

ANALIZA ȘI IMPLEMENTAREA ALGORITMIILOR

1. Date despre unitatea de curs/modul

Facultatea	Calculatoare, Informatică și Microelectronică				
Departamentul	Ingineria Software și Automatică				
Ciclul de studii	Studii superioare de licență, ciclul I				
Programul de studiu	0613.3 Ingineria software				
Anul de studiu	Semestrul	Tip de evaluare	Categoria formativă	Categoria de opționalitate	Credite ECTS
I (învățământ cu frecvență);	2	E	F – unitate de curs de fundamentală	O - unitate de curs obligatorie	9

2. Timpul total estimat

Total ore în planul de învățământ	Din care				
	Ore auditoriale		Lucrul individual		
	Curs	Proiectare	Proiect de an	Studiul materialului teoretic	Pregătire aplicații
270	30	60	90	30	60

3. Precondiții de acces la unitatea de curs/modul

Conform planului de învățământ	Analiza matematică, Matematică discretă, Programarea calculatoarelor.
Conform competențelor	Cunoștințe de bază de programare (Python/C++), matematică discretă și structuri de date. Capacitatea de a analiza și interpreta structuri algoritmice și de a utiliza instrumente informatice în rezolvarea problemelor.

4. Competențe specifice acumulate

CG 1. Utilizarea în activitatea profesională a conceptelor, teoriilor și metodelor științelor fundamentale	1. aplica conceptele și metodele științelor fundamentale pentru identificarea, formularea și argumentarea soluțiilor în domeniul ingineriei;
CG 2. Operarea cu concepte de bază din știința calculatoarelor, tehnologia informației și comunicațiilor	3. aplica concepte de bază din știința calculatoarelor, tehnologia informației și comunicațiilor în contextul dezvoltării produselor program și a aplicațiilor;
CG 3. Aplicarea aspectelor de legislație, economie, marketing, afaceri și asigurare a calității în context managerial	5. elabora documentația tehnică în proiectele de dezvoltare a produselor program și a aplicațiilor, respectând reglementările și standardele în vigoare;
CG 4. Asigurarea respectării cadrului normativ în domeniul SSM și protecției mediului	7. aplica prevederile legale privind securitatea și sănătatea în muncă (SSM) și protecția mediului în procesele de dezvoltare a produselor program și a aplicațiilor
CP 1. Conceptualizarea produselor software	9. identifica aspectele de conceptualizare a produselor software în suportul informatizării proceselor și activităților; 10. conceptualiza produse software prin aplicarea metodelor de modelare matematică, simulare informatică, cercetări operaționale și algoritimizare; argumenta importanța;

CP 2. Analiza, modelarea și proiectarea produselor software conform soluțiilor conceptuale definite	11. modela proiectarea logică a produselor software;
CP 3. Realizarea produselor software, inclusiv cu folosirea de tehnologii și instrumente specializate	14. realiza produse software, inclusiv cu folosirea de tehnologii și instrumente specializate, în suportul informatizării proceselor și activităților;
CP 4. Implementarea, evaluarea și întreținerea produselor software	15. implementa produse software;

6. Conținutul unității de curs/modulului

Tematica activităților didactice	Numărul de ore
	învățământ cu frecvență
Tematica prelegerilor	
T1. Introducere în analiza algoritmilor și complexitatea computațională – concepte de bază.	2
T2. Noțiuni de timp de execuție și spațiu de memorie. Analiza asimptotică. Notatii O , Ω , Θ .	2
T3. Paradigme de proiectare a algoritmilor: Divide et impera.	2
T4. Algoritmi Greedy – corectitudine și limitări.	4
T5. Programare dinamică – optimizare prin memorare.	4
T6. Backtracking și căutare exhaustivă. Exemple clasice (N-regine, labirint).	4
T7. Algoritmi pe grafuri: BFS, DFS, Dijkstra, Floyd-Warshall.	4
T8. Probleme NP-complete. Reduceri și demonstrații de NP-completitudine.	2
T9. Algoritmi aproximativi și euristici.	4
T10. Analiza experimentală și comparativă a performanțelor algoritmilor.	2
Total prelegeri:	30

Tematica activităților didactice	Numărul de ore
	învățământ cu frecvență
Tematica lucrărilor practice	
LP1. Analiza complexității algoritmilor simpli (sortare, căutare).	4
LP2. Implementarea metodei Divide et impera: MergeSort și QuickSort.	4
LP3. Implementarea algoritmilor Greedy: Knapsack și activități compatibile.	4
LP4. Programare dinamică: Fibonacci, Knapsack 0/1.	4
LP5. Algoritmi pe grafuri: BFS și DFS.	4
LP6. Dijkstra vs A*: comparație de performanță.	4
LP7. Problema Subset Sum – backtracking vs programare dinamică.	6
LP8. Proiect de semestru: dezvoltarea și analiza unui algoritm complet (prezentare și raport).	30
Total seminare:	60

7. Referințe bibliografice

Principale	1. Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, Clifford Stein. Introduction to Algorithms, MIT Press, 2022. 2. Jon Kleinberg, Éva Tardos. Algorithm Design, Pearson, 2006. 3. Christos Papadimitriou. Computational Complexity, Addison-Wesley, 1994. 4. Sanjoy Dasgupta, Christos Papadimitriou, Umesh Vazirani. Algorithms, McGraw-Hill, 2008. 5. Michael Sipser. Introduction to the Theory of Computation, Cengage Learning, 2012.
------------	--

	6. Cătălin Țugui, Algoritmi fundamentali, Editura Polirom, Iași, 2020.
Supliment are	1. Donald E. Knuth. Sorting and Searching, volume 3 of The Art of Computer Programming. Addison-Wesley, 1973. 2. А. Ахо, Д. Ульман, Д. Хопкрофт. Структуры данных и алгоритмы. Издательский дом «Вильямс», 2000 – 348 с. 3. Analiza și proiectarea algoritmilor. Ciclu de prelegeri. M. Catruc, format digital. https://moodle.ati.utm.md/course/view.php?id=41 .

8. Utilizarea IA generativă

Permisiunea de utilizare	Utilizarea IA generative în cadrul temelor și proiectelor este permisă, cu condiția ca studenții să respecte următoarele reguli: - IA generativă poate fi utilizată pentru generarea de idei, structuri de text sau cod, dar toate materialele generate trebuie să fie revizuite și ajustate de către student pentru a se asigura că acestea corespund cerințelor academice. - Orice utilizare a IA generative trebuie să fie declarată în secțiunea de appendice a fiecărei lucrări, folosind fraza: "În timpul pregătirii acestei lucrări, autorul a utilizat [NUME INSTRUMENT / SERVICIU] în scopul [MOTIV]. După utilizarea acestui instrument/serviciu, autorul a revizuit și editat conținutul după cum a fost necesar și își asumă întreaga responsabilitate pentru conținutul lucrării."
Restricții de utilizare	Studenții nu trebuie să considere IA generativă ca o sursă de încredere pentru informații, deoarece nu oferă referințe clare sau surse documentate. - Nu este permisă citarea directă a conținutului generat de IA în lucrările academice ca și cum ar fi sursă primară. - Activitățile în care este interzis utilizarea IA generativă sunt specificare de profesor și sunt de regulă evaluări intermediare și finale sau care nu presupun activități de dezvoltare a competențelor profesionale.

9. Evaluare

Tip de evaluare	Modul de desfășurare, standard minim de performanță	Pondere pe componente de conținut	Nota generală
Evaluare periodică			Nota semestrială 60%
EP 1	Test pe platforma Moodle	25%	
EP 2	Test pe platforma Moodle	25%	
Evaluare curentă	Prezența și participarea activă la lucrările practice Participarea activă la studiu individual Prezența și participarea activă la prelegeri	25%	
Studiu individual	Prezentare/discurs la temele oferite de profesor la activitățile individuale T1-T5 Prezentare/discurs la temele oferite de profesor la activitățile individuale T6-T10	25%	
Examen semestrial	Probă scrisă, pe variante, compuse din 3 itemi	100%	Evaluare finală 40%