

STRUCTURI DE DATE ȘI ALGORITMI
1. Date despre unitatea de curs/modul

Facultatea	Calculatoare, Informatică și Microelectronică				
Catedra/departamentul	Ingineria Software și Automatică				
Ciclul de studii	Studii superioare de licență, ciclul I				
Programul de studiu	0714.6 Automatică și Informatică				
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 formare fundamentală	O - unitate de curs obligatorie	5

2. Timpul total estimat

Total ore în planul de învățământ	Din care				
	Ore auditoriale		Lucrul individual		
	Curs	Laborator/seminar	Proiect de an	Studiul materialului teoretic	Pregătire aplicații
150	30	45		45	30

3. Precondiții de acces la unitatea de curs/modul

Conform planului de învățământ	Programarea calculatoarelor, Matematici speciale
Conform competențelor	Cunoștințe și abilități de concepere și elaborare a algoritmilor și programelor în C pentru rezolvarea problemelor la calculator

4. Condiții de desfășurare a procesului educațional pentru

Curs	Pentru prezentarea materialului teoretic în sala de curs este nevoie de tablă, proiector și calculator.
Laborator/seminar	Studentii vor perfecta rapoarte conform condițiilor formulate în indicațiile metodice. Termenul de susținere a lucrării de laborator – o săptămână după finalizarea acesteia.

5. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	CPL 2. Operarea cu concepte fundamentale din știința calculatoarelor, tehnologia informației și comunicațiilor <ul style="list-style-type: none"> ✓ Descrierea funcționării și a structurii sistemelor de calcul, rețelelor de comunicații și aplicațiilor acestora în ingineria sistemelor folosind cunoștințe referitoare la limbaje, medii și tehnologii de programare, ingineria programării și instrumente specifice (algoritmi, scheme, modele, protocoale etc.) ✓ Utilizarea argumentată a conceptelor din informatică și tehnologia calculatoarelor în rezolvarea de problem bine definite din ingineria sistemelor și în aplicații ce impun utilizarea de hardware și software în sisteme industriale și în sisteme informatice ✓ Rezolvarea de probleme uzuale din domeniul ingineriei sistemelor folosind concepte ale științei calculatoarelor și tehnologiei informației referitoare la utilizarea de software dedicat și de mijloace de proiectare asistată de calculator (CAD) și la adaptarea și extinderea acestora ✓ Selectarea și evaluarea în calitate de utilizator, de software dedicat și mijloace de proiectare asistată de calculator (CAD) pentru aplicații din ingineria sistemelor, calculatoarelor, tehnologia informației ✓ Folosirea proiectării hardware -software integrate și a ingineriei programării ca metodologii de dezvoltare, inclusiv în vederea unei modelari la nivel de sisteminformaticii aplicate.
-------------------------	---

Competențe profesionale	<p>CPL 4. Proiectarea, implementarea, testarea, utilizarea și mentenanța sistemelor cu echipamente de uz general și dedicat, inclusiv rețele de calculatoare, pentru aplicații de automat și informatică aplicată</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Definirea cu ajutorul principiilor de funcționare și proiectare, a cerințelor standardelor aplicabile și a metodelor de implementare, testare, mentenanță și exploatare a echipamentelor folosite în aplicațiile de automat și informatică aplicată ✓ Explicarea și interpretarea metodelor de proiectare, implementare, testare, utilizare și mentenanță a echipamentelor de uz general și dedicat, folosite pentru aplicații de conducere automată și de informatică aplicată ✓ Rezolvarea de probleme practice de monitorizare și conducere automată și de probleme de informatică aplicată prin utilizarea și adaptarea de echipamente (analogice și numerice) și prin folosirea de tehnologii informatice ✓ Evaluarea prin monitorizare, diagnoză, analiză de date experimentale, în concordanță cu standarde specifice de performanță a activităților de proiectare, implementare, testare-validare, exploatare și mentenanță a echipamentelor și rețelelor de calculatoare folosite pentru conducere automată și aplicații de informatică ✓ Elaborarea și implementarea de proiecte tehnice pentru sisteme automate și informatice, care înglobează echipamente (numerice și analogice) de uz general și dedicat, inclusiv rețele de calculatoare
Competențe profesionale	<p>CPL 5. Dezvoltarea de aplicații și implementarea algoritmilor și structurilor de conducere automată, utilizând principii de management de proiect, medii de programare și tehnologii bazate pe microcontrolere, procesoare de semnal, automate programabile, sisteme încorporate</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificarea conceptelor și metodelor de dezvoltare și a limbajelor specifice dezvoltării de aplicații secvențiale, concurente, timp real, non-timp real, locale, distribuite, încorporate, non-încorporate, mobile, on-line etc.) și de management de proiect ✓ Explicarea și interpretarea corespondenței proiect-sistem real folosind principiile și metodele de bază de proiectare și implementare a algoritmilor și structurilor de sisteme de conducere automată, inclusiv ca sisteme încorporate sau distribuite bazate pe microcontrolere, procesoare de semnal, automate programabile ✓ Selectarea tehnologiilor și echipamentelor adecvate destinației sistemelor automate, aplicațiilor informatice și condițiilor de exploatare ✓ Evaluarea modului implementare a aplicațiilor de automatizare și informatică utilizând algoritmi și structuri de conducere automata, medii de programare și tehnologii bazate pe microcontrolere, procesoare de semnal, automate programabile, sisteme încorporate etc. ✓ Transpunerea rezultatelor calculelor de dimensionare în documente tehnice ale proiectelor, specifice sistemelor automate și de informatică aplicată

Competențe transversale	CT1. Aplicarea, în contextul respectării legislației, a drepturilor de proprietate intelectuală (inclusiv transfer tehnologic), a metodologiei de certificare a produselor, a principiilor, normelor și valorilor codului de etică profesională în cadrul propriei strategii de muncă riguroasă, eficientă și responsabilă.
	CT2. Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă plurispecializată, luarea deciziilor și atribuirea de sarcini, cu aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei.
	CT3. Identificarea oportunităților de formare continuă și valorificarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare pentru propria dezvoltare.

6. Obiectivele unității de curs/modulului

Obiectivul general	Înșușirea profundă a structurilor de date și fișiere, metodelor de sortare a datelor, aplicațiilor dinamice și a algoritmilor de căutare a soluțiilor optime.
Obiectivele specifice	Să înțeleagă și să descrie algoritmul de prelucrare a structurii elaborate. Să elaboreze procedeele și funcțiile necesare pentru prelucrarea fișierelor. Să aplice corect procedeele de operare cu aplicațiile dinamice.

7. Conținutul unității de curs/modulului

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
Tematica prelegerilor		
T1. Introducere. Principalele definiții și concepția structurilor de date (SD). Clasificare și exemple: liste, stive, arbori etc. . Structura de date, tipul de date și tipul de date abstract. Etapele implementării tipului de date abstract în limbajul C	4	
T2. Liste înlănțuite. Clasificarea și caracteristici generale. Lista simplu înlănțuită. Implementarea tipului de date abstract „Lista simplu înlănțuită” în limbajul C. Parcurgerea listei simplu înlănțuite necirculare și circulare folosind algoritmi iterativi. Algoritm iterativ pentru crearea listei simplu înlănțuite cu n elemente. Implementarea funcțiilor pentru prelucrarea listei simplu înlănțuite.	4	
T3. Lista dublu înlănțuită. Implementarea tipului abstract de date „Lista dublu înlănțuită” în limbajul C. Algoritm iterativ pentru crearea listei dublu înlănțuite cu n elemente. Implementarea funcțiilor pentru prelucrarea listei dublu înlănțuite.	6	
T4. Arbori multicaei. Arbori binari. Algoritmi de prelucrare a arborilor de diverse tipuri. Implementarea tipului de date abstract “Arbore binar generalizat” in limbajul C. Algoritmi iterativi și algoritmi recursivi. Arbore binar de căutare. Implementarea funcțiilor pentru prelucrarea arborilor.	6	
T5. Algoritmi de căutare și sortare. Clasificare și strategii generale de sortare și de căutare. Algoritmi de sortare prin selecție, bulelor, prin inserție și Shell. Algoritmi de sortare cu performanță înaltă – Quicksort, Mergesort și Heapsort. Căutare secvențială și binară. Analiza emperică a algorimilor de sortare și căutare.	4	
T6. Algoritmi și metode de căutare optimală a soluțiilor. Clasificarea algoritmilor. Avantaje și dezavantaje ale algoritmilor din punctul de vedere: universalitate, minimum memorie, viteză maximală.	2	
T7. Tehnici și metode de programare. Algoritmii: <i>Forța brută, Divide et Impera, Programarea Dinamică, Backtracking, Branch and Bound, Greedy, euristici, probabilistici, genetici.</i>	4	
Total prelegeri:	30	

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
Tematica lucrărilor practice		
LP1. Etapele implementării tipului de date abstract în limbajul C. Tipul de date abstract „Tablou de structuri”.	2	
LP2. Tipul de date abstract „Lista simplu înlănțuită”. Implementarea funcțiilor pentru prelucrarea listei simplu înlănțuite.	3	
LP3. Tipul de date abstract „Lista dublu înlănțuită”. Implementarea funcțiilor pentru prelucrarea listei dublu înlănțuite.	3	
LP4. Tipul de date abstract „Arbore binar generalizat”. Implementarea funcțiilor pentru prelucrarea arborelui binar generalizat. Algoritmi iterativi și recursivi.	4	
LP5. Algoritmi de căutare și sortare. Analiza emperică a algorimilor de sortare și căutare.	2	
LP6 . Tehnici și metode de programare.	1	
Total lucrări practice:	15	
Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență

		redușă
Tematica lucrărilor de laborator		
LL1. Implementarea tipului de date abstract "Tablou de structuri" în limbajul C.	4	
LL2. Implementarea tipului de date abstract "Lista simplu înlanțuită" în limbajul C. Partea I.	5	
LL3. Implementarea tipului de date abstract "Lista simplu înlanțuită" în limbajul C. Partea II.	4	
LL4. Implementarea tipului de date abstract "Arbore binar generalizat" în limbajul C. Algoritmi iterativi.	5	
LL5. Implementarea tipului de date abstract "Arbore binar generalizat" în limbajul C. Algoritmi recursivi.	4	
LL6. Analiza emperică a algoritmilor de sortare și căutare căutare.	4	
LL7. Tehnici și metode de programare.	4	
Total lucrări de laborator:	30	

8. Referințe bibliografice

Principale	<ol style="list-style-type: none"> 1. Octavian Aspru Tehnici de proramare, ADIAS, Rm. Vâlcea, 1997 2. Liviu Negrescu Limbajul C. Vol I, Vol II, Editura albastră, Cluj-Napoca, 1999 3. Cristea Valentin. Tehnici de programare. Ed.: Bucur., Teora, 1993. 4. Doina Logofătu Bazele programării în C. Aplicații. Polirom, București, 2006 5. Emanuela Cechez, Marinel Șerban Programarea în limbajul C/C++, POLIROM, 2005 6. Odagescu Ioan, Copos Cristina s.a. Metode și Tehnici de programare./enunțuri, soluții, probleme propuse/ Ed.:Bucur.: INTACT, 1994.
Suplimentare	<ol style="list-style-type: none"> 1. Alfred Aho, John Hopcroft Data Structures and Algorithms 2. Knuth D.E. Tratat de programarea calculatoarelor. Algoritmi fundamentali. Bucur., Ed.Tehnica, 1974. 3. Н.Вирт. Алгоритмы и структуры данных. -М.: Мир.1989.

9. Evaluare

Curentă		Proiect de an	Examen final
Atestarea 1	Atestarea 2		
30%	30%		40%
Standard minim de performanță			
<p>Prezența și activitatea la prelegeri, lucrări practice și lucrări de laborator; Obținerea notei minime de „5” la fiecare dintre atestări și lucrări de laborator; Demonstrarea în lucrarea de examinare finală a cunoașterii structurilor de date și algoritmilor precum și a deferitor tehnici de programare.</p>			