



ROMÂNIA
MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII
UNIVERSITATEA DIN CRAIOVA



ȘCOALA DOCTORALĂ „CONSTANTIN BELEA”
DOMENIUL: INGINERIA SISTEMELOR
FACULTATEA DE AUTOMATICĂ, CALCULATOARE ȘI
ELECTRONICĂ
Craiova, Bd. Decebal nr. 107, 200440, <http://www.ace.ucv.ro/>



FIȘA DISCIPLINEI
ANUL UNIVERSITAR 2025 – 2026

1. Date despre program

1.1. IOSUD - Instituția de învățământ superior	<i>IOSUD - UNIVERSITATEA DIN CRAIOVA</i>
1.2. Școala Doctorală	<i>Școala Doctorală „Constantin Belea” a Facultății de Automatică, Calculatoare și Electronică</i>
1.3. Domeniul de studii universitare de doctorat	<i>Calculatoare și tehnologia informației</i>
1.4. Ciclul de studii universitare	<i>Doctorat</i>

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Analiza și proiectarea algoritmilor						
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. dr. ing. Costin BĂDICĂ						
2.3. Titularul activităților de seminar/ laborator	Prof. dr. ing. Costin BĂDICĂ						
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	DOP

3. Timpul total estimat (ore pe semestru a activităților didactice)

3.1. Numărul de ore pe săptămână	3	din care: 3.2 curs	2	3.3. seminar	1
3.4. Total ore din planul de învățământ	42	din care: 3.5 curs	28	3.6. laborator	14
Distribuția fondului de timp - ore/săpt.					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					42
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					28
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					28
Tutorat					-
Examinări					3
Alte activități: consultații					7
3.7. Total ore studiu individual					108
3.8. Total ore pe semestru					150
3.9. Numărul de credite					6

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	• Studenții doctoranzi trebuie să posede cunoștințe de specialitate dobândite la următoarele discipline din ciclurile de studii licență sau master (sau echivalentelor acestor discipline): Fizică, Matematici speciale, Teoria sistemelor, Modelare, identificare și simulare, Ingineria reglării automate.
4.2. de competențe	• Studenții doctoranzi trebuie să dețină competențe de bază din domeniul sistemelor de control automat.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Cursul este predat utilizând prelegeri interactive față-în-față (f2f) și/sau online, distribuirea materialelor de curs în format digital și interacțiunea cu studenții. Procesul de predare este structurat astfel: - 70% prezentări teoretice, folosind suportul de curs (slide-uri), precum și exemple de exerciții teoretice și demonstrații și tutoriale practice. - 30% interacțiune (discuții cu studenții) bazată pe întrebări, exerciții și probleme propuse. Ca strategii de transmitere și însușire a cunoștințelor se utilizează: Expunerea; Interogarea; Deducția; Testarea; Evaluarea finală.
5.2. de desfășurare a seminarului/laboratorului	Seminarul presupune rezolvarea de exerciții și probleme algoritmice folosind tehnicile și metodele prezentate la prelegeri. Laboratorul impune realizarea de experimente de algoritmi utilizând instrumente de programare și dezvoltare adecvate domeniului. Laboratorul urmărește dezvoltarea competențelor studenților pentru: - Implementarea metodelor de proiectare, implementare a algoritmilor. - Testarea programelor algoritmilor în diverse scenarii experimentale.

6. Obiectivele disciplinei - rezultate așteptate ale învățării la formarea cărora contribuie parcurgerea și promovarea disciplinei

Cunoștințe	Studentul-doctorand/absolventul: - Studentul-doctorand/absolventul identifică, descrie și analizează critic arhitecturile de calcul complexe, algoritmi avansați și paradigmele de procesare a datelor, evaluând aplicabilitatea lor în rezolvarea unor probleme fundamentale sau aplicative.
Aptitudini (Abilități)	Studentul-doctorand/absolventul: - Proiectează și analizează algoritmi de înaltă complexitate pentru optimizarea sistemelor de calcul; - Modelează sisteme informatice complexe utilizând metode matematice și statistice avansate; - Evaluează critic performanța sistemelor paralele și distribuite în raport cu constrângerile tehnice.
Responsabilitate și autonomie	Studentul-doctorand/absolventul: - Demonstrează capacitatea de a lucra independent în formularea de ipoteze de cercetare; - Își asumă responsabilitatea pentru rigoarea științifică a soluțiilor tehnice propuse și pentru impactul acestora asupra mediului tehnologic.

7. Conținuturi

7.1. CURS	Modalitatea de desfășurare	Metode de predare	Fond de timp alocat (ore)
1. Introducere în algoritmi. Analiza complexității algoritmilor. Notăția asimptotică.	Față în față/online (săptămâna 1)	Predarea cursului se face online (suita Google Education) /	2

2. Analiza algoritmilor folosind recurențe. Teorema "Master".	Față în față/online (săptămâna 2)	respectiv folosind videoproiectorul: 70% prezentare teoretică, pe baza suportului de curs, 30% activitate interactivă (discuții cu studenții doctoranzi). Materialele necesare sunt puse la dispoziția studenților în format electronic. Ca strategii de transmitere și însușire a cunoștințelor se utilizează: Expunerea; Interacțiunea prin întrebări și răspunsuri; Deducția; Testarea; Exemple teoretice; Demonstrații practice; Evaluarea finală.	2	
3. Corectitudinea și testarea algoritmilor, Inducție și invarianți.	Față în față/online (săptămâna 3)		2	
4. Algoritmi „Divide et impera”. Sortarea prin interclasare. Problema broker-ului de acțiuni. Înfășurătoarea convexă.	Față în față online (săptămâna 4)		2	
5. Sortarea rapidă. Algoritmi cu randomizare. Selecția. Sortarea prin numărare. Universul algoritmilor de sortare. Limita inferioară a sortării prin comparație.	Față în față online (săptămâna 5)		2	
6. Tipuri de date abstracte. Liste. Programare modulară.	Față în față online (săptămâna 6)		2	
7. Stive, cozi, cozi cu priorități. Alocarea dinamică a memoriei.	Față în față online (săptămâna 7)		2	
8. Grafuri și arbori: elemente de bază. Reprezentarea și parcurgerea arborilor.	Față în față online (săptămâna 8)		2	
9. Reprezentarea și parcurgerea grafurilor. Parcurgerea în adâncime și parcurgerea pe niveluri. Sortarea topologică.	Față în față online (săptămâna 9)		2	
10. Programare dinamică. Înmulțirea optimă a unui șir de matrice. Problema celei mai lungi subșiruri comune. Problema domino.	Față în față online (săptămâna 10)		2	
11. Căutarea exhaustivă și backtracking. Algoritmi combinatoriali. Problema rucsacului - versiunea discretă. Problema reginelor.	Față în față online (săptămâna 11)		2	
12. Algoritmi Greedy. Programarea activităților (sau Planificarea activităților). Problema rucsacului - versiunea continuă. Colorarea grafurilor.	Față în față online (săptămâna 12)		2	
13. Introducere în NP-completitudine. Clase de probleme. Probleme NP-dure (NP-hard) și NP-complete. Reducerea polinomială. Probleme clasice NP-complete.	Față în față online (săptămânile 13 și 14)		4	
Bibliografie:				
1. Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, and Cliff Stein, Introduction to Algorithms (4th edition), MIT Press and McGraw-Hill, 2022				
2. Steven S. Skiena, The Algorithm Design Manual (2nd ed.), Springer, 2011				
3. Antti Laaksonen, Guide to Competitive Programming. Learning and Improving Algorithms Through Contests. Springer, 2017				
4. Steven S. Skiena, Miguel A. Revilla, Programming Challenges: The Programming Contest Training Manual. Springer. 2003				

7.2. Seminar	Modalitatea de desfășurare	Metode de predare	Fond de timp alocat (ore)
Exerciții care acoperă corectitudinea algoritmilor și analiza complexității algoritmilor.	Față în față/online (săptămânile 1-2)	Ca strategii de transmitere și însușire a cunoștințelor se utilizează: Tutoriale; Demonstrații practice;	2
Exerciții cu algoritmi de tip Divide et Impera.	Față în față/online (săptămânile 3-4)		2

Exerciții cu algoritmi pentru liste, stive și cozi.	Față în față/online (săptămânile 5-6)	Interacțiune prin întrebări și răspunsuri. Activități: 70% desfășurarea activității de expunere, 30% interpretarea rezultatelor și discuții cu studenții doctoranzi.	2
Exerciții cu algoritmi pe grafuri și arbori.	Față în față/online (săptămânile 7-8)		2
Exerciții cu algoritmi de programare dinamică.	Față în față/online (săptămânile 9-10)		2
Exerciții cu algoritmi combinatoriali și backtracking.	Față în față/online (săptămânile 11-12)		2
Exerciții cu algoritmi Greedy.	Față în față/online (săptămânile 13-14)		2

Bibliografie:

1. Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, and Cliff Stein, Introduction to Algorithms (4th edition), MIT Press and McGraw-Hill, 2022
2. Steven S. Skiena, The Algorithm Design Manual (2nd ed.), Springer, 2011
3. Antti Laaksonen, Guide to Competitive Programming. Learning and Improving Algorithms Through Contests. Springer, 2017
4. Steven S. Skiena, Miguel A. Revilla, Programming Challenges: The Programming Contest Training Manual, Springer, 2003

8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Conținutul prelegerilor și al aplicațiilor se aliniază cu cel al cursurilor similare de la alte universități naționale și internaționale. Rezultatele învățării și competențele dobândite corespund cerințelor marilor angajatori. Acestea au fost dezvoltate și îmbunătățite continuu pe baza informațiilor primite de la reprezentanții companiilor IT locale. Conținutul prelegerilor și al aplicațiilor se aliniază cu cel al cursurilor similare de la alte universități naționale și internaționale. Rezultatele învățării și competențele dobândite corespund cerințelor marilor angajatori. Acestea au fost dezvoltate și îmbunătățite continuu pe baza informațiilor primite de la reprezentanții companiilor IT locale.

9. Evaluare

Tip activitate	9.1. Criterii de evaluare	9.2. Metode de evaluare	9.3. Pondere din nota finală
9.1. Curs	Rezolvarea de exerciții și probleme care implică metode și tehnici de proiectare și analiză a algoritmilor.	Examen scris (2 subiecte teoretice) / grilă online (în funcție de structura aprobată a anului universitar).	70%
9.2. Seminar	Experiență în proiectarea și analiza algoritmilor.	Verificare pe parcurs și testare finală	30%
9.3. Standard minim de performanță:			
▪ Obținerea a minimum 50 % din punctajul verificărilor pe parcurs, testării de la seminar și examenului final. ▪ Calculul notei finale se face prin rotunjirea la notă întreagă a punctajului final.			

Data completării
01.10.2025

Titular de disciplină,
Prof. dr. ing. Costin BĂDICĂ
Semnătura titularului

.....

Data avizării în Consiliul Școlii Doctorale
03.10.2025

Director Școala Doctorală „Constantin Belea”
Prof. dr. ing. Costin BĂDICĂ

Semnătura directorului Școlii doctorale,

.....

A handwritten signature in purple ink, consisting of a stylized 'C' followed by a horizontal line and a small flourish.