

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea de Vest din Timișoara
1.2 Facultatea	Facultatea de Chimie, Biologie, Geografie
1.3 Departamentul	Departamentul de Geografie
1.4 Domeniul de studii	Științe aplicate
1.5 Ciclu de studii	licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Geoinformatică

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Algoritmi și structuri de date I						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. univ. Dr. Daniela Zaharie						
2.3 Titularul activităților de seminar	Inf. Morariu Ioana-Alexandra						
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	DS/DO

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate / pe teren					20
Pregătire seminare / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat					5
Examinări					4
Alte activități					0
3.7 Total ore studiu individual	69				
3.8 Total ore pe semestru	125				
3.9 Numărul de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Nu e cazul
4.2 de competențe	Cunoștințe elementare de matematică și abilități de rezolvare a problemelor

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Sala echipată cu tablă și videoproiector; computer/laptop cu conexiune la internet
-------------------------------	--

5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului	Sala echipată cu tablă și videoproiector; computer/laptop cu conexiune la internet
--	--

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

Cunoștințe	C1. <i>Cunoștințe fundamentale de informatică și matematică:</i> algoritmi și structuri de date, logică și principii de demonstrare, modele și limbaje formale, structuri discrete și modele computaționale.
Abilități	A1. Abilitatea de a identifica modele formale/computaționale adecvate, de a utiliza instrumente de modelare și de calcul științific, de a analiza eficiența unui algoritm sau a utilizării unei structuri de date. A3. Abilitatea de a identifica algoritmi și structuri de date adecvate unei probleme concrete, de a aplica principiile de dezvoltare a unei aplicații informatice și de a implementa algoritmi într-un limbaj de programare.
Responsabilitate și autonomie	R1. Capacitatea de a rezolva în manieră autonomă sarcini specifice. R2. Capacitatea de a identifica/selecta soluții/căi de rezolvare adecvate și de a genera idei inovative.

7. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
C1. (2h) <i>Noțiuni fundamentale și descrierea algoritmilor.</i> Etapele rezolvării unei probleme. Motivația cursului. <i>Date și clasificări ale datelor.</i> Tipuri de prelucrări (secvențiale, de decizie, de ciclare).	Prelegere, conversație, exemplificare	Întregul set de probleme și exemple prezentate în cadrul cursului este adaptat specificului și nevoilor acestei specializări. Studenții beneficiază de acces la enunțurile recomandate pentru rezolvare, iar cadrul didactic furnizează informații suplimentare, răspunde întrebărilor adresate și monitorizează/ evaluează modul în care aceștia își aduc contribuția în cadrul activităților didactice
C2. (2h) <i>Descrierea algoritmilor.</i> Pseudocod și Scheme Logice. Descrierea prelucrărilor fundamentale și a datelor structurate. <i>Descompunerea unui algoritm în subalgoritmi.</i> Transmiterea datelor și apelul subalgoritmilor. Exemple.	Prelegere, conversație, exemplificare	Idem
C3-C4. (2h) <i>Analiza complexității algoritmilor.</i> Scopul analizei. Resurse analizate. Estimarea timpului de execuție (cazul cel mai favorabil, cazul cel mai defavorabil, cazul mediu). Ordin de complexitate. Notăția asimptotică. Proprietăți.	Prelegere, conversație, exemplificare, demonstrare	Idem

Analiza asimptotică a structurilor fundamentale. Exemple. Clase de complexitate.		
C5. (2h) <i>Verificarea corectitudinii algoritmilor.</i> Etapele verificării corectitudinii algoritmilor. Elemente de analiză formală a corectitudinii: precondiții, postcondiții, invarianti, funcții de terminare.	Prelegere, conversatie, exemplificare, demonstrare	Idem
C6. (2h) <i>Analiza algoritmilor de sortare.</i> Metode tradiționale de sortare (inserție, selecție, interschimbare elemente vecine). Analiza comparativă a complexității algoritmilor de sortare.	Prelegere, conversație, exemplificare, demonstrare	Idem
C7. (2h) <i>Tehnici de reducere și divizare.</i> Algoritmi recursivi și analiza acestora. Căutare binară.	Prelegere, conversatie, exemplificare, demonstrare	Idem
C8-9. (2h) <i>Aplicații ale tehnicii divizării.</i> Algoritmi eficienți de sortare (sortare prin interclasare, sortare rapidă)	Prelegere, exemplificare, demonstrare	Idem
C10. (2h) <i>Algoritmi euristici de optimizare.</i> Tehnica greedy (principiu, descriere, implementare). Clase de probleme de optimizare. Aplicații (probleme de selecție, probleme de planificare).	Prelegere, exemplificare, demonstrare	Idem
C11-12. (2h) Algoritmi bazați pe tehnica programării dinamice (principiu, descriere, implementare). Aplicații (distanța de editare, problema rucsacului, probleme de aliniere, probleme de identificare trasee)	Prelegere, exemplificare, demonstrare	Idem
C13 (2h) <i>Algoritmi de căutare sistematică în spațiul soluțiilor.</i> Tehnica căutării cu revenire (principiu, descriere, implementare). Aplicații (problema colorării hărților, problema generării tuturor traseelor).	Prelegere, exemplificare, demonstrare	Idem
C14 (2h) Algoritmi specifici unor domenii (geometrie computațională, prelucrare texte). Recapitulare	Prelegere, exemplificare, demonstrare	Idem
Bibliografie : 1. T.H. Cormen, C.E. Leiserson, R.L. Rivest and C. Stein; Introduction to Algorithms, MIT Press, 4th edition, 2022. 2. M. T. Goodrich, R. Tamassia, M.H. Goldwasser. Data Structures & Algorithms in Python, Wiley, 2013 3. K.D. Lee, S. Hubbard, Data Structures and Algorithms with Python, Springer, 2nd edition, 2024 4. A. Levitin; Introduction to the Design and Analysis of Algorithms, Addison Wesley Publishing Company, 3rd edition, 2012 5. S. Skiena; The Algorithm Design Manual, second edition, 2008		

6. N. Xiao; GIS Algorithms, SAGE 2016 7. D. Zaharie; Introducere în proiectarea și analiza algoritmilor, Ed. Eubeea, 2008 8. Materiale disponibile pe Classroom: cod ifr2h3p5		
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
S1. (2h) Rezolvarea algoritmică a problemelor. Clase de probleme. Discuție despre etapele rezolvării unei probleme. Exemple.	Problematizare, dialog, învățare prin colaborare	Studentii au acces la enunțurile problemelor recomandate spre rezolvare înainte de seminar. Cadrul didactic oferă detalii suplimentare, răspunde întrebărilor studenților și verifică/ evaluează modul în care studenții au rezolvat problemele.
S2. (2h) Clase de probleme. Identificarea datelor și a tipurilor de date în probleme, datelor de intrare și a datelor de ieșire. Descrierea în pseudocod a algoritmilor: prelucrări asupra unor date nestructurate.	Problematizare, dialog, învățare prin colaborare	Idem
S3. (2h) Descompunerea problemelor în subprobleme, definirea și apelul subalgoritmilor. Operații asupra tablourilor unidimensionale. Identificarea erorilor în algoritmi.	Problematizare, dialog, învățare prin colaborare	Idem
S4. (2h) Prelucrări asupra tablourilor bidimensionale. Modelarea unor date specifice în geoinformatică. Algoritmi de căutare și transformare a datelor (translație, rotație)	Problematizare, dialog, învățare prin colaborare	Idem
S5. (2h) Analiza eficienței algoritmilor. Identificarea celui mai favorabil și a celui mai defavorabil caz. Estimarea timpului de execuție prin contorizarea operației dominante.	Problematizare, dialog, învățare prin colaborare	Idem
S6. (2h) Stabilirea ordinului de complexitate pornind de la numărul de operații efectuate. Proprietăți și calcule cu ordine de complexitate.	Problematizare, dialog, învățare prin colaborare	Idem
S7. (2h) Rezolvarea problemelor care necesită algoritmi de sortare: ordonare liste de puncte în raport cu distanța față de un alt punct, calcul statistici de ordine (mediana, cuantile etc), reorganizare tablouri bi-dimensionale etc.	Problematizare, dialog, învățare prin colaborare	Idem
S8. (2h) Descrierea prelucrărilor recursive. Aplicații ale căutării binare. Exemple de generare a structurilor fractale.	Problematizare, dialog, învățare prin colaborare	Idem
S9. (2h) Aplicații ale tehnicii divizării pentru prelucrări asupra structurilor geometrice (problema celor mai apropiate puncte).	Problematizare, dialog, învățare prin colaborare	Idem
S10. (2h) Aplicații ale algoritmilor eficienți de sortare (sortare prin interclasare și sortare rapidă).	Problematizare, dialog, învățare prin colaborare	Idem

S11. (2h) Aplicații ale algoritmilor de tip greedy.	Problematizare, dialog, învățare prin colaborare	Idem
S12. (2h) Aplicații ale tehnicii programării dinamice. Alinierea semnalelor și "dynamic time warping".	Problematizare, dialog, învățare prin colaborare	Idem
S13. (2h) Aplicații ale tehnicii de parcurgere sistematică a spațiului soluțiilor. Rezolvarea unor probleme de satisfacere a restricțiilor. Exemple de probleme care necesita generarea tuturor traseelor între două locații.	Problematizare, dialog, învățare prin colaborare	Idem
S14. (2h) Aplicații ale algoritmilor din geometria computațională. Recapitulare	Problematizare, dialog, învățare prin colaborare	Idem
Bibliografie : Idem cu cea de la curs. Toate materialele o să fie postate în platforma Google Classroom.		

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

Conținutul este în concordanță cu structura cursurilor similare de la alte universități și acoperă aspectele fundamentale necesare familiarizării cu problematica proiectării și analizei algoritmilor. Abilitatea de a identifica, proiecta, implementa și analiza algoritmi este esențială pentru orice activitate din domeniul informaticii. Competențele oferite de această disciplină sunt necesare unui specialist IT pentru a identifica soluții eficiente de rezolvare a unor probleme concrete, indiferent de domeniul specific de activitate.

9. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	- Cunoașterea unor algoritmi specifici unor probleme clasice și structuri de date fundamentale; - Cunoașterea unor metode de verificare a corectitudinii și de analiza a eficienței algoritmilor; - Capacitatea de a identifica algoritmul și structura de date adecvate unei probleme concrete și de a stabili ordinul de complexitate a unui algoritm.	Test scris și evaluare orală în sesiunea de examen.	40%

10.5 Seminar / laborator	• Capacitatea de a descrie algoritmi în pseudocod, de a stabili ordinul de complexitate și de a verifica corectitudinea unui algoritm • Capacitatea de a identifica algoritmul și structura de date adecvate unei probleme concrete, de a verifica corectitudinea și de a stabili ordinul de complexitate a unui algoritm;	Test scris și/sau evaluare orală pe parcursul semestrului (2 testări în săptămânile 7-8 și 12-13)	40%
		Activitate seminar (evaluare orală)	20%
10.6 Standard minim de performanță			
Standard minim (cunoștințe și aptitudini necesare pentru nota 5)			
• descrierea unui algoritm simplu în pseudocod; • stabilirea ordinului de complexitate a unui algoritm simplu; • cunoașterea unor algoritmi fundamentali din informatică (căutare, sortare);			
Nota finală se calculează ca medie ponderată a notelor acordate pentru componentele specificate la 10.4 și 10.5. Examenul se consideră promovat dacă media este cel puțin 5 (nu e necesar ca fiecare notă să fie mai mare de 5). La fiecare dintre sesiunile de examen (inclusiv cele de restanță și măriri) nota se calculează după aceeași regulă. În sesiunea de restanțe/măriri se pot da doar probele la care nu s-a obținut notă de promovare (minim 5), cu excepția cazului în care studentul dorește să susțină și probele deja promovate. Activitatea de seminar constă în discutarea soluțiilor propuse de către studenți (intervențiile acestora se punctează) și în analiza enunțurilor problemelor propuse pentru seminarul următor. Pentru fiecare intervenție se acordă o notă. Nota la seminar va fi media aritmetică a notelor din timpul semestrului. Pentru promovarea disciplinei sunt necesare minim două intervenții. Pe parcursul semestrului se vor enunța două teme pentru rezolvarea cărora se primesc puncte suplimentare celor obținute prin activitatea de la seminar.			

Data completării: 26.09.2025

Titular de disciplină
Prof. univ. Dr. Daniela Zaharie

Data avizării în departament

Director de departament