

FIȘA DISCIPLINEI¹⁾

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. Ciclu 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	Dr ing Ionescu Octavian
2.4. Titularul activității proiect	-
2.5. Anul de studiu	IV
2.6. Semestrul *	7
2.7. Tipul de evaluare	V7
2.8. Categoria formativă** / regimul*** disciplinei	DS/O

* numărul semestrului este conform planului de învățământ;

** DF - Discipline fundamentale; DD - discipline de domeniu; DS - discipline de specialitate; DC - discipline complementare, DA - disciplina de aprofundare, DSI- disciplina de sinteza.

*** obligatorie = O; opțională = A; facultativă = L

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. Distribuția fondului de timp							ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și notițe							28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren							28
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri							38
Tutoriat							-
Examinări							2
Alte activități							-
3.10 Total ore studiu individual	94						
3.11. Total ore pe semestru	150						
3.12. Numărul de credite	6						

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Arhitectura calculatoarelor, ➤ Sisteme de intrare iesire si echipamente periferice, ➤ Programare C
--------------------	--

¹⁾ Adaptare după Ordinul Ministrului educației, cercetării, tineretului și sportului nr. 5 703/2011 privind implementarea Codului național al calificărilor din învățământul superior, publicat în Monitorul Oficial al României, partea I, nr.880 bis / 13.XII.2011

4.2. de competențe	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Descrierea unui sistem de calcul și a funcționării acestuia, a principiilor de bază ale arhitecturii microprocesoarelor și microcontrolerelor de uz general, a principiilor generale ale programării structurate ➤ Utilizarea unor limbaje de programare de uz general și specifice aplicațiilor cu microprocesoare și microcontrolere; explicarea funcționării unor sisteme de control automat care folosesc aceste arhitecturi și interpretarea rezultatelor experimentale
--------------------	---

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sală cu dotări multimedia (proiector) ➤ În condițiile pandemiei de COVID-19, cursul se va desfășura prin videoconferință pe platforma Google Meet (sau echivalentă)
5.2. de desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Laborator dotat cu sisteme PC cu sisteme de operare de clasă Windows sau Linux, ➤ În condițiile pandemiei de COVID-19, laboratorul se va desfășura prin videoconferință pe platforma Google Meet (sau echivalentă)

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Rezolvarea problemelor practice concrete care includ elemente de calcul paralel, utilizare procesoare multicore, utilizare calculatoare cuantice, interfețe vizuale 3D și VR. ➤ Cunoașterea, asimilarea și utilizarea adecvată a noțiunilor specifice noilor arhitecturi de calcul; ➤ Înțelegerea și însușirea programării paralele a folosirii calculatoarelor cuantice, a memoriilor multistage; ➤ Însușirea noilor arhitecturi de procesoare a tendințelor și ultimelor realizări în domeniu
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Formarea unei atitudini pozitive în ceea ce privește importanța noilor arhitecturi de calcul în multiple domenii ale tehnicii; ➤ Demonstrarea spiritului de integrare, de inițiativă și de identificare a problemelor și responsabilităților în cadrul unei echipe de lucru interdisciplinare onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura reputația profesiei;

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	➤ La sfârșitul cursului studentul va fi familiarizat, prin cunoștințele dobândite, cu problemele de natură hardware și software specifice arhitecturii lor de calcul avansate .
7.2. Obiectivele specifice	<p>La sfârșitul cursului, studentul va fi capabil:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ să înțeleagă conceptele fundamentale legate de noile arhitecturi ale procesoarelor, trecerea de la arhitectura multicore monoplanar la arhitecturi multicore 3D; ➤ să utilizeze în mod corect și eficient și să proiecteze aplicații de calcul paralel. ➤ să înțeleagă și să caracterizeze particularitățile calculatoarelor cuantice;

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ să înțeleagă și să caracterizeze particularitățile procesoarele DSP ➤ să cunoască și să utilizeze mecanisme specifice funcționării memoriilor multinivel
--	---

8. Conținuturi

8.1. 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	
Dezvoltări 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	2	Interactivă și convențională, centrată pe student	
Dezvoltări 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	6	Interactivă și convențională, centrată pe student	
Organizarea computerelor paralele, : Clasificări ale paralelismului Arhitecturi SIMD - calcul vectorial, extensii set de instrucțiuni SIMD Arhitecturi MIMD - coerență cache, restricționare cache, scrieri cache	4	Interactivă și convențională, centrată pe student.	

difuzate, magistrală snoop, coerență director, MESI, modele de consistență			
<p>Interconectarea procesorului - principii de interconectare a procesorului, topologii de rețea, implementări, proprietăți, performanță, cost</p> <p>Sisteme multicore - structură, performanță, complexitate, consum de energie, utilizarea memoriei, probleme de dezvoltare software pentru sisteme multicore</p> <p>Paralelism la nivel de date - motivație, provocări, aplicații</p> <p>Arhitectură Manycore - motivații și tendințe, GPU-uri, arhitecturi viitoare, probleme de dezvoltare software pentru sisteme manycore</p> <p>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.	
<p>Sisteme I / O și stocare secundară,</p> <p>Tehnici I / O - variante de interogare, întreruperi, acces direct la memorie</p> <p>Canalele I / O - structuri, probleme de latență și lățime de bandă, standarde - sisteme RAID - organizare, compromisuri cost-performanță</p>	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.	
<p>Bibliografie</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 			

8.2. Seminar / laborator	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	2	Clasică, centrată pe student si pe rezultatele însușirii cunoștințelor predate la curs	
Bibliografie ***, Blaise Barney, Livermore Computing https://hpc.llnl.gov/training/tutorials/introduction-parallel-computing-tutorial#Examples **** https://builtin.com/hardware/quantum-computing-applications			
8.3. Proiect	Nr. ore	Metode de predare	Observații
-	-	-	-
Bibliografie -			

9. 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.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	Examinare finală	Lucrare scrisă cu subiecte teoretice și aplicație (întrebări	70%

		cu răspuns rapid, subiect de sinteză)	
	Frecvența la curs	Cuantificarea în notă a numărului de prezențe la curs	10%
10.5. Seminar/laborator	Activitate laborator și verificări periodice	Verificare la încheierea activității de laborator. Efectuarea tuturor lucrărilor de laborator este obligatorie.	20%
10.6. Proiect	-	-	-
10.7. Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Efectuarea tuturor lucrărilor de laborator. ➤ Cunoașterea noțiunilor fundamentale privind arhitecturile paralele de calcul ➤ Cunoașterea noțiunilor fundamentale privind arhitecturile procesoarelor moderne 3D ➤ Cunoașterea noțiunilor fundamentale privind arhitectura sistemelor de memorie moderne 			

Data completării Semnătura titularului de curs Semnătura titularului de laborator Semnătura titularului de proiect
 dr. ing. Octavian Ionescu dr. ing. Octavian Ionescu

15.09.2021

Data avizării în departament
 28.09.2021

Director de departament
Conf. dr. ing. PRICOP Emil

Decan
Conf. dr. ing. DINIȚĂ Alin