

# FIȘA DISCIPLINEI

## 1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Petrol-Gaze din Ploiești
1.2. Facultatea	Inginerie Mecanică și Electrică
1.3. Departamentul	Automatică, Calculatoare și Electronică
1.4. Domeniul de studii universitare	Calculatoare și Tehnologia Informației
1.5. Ciclul de studii universitare	Licență
1.6. Programul de studii universitare	Calculatoare

## 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Arhitecturi de calcul avansate
2.2. Titularul activităților de curs	Dr ing Ionescu Octavian
2.3. Titularul activităților seminar/laborator	Drd. Ing. POTECĂ Luiza-Alexandra
2.4. Titularul activității proiect	-
2.5. Anul de studiu	IV
2.6. Semestrul *	8
2.7. Tipul de evaluare	V
2.8. Categoria formativă** / regimul*** disciplinei	DS/DOP

\* numărul semestrului este conform planului de învățământ;

\*\* DF - Discipline fundamentale; DS - discipline de specializare; DC - discipline complementare

\*\*\* obligatorie/impusă = DOB; opțională = DOP; facultativă = DFA

## 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. Proiect	-
3.5. Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.6. curs	28	3.7. Seminar/laborator	28	3.8. Proiect	-
3.9. Total ore studiu individual (studiu după suport de curs, bibliografie și notițe, documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate, pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri)							69
3.10. Total ore pe semestru							125
3.11. Numărul de credite							5

## 4. Condiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Arhitectura calculatoarelor,</li> <li>➤ Sisteme de intrare iesire si echipamente periferice,</li> <li>➤ Programare C</li> </ul>
4.2. de desfășurare a cursului	➤ Sală cu dotări multimedia (proiector) si calculatoare
4.3. de desfășurare a seminarului/laboratorului	➤ Laborator dotat cu sisteme PC cu sisteme de operare de clasă Windows sau Linux.

## 5. Competențe specifice acumulate și rezultatele învățării\* care stau la baza acestora

Competențe profesionale	Rezultatele învățării*
Aplicarea adecvată a cunoștințelor privind, arhitecturile avansate ale sistemelor de calcul implementarea și programarea acestora (CP3)	<p><b>C1</b> - Studentul/absolventul descrie, identifică, sumarizează concepte și metode elementare privitoare la arhitectura sistemelor de calcul, limbaje și tehnici de programare și modul lor de aplicare.</p> <p><b>C2</b> - Studentul/absolventul explică rezultate teoretice, rezultate experimentale și documentație tehnică asociate produselor, fenomenelor și proceselor industriale.</p> <p><b>A1</b> - Studentul/absolventul programează și dezvoltă sisteme de calcul cu arhitecturi avansate.</p> <p><b>RA1</b> - Studentul/absolventul aplică strategiile de învățare și metodele cele mai potrivite în învățarea independentă pe tot parcursul vieții și în urmărirea evoluției științei și tehnologiei în domeniul ingineriei calculatoarelor.</p> <p><b>RA2</b> - Studentul/absolventul demonstrează autonomie în învățare pe problematici specifice specializării ingineria calculatoarelor.</p>
Competențe transversale	Rezultatele învățării*
Identificarea obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpilor de lucru, termenelor de realizare aferente și riscurilor aferente (CT1)	<p><b>C1</b> - Studentul/absolventul analizează documentații de funcționare, date de proiect și buletine de măsurători, identifică condițiile de lucru specifice și adoptă măsuri pentru înțelegerea și aplicarea conceptelor specifice arhitecturilor avansate ale sistemelor de calcul.</p> <p><b>C2</b> - Studentul/absolventul efectuează analize tehnice, economice și financiare ale sistemelor de calcul cu arhitecturi avansate, interpretează corect rezultatele și prezintă măsurile necesare, luând în considerare cerințele și constrângerile.</p> <p><b>A1</b> - Studentul/absolventul ajustează proiectele pe baza de sisteme de calcul cu arhitecturi avansate astfel încât acestea să îndeplinească cerințele impuse de temele de proiect primite.</p> <p><b>RA1</b> - Studentul/absolventul gestionează activitățile complexe de inginerie electrică (inginerie mecanică/ electronică/ automatizarea sistemelor electromecanice / tehnologii informaționale) și ia decizii bazate pe datele disponibile, într-un mediu interdisciplinar /multidisciplinar.</p>
Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională (CT3)	<p><b>C1</b> - Studentul/absolventul identifică instrumente digitale, portaluri Internet, baze de date etc pentru proiectarea, reprezentarea grafică, analiza și optimizarea sistemelor de calcul cu arhitecturi avansate.</p> <p><b>A1</b> - Studentul/absolventul consultă și utilizează baze de date, standarde, coduri de bune practici și reglementări de siguranță aplicabile în specializarea calculatoare.</p> <p><b>RA1</b> - Studentul/absolventul efectuează căutări bibliografice în literatura de specialitate, consultă și folosește bazele de date științifice și alte surse de informare din domeniul ingineriei calculatoarelor.</p>

## 6. Conținuturi

7.1. Curs	Nr.ore	Metode de predare	Observații
Introducere în arhitecturi de calcul Arhitectura generală Evoluția arhitecturii sistemelor de calcul Evoluția arhitecturii procesoarelor	4	Interactivă și convențională, centrată pe student.	
Arhitecturi paralele, evaluarea performanței	2	Interactivă și convențională, centrată pe student	

<p>Dezvoltari ale sistemelor de memorie, Memorie intercalată - structură, performanță Memorie virtuală - utilizare, localitate de referință, performanță Memorie paginată - structură, provocări, traducere adresă, optimizare Memoria cache - structură, performanță, implementare, optimizare</p>	2	Interactivă și convențională, centrată pe student	
<p>Dezvoltari ale arhitecturii procesoarelor : Probleme de control CPU Secvențierea instrucțiunilor și gruparea ciclului de ceas Paralelism la nivel de instrucțiune - dependență de date, exploatare, măsurare Predicția ramurii și execuția speculativă Micro-operațiuni și semnale de control - relație, generarea semnalului de control, luarea în considerare a proiectării hardware, implementări, control microprogramat</p>	6	Interactivă și convențională, centrată pe student	
<p>Organizarea computerelor paralele, : Clasificări ale paralelismului Arhitecturi SIMD - calcul vectorial, extensii set de instrucțiuni SIMD Arhitecturi MIMD - coerență cache, restricționare cache, scrieri cache difuzate, magistrală snoop, coerență director, MESI, modele de consistență</p>	4	Interactivă și convențională, centrată pe student.	
<p>Interconectarea procesorului - principii de interconectare a procesorului, topologii de rețea, implementări, proprietăți, performanță, cost Sisteme multicore - structură, performanță, complexitate, consum de energie, utilizarea memoriei, probleme de dezvoltare software pentru sisteme multicore Paralelism la nivel de date - motivație, provocări, aplicații Arhitectură Manycore - motivații și tendințe, GPU-uri, arhitecturi viitoare, probleme de dezvoltare software pentru sisteme manycore Sisteme multiprocesor - cuplare procesor, multiprocesoare simetrice, resurse grupate, sisteme de înaltă performanță, benchmarking de performanță, probleme de dezvoltare software pentru sisteme multiprocesor</p>	4	Interactivă și convențională, centrată pe student.	

Sisteme I / O și stocare secundară, Tehnici I / O - variante de interogare, întreruperi, acces direct la memorie Canalele I / O - structuri, probleme de latență și lățime de bandă, standarde - sisteme RAID - organizare, compromisuri cost-performanță	2	Interactivă și convențională, centrată pe student.	
Prezentare arhitectura calculatoare cuantice	2	Interactivă și convențională, centrată pe student.	
Arhitecturi de procesoare 3D	2	Interactivă și convențională, centrată pe student.	
Bibliografie			
1. YAN SOLIHIN Fundamentals of Parallel Multicore Architecture, Hardback Editura: Apple Academic Press Inc.			
2. Abbas Rahimi, Variability Tolerance to Approximate Computing in Parallel Integrated Architectures and Accelerators Editura: Springer International Publishing AG 2017			
3. B. CHAPMAN, PARALLEL COMPUTING From Multicores and GPUs to Petascale, IOS Press ISBN: 9781607505297 2010			
4. N. David Mermin, Quantum Computer Science: An Introduction 1st Edition ISBN-13: 978-0521876582 2019			
<b>7.2. Seminar / laborator</b>	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Folosirea sistemelor de calcul paralele in rezolvarea operatiilor cu arii/matrici	4	Clasică, centrată pe student si pe rezultatele însușirii cunoștințelor predate la curs	
Folosirea a doua procesoare in paralel	4	Clasică, centrată pe student si pe rezultatele însușirii cunoștințelor predate la curs	
Rezolvarea a ecuatiei caldurii bidimensional	4	Clasică, centrată pe student si pe rezultatele însușirii cunoștințelor predate la curs	
Rezolvarea ecuatiei undelor bidimensionala	4	Clasică, centrată pe student si pe rezultatele însușirii cunoștințelor predate la curs	
Optimizarea traficului – quantum computing	4	Clasică, centrată pe student si pe rezultatele însușirii cunoștințelor predate la curs	
Realizarea de modele de evolutie a vremii si schimbarilor climatice quantum computing	4	Clasică, centrată pe student si pe rezultatele însușirii cunoștințelor predate la curs	
Inteligenta artificiala - quantum computing	4	Clasică, centrată pe student si pe rezultatele însușirii cunoștințelor predate la curs	
Bibliografie			
1. ***, Blaise Barney, Livermore Computing <a href="https://hpc.lnl.gov/training/tutorials/introduction-parallel-computing-tutorial#Examples">https://hpc.lnl.gov/training/tutorials/introduction-parallel-computing-tutorial#Examples</a>			
2. ***** <a href="https://builtin.com/hardware/quantum-computing-applications">https://builtin.com/hardware/quantum-computing-applications</a>			
<b>7.3. Proiect</b>	Nr. ore	Metode de predare	Observații
-	-	-	-
Bibliografie			
-			

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

- Conținuturile disciplinei sunt specifice domeniului, fiind coroborate cu așteptările comunității epistemice, a asociațiilor profesionale și angajatorilor ce activează în acest domeniu.

## 9. Evaluare

Tip activitate	9.1. Criterii de evaluare	9.2. Metode de evaluare	9.3. Pondere din nota finală
9.4. Curs	Examinare finală	Lucrare scrisă cu subiecte teoretice și aplicație (întrebări cu răspuns rapid, subiect de sinteză)	70%
	Frecvența la curs	Cuantificarea în notă a numărului de prezențe la curs	10%
9.5. Seminar/laborator	Activitate laborator și verificări periodice	Verificare la încheierea activității de laborator. Efectuarea tuturor lucrărilor de laborator este obligatorie.	20%
9.6. Proiect	-	-	-
9.7. Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Efectuarea tuturor lucrărilor de laborator.</li><li>➤ Cunoașterea noțiunilor fundamentale privind arhitecturile paralele de calcul</li><li>➤ Cunoașterea noțiunilor fundamentale privind arhitecturile procesoarelor moderne 3D</li><li>➤ Cunoașterea noțiunilor fundamentale privind arhitectura sistemelor de memorie moderne</li></ul>			

Data  
completării  
15.09.2025

Semnătura titularului de curs  
Prof. univ. dr. ing. Octavian  
Ionescu

Semnătura titularului de laborator  
Drd. Ing. POTECĂ Luiza-Alexandra

Semnătura titularului  
de proiect

Data avizării în  
departament  
26.09.2026

Director de departament  
Conf. dr. ing. PRICOP Emil

Decan  
Conf. dr. ing. Badicioiu Marius