FIŞA disciplinei/MOdulului

**STRUCTURI DE DATE ŞI ALGORITMI**

1. **Date despre disciplină**

|  |  |
| --- | --- |
| **Facultatea** | Calculatoare, Informatică şi Microelectronică |
| **Departamentul** | Informatică și ingineria sistemelor |
| **Ciclul de studii** | Ciclul I, Studii superioare de licență |
| **Programul de studii** | Știința Datelor |
| **Anul de studii** | **Semestrul** | **Tip de evaluare** | **Categoria formativă** | **Categoria de opţionalitate** | **Credite ECTS** |
| Anul I *(învățământ cu frecvenţă)* | II | E | F – unitate de curs fundamentală | O - unitate de curs obligatorie | 5 |

1. **Timpul total estimat**

|  |  |
| --- | --- |
| **Total ore în planul de învățământ** | **dintre care** |
| **ore auditoriale** | **lucrul individual** |
| **Curs** | **Seminar**  | **Lucrări practice** | **Proiectare** | **Studiul materialului teoretic** | **Pregătire aplicații** |
| **Învățământ cu frecvență** | 30 | 15 | 15 | - | 30 | 60 |

1. **Precondiții de acces la disciplină**

|  |  |
| --- | --- |
| **Conform planului de învățământ** | Pentru a atinge obiectivele cursului studenții trebuie să posede abilități de elaborare a algoritmilor şi a programelor în limbajul C. Aceste competențe sunt formate de următoarele unitățile cursurilor prevăzute de planul de studii, precum: Programarea Calculatoarelor; Analiza matematică, Algebra liniară și geometria analitică. Competențele formate de această disciplină vor servi ca bază pentru formarea competențelor generale și profesionale în cadrul disciplinelor: Programarea orientată pe obiecte, Tehnici avansate de programare, Tehnologii ale securității informaționale și rețele de calculatoare, Analiza și modelarea sistemelor. |

1. **Competențe specifice acumulate**

|  |  |
| --- | --- |
| **Competențe generale/profesionale** | **Rezultate ale învățării conform nivelului CNC***Absolventul/candidatul la atribuirea calificării poate:* |
| **CG 1.** Utilizarea în activitatea profesională a conceptelor, teoriilor și metodelor științelor fundamentale. | 1. utiliza concepte matematice, statistice și logice pentru formularea, explicarea și argumentarea problemelor și soluțiilor în domeniul proiectării și administrării sistemelor informaționale
 |
| **CG 2.** Operarea cu concepte de bază din ştiinţa calculatoarelor, tehnologia informaţiei şi comunicaţiilor. | 1. aplica conceptele din știința calculatoarelor, tehnologia informației și comunicațiilor pentru proiectarea și administrarea sistemelor informaționale.
2. dezvolta sisteme informaționale folosind cunoștințe referitoare la limbaje, medii și tehnologii de programare și instrumente de proiectare.
 |
| **CP 1.** Rezolvarea problemelor din știința datelor utilizând metode de analiză matematică, statistică și probabilitate. | 1. soluționa problemele de bază din știința datelor, utilizând noțiuni fundamentale de statistică descriptivă și probabilitate, tehnici, modele specifice domeniului
2. elabora modele de analiză a datelor bazate pe metode, tehnici și algoritmi statistici, apreciind calitatea datelor și a modelelor prin metrici specifice
 |
| **CP 2.** Dezvoltarea componentelor software pentru sistemele de analiză a datelor | 1. elabora algoritmi de prelucrare și analiză a seturilor de date într-un mod scalabil și eficient, integrând soluțiile dezvoltate în fluxurile de lucru și aplicațiile companiei
2. dezvolta sisteme de analiză a datelor, utilizând limbaje de programare, librării software, instrumente de prelucrare și vizualizare a datelor
 |
| **CP 3.** Utilizarea instrumentelor specializate pentru modelarea, validarea, implementarea și mentenanța sistemelor de analiză a datelor | 1. utiliza tehnici de modelare, validare și evaluare a performanțelor pentru sistemele de analiză a datelor, efectuând optimizări prin ajustarea parametrilor
2. optimiza sistemele implementate prin testare și actualizare conform noilor date și condițiilor de mediu
 |
| **CP 4.** Aplicarea metodelor și tehnicilor inovative pentru optimizarea, actualizarea și scalarea sistemelor de analiză a datelor | 1. identifica metode și tehnici inovative în conformitate cu obiectivele și cerințele specifice ale sistemului de analiză a datelor dezvoltat
2. utiliza tehnici avansate de învățare automată, tehnologii Big Data și cloud, instrumente de prelucrare și vizualizare a datelor pentru a crește eficiența sistemelor dezvoltate
 |

1. **Conținutul disciplinei**

| **Tematica activităților didactice** | **Numărul de ore** |
| --- | --- |
| **învățământ cu frecvență** |
| **Tematica cursurilor** |
| T1 Introducere în cursul Structuri de date și Algoritmi. Obiectul de studii al structurilor de date și al algoritmilor. Tipurile de date abstracte. Lucrul cu tablouri cu tipuri de date definite de utilizatori / abstracte.  | 4 |
| T 2 Structuri dinamice de date (SDD): lista simplă, lista dublu înlănțuită, stiva, coada. Tehnici de integrare și prelucrare a structurilor dinamice de date. | 6 |
| T3 Manipularea fluxului de date pe exemplul aplicării ale diverselor tipurile de definite de utilizatori / abstracte. | 2 |
| T4 Arbori: structură dinamică de date. Tipologia arborilor (multicăi, binari). Traversarea arborilor. Aplicații cu utilizarea arborilor.  | 8 |
| T5 Clasificarea algoritmilor şi strategii generale de implementare.  | 2 |
| T6 Algoritmi de sortare şi căutare a datelor. Analiza performanțelor algoritmilor.  | 4 |
| T7 Tehnici și metode de programare. Algoritmi şi metode de căutare optimală a soluțiilor.  | 4 |
| **Total curs:** | **30** |
|  |  |
| **Tematica seminarelor** |
| S1. Analiza, elaborarea programelor / fragmentelor de program tipuri de date definite de utilizatori / abstracte. Teste de verificare. Teste de verificare. | 2 |
| S2-3. Structuri dinamice de date. Alocare de memorie. Funcții predefinite. Aplicații cu SDD: liste simple, liste dublu înlănțuite, stive, cozi. | 3 |
| S3. Utilizarea operațiilor de manipulare a fluxului de date la nivelul elaborării soluțiilor de probleme în C/C++. Integrarea funcțiilor de modificare, adăugare, eliminare, etc. a datelor din fluxul de date. | 1 |
| S4. Structuri dinamice de date. Alocare de memorie. Funcții predefinite. Aplicații cu SDD de tip arbori. | 4 |
| S5. Clasificarea algoritmilor. Criterii de clasificare a algoritmilor, exemple de implementare. | 1 |
| S5-6. Sinteza algoritmilor de sortare. Analiza abordărilor ce stau la baza algoritmilor de sortare. Rezolvarea problemelor tangente temei. | 2 |
| S7. Analiza algoritmilor în funcție de tipologie. Domeniile de utilizare ale diverselor abordări de programare pentru implementarea algoritmilor studiați. | 1 |
| **Total seminare:** | **15** |
|  |  |
| **Tematica lucrărilor practice** |
| LP1. Rularea şi analiza programelor care operează cu tipuri de date definite de utilizatori / abstracte*.* | 2 |
| LP2-3.Elaborarea programelor cu structuri de date dinamice: lista simplă, lista dublu înlănțuită. Elaborarea programelor cu structuri de date dinamice: stiva, coada: implementarea prin tablouri și liste. | 3 |
| LP3.Elaborarea algoritmilor şi a programelor ce implică tratarea fluxurilor de date. | 1 |
| LP4.Aplicații cu SDD: arbori binari. Proceduri de manipulare a arborilor în aplicații: crearea, parcurgerea, afișarea, modificarea, eliminarea, etc. Elaborarea programelor complexe cu structuri de date dinamice: arbori binari / arbori multicăi, etc.. | 4 |
| LP5.Elaborarea programelor complexe cu structuri de date dinamice: liste, cozi, stive, arbori binari / arbori multicăi, etc.. Integrarea în programele elaborate gestionarea și controlul fluxului de date. | 1 |
| LP5-6.Elaborarea, testarea şi verificarea programelor de sortare pe tablouri, SDD, tablouri de SDD. Corectarea erorilor. Analiza recursivității algoritmilor de sortare. | 2 |
| LP7.Rezolvarea de probleme condiția cărora valorifică diverși algoritmi, abordări, tehnici de programare. Sarcinile sunt distribuite în format de variante personalizate. | 1 |
| **Total lucrări practice:**  | **15** |

1. **Referințe bibliografice**

|  |  |
| --- | --- |
| **Principale** | 1. Ahmad, I. 50 Algorithms Every Programmer Should Know: Tackle computer science challenges with classic to modern algorithms in machine learning, software design, data systems, and cryptography 2nd ed. Edition. Publisher: Packt Publishing, 2023. 538 pp. ISBN-10: 1803247762. ISBN-13: 9781803247762.
2. Cechez, E., Şerban, M. Programarea in limbajul C/C++. Volumul 1. Editia a II-a. Editura: Polirom, 2021. 336 pp. ISBN: 978-973-46-8781-7.
3. Cechez, E., Şerban, M. Programarea in limbajul C/C++. Volumul 2. Editia a II-a. Editura: Polirom, 2022. 312 pp. ISBN: 978-973-46-8781-7.
4. Chopra, A. Dynamics of Structures in SI Units. Editura: Pearson Education Limited, 2019. 992 pp. ISBN: 1292249188.
5. Cormen, T. H., Leiserson, Ch. E., Rivest, R. L., Stein, C. Introduction to Algorithms, fourth edition 4th Edition. Publisher: ‎The MIT Press, 2022. 1312 pp. ISBN-10:‎ 026204630X. ISBN-13: 978-0262046305.
6. Rocca, M. Grokking Data Structures, Hardback. Editura: Manning Publications, 2024. 280 pp. ISBN: 1633436993.
7. Sisiroi, A. R. Pointeri si liste in limbajul de programare C++. Editura: Else, 2023. 72 pp. ISBN: 9786066358101-md.
 |
| **Suplimentare** | 1. Brass, P. Advanced Data Structures. Editura: Cambridge University Press, 2019. 472 pp. ISBN: 1108735517.
2. Cechez, E., Şerban, M. Programarea în limbajul C/C++. Editura: POLIROM. București, 2005.
3. Karumanchi, N. Data Structures and Algorithms Made Easy: Data Structures and Algorithmic Puzzles 5th ed. Edition. Publisher: ‎ CareerMonk Publications, 2016. 415 pp. ISBN-10: 819324527X. ISBN-13: 978-8193245279.
4. Logofătu, D. Bazele programării în C: aplicații. Editura: Polirom. Iaşi, 2006. 406 pp. ISBN 973-46-0219-5.
5. Sedgewick, R., Wayne, K. Algorithms (4th Edition) 4th Edition. Publisher: ‎Addison-Wesley, 2011. 976 pp. ISBN-10: ‎032157351X. ISBN-13: ‎978-0321573513.
6. Ștefănescu, D. Programarea in limbajele C/C++. Noțiuni de bază. Editura: Matrix Rom, București, 2002. 400 pp. ISBN / ISSN 973-685-475-2.
7. Tudor, L. Bazele programării în C. 240 pp. ISBN / ISSN 978-973-755-644-8. Editura: Matrixrom, București, 2010.
 |

1. **Evaluare**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tip de evaluare** | **Modul de desfăşurare, standard minim de performanță** | **Nota generală** | **Pondere pe componente de conținut** |
| **Cu frecvență** |
| **Evaluare curentă** |  | **Nota semestrialăA****60%** | **100%** |
| Participarea activă la orele de curs cu prezență minimă de 50%. | 20% |
| Rezultatele activităților din cadrul orelor de curs și a lucrărilor practice: efectuare și susținere. | 50% |
| Aprecierea participării active la discuții în cadrul seminarelor, cu prezență minimă de 50%. | 20% |
| Respectarea termenilor limită de efectuare a lucrărilor, de încărcarea pe Moodle, dar și de prezentare a acestora. | 10% |
| **Studiu individual** |  | **100%** |
| Susținerea, prezentarea, încărcarea pe Moodle a rapoartelor elaborate în cadrul lucrului individual. | 60% |
| Calitatea perfectării rapoartelor aferente activității individuale. | 30% |
|  | Respectarea termenilor limită de efectuare a lucrărilor, de încărcarea pe Moodle, dar și de prezentare a acestora. | 10% |
| **Evaluare periodică** |  | **100%** |
| EP 1 |  | 50% |
|  | După caz test scris sau electronic (câteva variante) |  |
| EP 2 | După caz test scris sau electronic (câteva variante) | 50% |
| **Examen semestrial** | După caz test scris sau electronic (câteva variante) pe platforma Moodle format din diverși itemi (cu alegere duală, cu alegere multiplă, cu răspuns scurt, întrebări structurate, rezolvarea de probleme, itemi de tip eseu, de tip tragere și plasare), formulat în baza temelor studiate la curs. | **Evaluare finalăB****40%** | **100%** |