

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2023 - 2024

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Lucian Blaga din Sibiu
1.2. Facultatea	Științe
1.3. Departament	Departamentul de Matematică și Informatică
1.4. Domeniul de studiu	Informatică
1.5. Ciclul de studii ¹	Licență
1.6. Specializarea	Informatică

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Tehnici avansate de programare			Cod	FSTI.MAI.INF.L.SO.2 .2020.E-5.3
2.2. Titular activități de curs	Prof. Univ. Dr. Dana Simian				
2.3. Titular activități practice	Lector. Univ. Dr. Maria Flori				
2.4. An de studiu ²	2	2.5. Semestrul ³	4	2.6. Tipul de evaluare ⁴	E
2.7. Regimul disciplinei ⁵	O	2.8. Categoria formativă a disciplinei ⁶	S		

3. Timpul total estimat

3.1. Extinderea disciplinei în planul de învățământ – număr de ore pe săptămână					
3.1.a.Curs	3.1.b. Seminar	3.1.c. Laborator	3.1.d. Proiect	3.1.e Alte	Total
2	-	2	-	-	4
3.2. Extinderea disciplinei în planul de învățământ – total ore din planul de învățământ					
3.2.a.Curs	3.2.b. Seminar	3.2.c. Laborator	3.2.d. Proiect	3.2.e Alte	Total ⁷
28	0	28	0	0	56
Distribuția fondului de timp pentru studiu individual⁸					Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					15
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					16
Tutoriat ⁹					14
Examinări ¹⁰					4
3.3. Total ore alocate studiului individual¹¹ (NOSI_{sem})					69
3.4. Total ore din Planul de învățământ (NOAD_{sem})					56
3.5. Total ore pe semestru¹² (NOAD_{sem} + NOSI_{sem})					125
3.6. Nr ore / ECTS					25
3.7. Număr de credite¹³					5

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. Discipline necesar a fi promovate anterior (de curriculum) ¹⁴	-
4.2. Competențe	-

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. De desfășurare a cursului ¹⁵	Sală de curs, dotată cu tablă, calculator, videoproiector și software specific Classroom aferent disciplinei, meet (pentru desfasurarea consultatiilor, discutiilor, sau o desfasurare online a cursului in cazul unor conditii speciale)
5.2. De desfășurare a activităților practice (lab/sem/pr/alte) ¹⁶	Sală de laborator, dotată cu tablă, calculatoare, videoproiector și software specific, classroom aferent laboratorului disciplinei, meet (pentru desfasurarea consultatiilor, discutiilor, sau o desfasurare online a laboratorului in cazul unor conditii speciale)

6. Competențe specifice acumulate¹⁷

		Număr de credite alocat disciplinei ¹⁸	Repartizare credite pe competențe ¹⁹
6.1. Competențe profesionale	CP1	Capacitatea de a explica și interpreta tehnicile de programare învățate.	4
	CP2	Capacitatea de a explica și interpreta idei, proiecte, procese, precum și conținuturile teoretice și practice ale metodelor și tehnicilor de elaborare a algoritmilor	
	CP3	Capacitatea de a realiza proiecte și de a rezolva probleme practice folosind diferite tehnici de programare	
	CP4	Capacitatea de a alege tehnica potrivită pentru rezolvarea unei probleme	
6.2. Competențe transversale	CT1	Exprimarea unui mod de gândire creativ in structurarea si rezolvarea problemelor.	1
	CT2	Dezvoltarea spiritului de muncă în echipă	
	CT3	Manifestarea disponibilității de a evalua si autoevalua activități practice.	
	CT4	Manifestarea inițiativei si disponibilității de a aborda sarcini variate.	

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

7.1. Obiectivul general	Formarea unei gândiri algoritmice, capabile sa selecteze tehnica optima de utilizat pentru rezolvarea unei anumite probleme Cunoașterea tehnicilor de programare: divide et impera, backtracking, greedy, programarea dinamica și branch and bound precum și caracteristicile pe care trebuie să le satisfacă o problemă pentru a putea fi rezolvată cu una dintre aceste tehnici Rezolvarea unor probleme folosind algoritmi euristici
7.2. Obiectivele specifice	Construcția și implementarea în C/C++ a unor algoritmi ce utilizează tehnicile de programare backtracking, greedy, programare dinamica, divide et impera, branch and bound.

8. Conținuturi

8.1. Curs ²⁰	Metode de predare ²¹	Nr. ore
Tehnica divide et impera. Principiul metodei, analiza eficienței. Algoritmi de sortare obținuți prin tehnica divide et impera	Expunerea sistematică a cunoștințelor (deductivă, inductivă și formalizată, expuneri la tablă/ in meet); Conversația frontală; Conversație individuală; Conversația euristică; Problematizare; Studii de caz; Design de proiecte complexe; Modelarea și paralelizare cu fenomene general cunoscute; Învățarea prin descoperire. Discuții și explicații pe proiecte complexe	2
Tehnica divide et impera. Algoritmi de căutare obținuți prin tehnica divide et impera.		2
Recapitulare. Alocarea dinamică a memoriei. Structura de stivă și coadă. Structura de arbore binar de căutare. Tehnica divide et impera aplicată pe structuri dinamice de date. Calculul timpului		2
Tehnica backtracking. Principiul metodei, analiza eficienței. Backtracking iterativ		2
Tehnica backtracking. Backtracking recursiv. Backtracking în plan		2
Tehnica greedy. Principiul metodei, analiza eficienței. Algoritmi greedy optimali.		2
Tehnica greedy. Algoritmi greedy euristici		2
Tehnica programării dinamice. Principiul metodei, analiza eficienței		2
Tehnica programării dinamice. Metoda înainte, înapoi și mixtă		2
Tehnica branch and bound. Principiul metodei, analiza eficienței		2
Tehnica branch and bound. Exemple de probleme rezolvate		2
Algoritmi genetici. Modele generale. Principiul de funcționare și aplicabilitate		2
Compararea tehnicilor de programare. Problema comis voiajorului.		2
Proiecte complexe cu tehnici de programare		2
Total ore curs:		28



8.2. Activități practice (8.2.a. Seminar ²² / 8.2.b. Laborator ²³ / 8.2.c. Proiect ²⁴ / 8.2.d. Alte act.practice ²⁵)	Metode de predare	Nr. ore
Probleme ce utilizează algoritmi de sortare obținuți prin tehnica divide et impera		2
Tehnica divide et impera. Probleme ce utilizează algoritmi de căutare obținuți prin tehnica divide et impera. Alți algoritmi de tip divide et impera		2
Recapitulare. Structuri dinamice de date. Stive, cozi, arbori binari de cautare		2
Tehnica divide et impera aplicata pe structuri dinamice de date. Calculul timpului		2
Tehnica backtracking rezolvare de probleme diverse folosind backtracking iterativ și backtracking recursiv		2
Tehnica backtracking în plan și rezolvarea de probleme folosind această tehnică		2
Tehnica backtracking și rezolvarea de probleme diverse folosind probleme de combinatorică, problema damelor, comis voiajorului, colorarea hărților, plata unei sume de bani, etc		2
Tehnica greedy. Designul și implementarea de algoritmi greedy optimali		2
Tehnica greedy. Designul și implementarea de algoritmi greedy euristici		2
Tehnica programării dinamice. Designul și implementarea de algoritmi pentru rezolvarea unor probleme care satisfac principiul optimalității în forma înainte, înapoi, mixtă		4
Tehnica branch and bound		2
Exemplificare de algoritmi genetici. Calculul operatorilor genetici		2
Tratarea obiectuală a tehnicilor de programare. Exemplificări de clase și ierarhizări ale acestora		2
Total ore seminar/laborator		28

9. Bibliografie

9.1. Referințe bibliografice recomandate	1. Dana Simian, Proiectarea algoritmilor: principii și tehnici, Ed. ULBS, 2016 (material disponibil și pe classroom și în biblioteca digitală ULBS)
9.2. Referințe bibliografice suplimentare	1. Tony Gaddis. Starting out with C++. From Control Structures Through Objects, Ed. a 6-a, Person Education Inc., 2012 2. Frank Carrano, Timothy Henry, Data abstraction and problem solving in C++, Walls and Mirrors, Ed. Pearson, 7th Ed. 2021

1. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului²⁶

Cunoașterea tehnicilor de programare permit elaborarea și designul unor algoritmi eficienți în orice domeniu de aplicabilitate. Perfectionarea programei se realizează prin discuții periodice cu reprezentanții firmelor de profil, introducând la nevoie și alte direcții de studiu din algoritmică. Companiile de soft existente pe piața precum și cele de automotive își bazează activitatea de proiectare de soft sau soft integrat pe algoritmi proprii sau pe variante îmbunătățite ale unor algoritmi existenți.

2. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare		11.3 Pondere din nota finală	Obs. ²⁷
11.1a Examen	• Cunoștințe practice și teoretice de calcul numeric	Proiect în echipă (prezentat în ultima săptămână)	10%	65%	CPE
		Evaluare finală scrisă	90%		
11.4c Laborator	• Cunoștințe practice și aplicarea cunoștințelor teoretice de calcul numeric în implementări pentru rezolvarea unor probleme din viața reală	Teste pe parcurs	80%	35%	nCPE, CEF
		Calitatea participării la laboratoare și temele de casa	20%		
11.5 Standard minim de performanță ²⁸ : calculul erorilor absolute și relative, propagarea erorilor pentru produs cu un scalar și suma de termeni, regula cifrei pare, principiile de lucru a metodelor studiate, corelarea corectă a unei probleme cu metoda numerică folosită, interpolarea Lagrange, Metoda de rezolvare Gauss, Jacobi și Gauss Siedel, metoda de cuadratura a trapezului					

Fișa disciplinei cuprinde componente adaptate persoanelor cu CES (persoane cu dizabilități și persoane cu potențial înalt), în funcție de tipul și gradul acestora, la nivelul tuturor elementelor curriculare (competențe, obiective, conținuturi, metode de predare, evaluare alternativă), pentru a asigura șanse echitabile în pregătirea academică a tuturor studenților, acordând atenție sporită nevoilor individuale de învățare.

Data completării: | 2 | 5 | / | 0 | 9 | / | 2 | 0 | 2 | 3 |

Data avizării în Departament: | 2 | 8 | / | 0 | 9 | / | 2 | 0 | 2 | 3 |

	Grad didactic, titlul, prenume, numele	Semnătura
Titular disciplină	Prof. Dr. Dana Simian	
Responsabil program de studii	Prof. Dr. Dana Simian	
Director Departament	Prof. Dr. Mugur Acu	



¹ Licență / Master

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru master

³ 1-8 pentru licență, 1-3 pentru master

⁴ Examen, colocviu sau VP A/R – din planul de învățământ

⁵ Regim disciplină: O=Disciplină obligatorie; A=Disciplină opțională; U=Facultativă

⁶ Categoria formativă: S=Specialitate; F=Fundamentală; C=Complementară; I=Asistată integral; P=Asistată parțial; N=Neasistată

⁷ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.2.a.b.c.d.e.)

⁸ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.37.

⁹ Între 7 și 14 ore

¹⁰ Între 2 și 6 ore

¹¹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹² Suma (3.5.) dintre numărul de ore de activitate didactică directă (NOAD) și numărul de ore de studiu individual (NOSI) trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.7) x nr. ore pe credit (3.6.)

¹³ Numărul de credit se calculează după formula următoare și se rotunjește la valori vecine întregi (fie prin micșorare fie prin majorare)

$$\text{Nr. credite} = \frac{\text{NOCpSpD} \times C_C + \text{NOApSpD} \times C_A}{\text{TOCpSdP} \times C_C + \text{TOApSdP} \times C_A} \times 30 \text{ credite}$$

Unde:

- NOCpSpD = Număr ore curs/săptămână/disciplina pentru care se calculează creditele
- NOApSpD = Număr ore aplicații (sem./lab./pro.)/săptămână/disciplina pentru care se calculează creditele
- TOCpSdP = Număr total ore curs/săptămână din plan
- TOApSdP = Număr total ore aplicații (sem./lab./pro.)/săptămână din plan
- C_C/C_A = Coeficienți curs/aplicații calculate conform tabelului

Coeficienți	Curs	Aplicații (S/L/P)
Licență	2	1
Master	2,5	1,5
Licență lb. străină	2,5	1,25

¹⁴ Se menționează disciplinele obligatoriu a fi promovate anterior sau echivalente

¹⁵ Tablă, videoproiector, flipchart, materiale didactice specifice, platforme on-line etc.

¹⁶ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, platforme on-line etc.

¹⁷ Competențele din Grilele aferente descrierii programului de studii, adaptate la specificul disciplinei

¹⁸ Din planul de învățământ

¹⁹ Creditele alocate disciplinei se distribuie pe competențe profesionale și transversale în funcție de specificul disciplinei

²⁰ Titluri de capitole și paragrafe

²¹ Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții (pentru fiecare capitol, dacă este cazul)

²² Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme etc.

²³ Demonstrație practică, exercițiu, experiment etc.

²⁴ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

²⁵ Alte tipuri de activități practice specifice

²⁶ Legătura cu alte discipline, utilitatea disciplinei pe piața muncii

²⁷ CPE – condiționează participarea la examen; nCPE – nu condiționează participarea la examen; CEF - condiționează evaluarea finală; N/A – nu se aplică

²⁸ Se particularizează la specificul disciplinei standardul minim de performanță din grila de competențe a programului de studii, dacă este cazul.