

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Automatică și Calculatoare
1.3 Departamentul	Calculatoare
1.4 Domeniul de studii	Calculatoare si Tehnologia Informatiei
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studii / Calificarea	RCSD/ Master
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	3.

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Sisteme Distribuite				
2.2 Titularii de curs	Prof. dr. ing. Ioan Salomie - Ioan.Salomie@cs.utcluj.ro				
2.3 Titularul/Titularii activităților de seminar/laborator/proiect	Prof. dr. ing. Ioan Salomie - Ioan.Salomie@cs.utcluj.ro				
2.4 Anul de studiu		2.5 Semestrul		2.6 Tipul de evaluare (E – examen, C – colocviu, V – verificare)	E
2.7 Regimul disciplinei	DA – de aprofundare, DS – de sinteza, DC – complementară				DA
	DI – Impusă, DOp – opțională, DFac – facultativă				DI

3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care:	Curs	2	Seminar	1	Laborator	-	Proiect	-
3.2 Număr de ore pe semestru	42	din care:	Curs	28	Seminar	14	Laborator	-	Proiect	-
3.3 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:										
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										30
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										15
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										11
(d) Tutoriat										-
(e) Examinări										2
(f) Alte activități:										-
3.4 Total ore studiu individual (suma (3.3(a)...3.3(f)))							58			
3.5 Total ore pe semestru (3.2+3.4)							100			
3.6 Numărul de credite							4			

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	-
4.2 de competențe	-

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	proiector, calculator, tabla (F2F); Platforma Online MS Teams;
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	calculatoare, software specific Platforma Online MS Teams;

6. Competențele specifice acumulate

6.1 Competențe profesionale	<p>C1 - Operarea cu metode și modele matematice, tehnici și tehnologii specifice ingineresti și informatice avansate</p> <ul style="list-style-type: none"> • C1.1 - Cunoașterea și demonstrarea conceptelor și principiilor teoretice și practice avansate din domeniul sistemelor software • C1.2 - Folosirea de teorii și instrumente specifice (algoritmi, scheme, modele, unelte, etc.) pentru explicarea structurii și a modului de funcționare al celor mai recente tehnologii software, medii și sisteme de programe raportate în literatura științifică de specialitate • C1.3 - Utilizarea unor modele și metode specifice pentru identificarea de
-----------------------------	---

	<p>componente si solutii software viabile în condiții de specificare parțială</p> <ul style="list-style-type: none"> • C1.4 - Evaluarea formală și comparativă a caracteristicilor metodelor, tehnicilor si modelelor de dezvoltare software, precum si a sistemelor software complexe. • C1.5 - Fundamentarea teoretică a caracteristicilor sistemelor software complexe, bazată pe tendințele moderne teoretice și practice utilizate in toate etapele ciclului de dezvoltare software (specificare, analiza, proiectare, implementare, testare si integrare, validare). <p>C2 - Elaborarea de tehnici, metode, si metodologii avansate in domeniul proiectării software, a mediilor și sistemelor de programe și a aplicațiilor acestora.</p> <ul style="list-style-type: none"> • C2.1 - Identificarea și descrierea structurii și a modului de funcționare a sistemelor de software complexe și a aplicațiilor dezvoltate pe baza acestora • C2.2 - Exploatarea cunoștințelor de specialitate în vederea identificării și înțelegerii metodologiilor și tehnicilor de realizare a componentelor hardware și software • C2.3 - Construirea unor componente software originale ale sistemelor avansate de programe, folosind algoritmi, tehnici, metode de proiectare, metodologii, protocoale, limbaje de programare, structuri de date, tehnologii si medii de programare complexe, raportate in literatura de specialitate. • C2.4 - Utilizarea de metode, criterii si metrici de evaluare si selectie a metodologiilor de realizarea a sistemelor software, a caracteristicilor lor funcționale și non-funcționale • C2.5 - Elaborarea de proiecte software originale, implementarea, testarea si validarea acestora pe baza combinării inovative a celor raportate în literatura de specialitate
6.2 Competențe transversale	N/A

7. Obiectivele disciplinei

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Studiul aprofundat al conceptelor, tehnicilor, algoritmilor si metodelor avansate de specificare, modelare, analiza, proiectare, implementare si validare a sistemelor distribuite complexe
7.2 Obiectivele specifice	<p>Cunoasterea si operarea in specificarea, modelarea, analiza, evaluarea critica, proiectarea, implementarea si validarea sistemelor distribuite complexe a conceptelor, tehnicilor, metodelor si algoritmilor pentru: timp logic, cauzalitate si stari globale, ordonare mesaje si comunicatii de grup, detectia terminarii executiei, a interblocarii si esecurilor, excludere mutuala, controlul concurentei, acord, coordonare si consens, tranzactii distribuite, toleranta la esec, checkpointing si recovery</p> <p>-Cunoasterea sistemelor distributie actuale de tip P2P, Blockchain, Edge-Fog, IoT, Cyber-Physical Systems, Centre de Date si Cloud, Industry4.0</p>

8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr.ore	Metode de predare	Observații
Partea 1 - Concepte si Algoritmi in Sisteme Distribuite			
Timp logic, cauzalitate, stari globale, algoritmi snapshot	2	-Prezentare cu videoproiectorul, la tabla, discutii (F2F) si/sau -Prezentare, discutii online platforma MS Teams -Intrebari, discutii in timpul predarii	
Algoritmi distribuiti fundamentali	2		
Detectia terminarii in sisteme distribuite, algoritmi de detectie a terminarii	2		
Detectie interblocare in sisteme distribuite, algoritmi de detectie interblocare	2		
Excludere mutuala in sisteme distribuite, algoritmi	2		
Tranzactii distribuite, controlul concurentei	2		
Acord, coordonare si consens in sisteme distribuite, algoritmi	2		
Detectia esecurilor, toleranta la esec, algoritmi	2		

Checkpointing si Rollback recovery	2	-Studentii sunt invitati sa participe in proiecte de cercetare
Partea 2 - Sisteme Distribuite		
Sisteme P2P	2	
Sisteme descentralizate Blockchain	2	
Calcul si sisteme Edge si Fog	2	
Managementul resurselor in centre de date si cloud computing	2	
Sisteme distribuite cyber-fizice, Industry 4.0	2	

Bibliografie (*bibliografia minimală a disciplinei conținând cel puțin o lucrare bibliografică de referință a disciplinei, care există la dispoziția studenților într-un număr de exemplare corespunzător*)

1. Couloris, Dollimore, Kindberg – Distributed Systems, 4e, Addison Wesley 2005
2. Tanenbaum, van Steen – Distributed Systems. Principles and Paradigms, 2e, Prentice Hall, 2007
3. Kshemkalyani, A.D., Singhal, M - Distributed Computing. Principles, Algorithms and Systems, Cambridge Univ. Press, 2008
4. Mühl Gero, Fiege Ludger, Pietzuch Peter - Distributed Event-Based Systems, Springer 2006
5. Ioan Salomie, Tudor Cioara, Ionut Anghel, Tudor Salomie – Distributed Computing and Sysetms, Editura Albastra, 2008

Nota. Sunt indicate pentru studiu: jurnale, proceedings de conferinte din domeniu si articole stiintifice

Seminar	Nr.ore	Metode de predare	Observații
Context Awareness, Ambient Intelligence, Smart Buildings, Smart Cities	1	-Ghidare studenti in elaborarea unor referate de cercetare a unui subdomeniu din Sisteme Distribuite Moderne -Prezentari si dezbateri/discutii referate in mod F2F si/sau Online folosind Platforma MS Teams	
Autonomic Computing and Self-organizing Systems	1		
The future internet: from Semantic Web Services to a Service Web	1		
Cloud Computing, Resource Allocation, Edge and Fog computing	1		
Bio-inspired/Nature-inspired Computing in Distributed Computing	1		
Business Process Management	1		
Internet of Things (IoT)	1		
Cyber-Physical Sysetms (CPS), Industry 4.0 (Smart Factories)	1		
Complex Systems: Modeling, Simulation, Optimization, Adaptivity	1		
Green computing, Data Centres	1		
Big-Data, Map-Reduce, Hadoop, Spark	1		
ML, DL, NN, Distributed ML	1		
P2P. Decentralized Applications (DApps). BlockChain	1		
Evaluare	1		

Bibliografie (*bibliografia minimală pentru aplicații conținând cel puțin o lucrare bibliografică de referință a disciplinei care există la dispoziția studenților într-un număr de exemplare corespunzător*)

1. Couloris, Dollimore, Kindberg – Distributed Systems, 4e, Addison Wesley 2005
2. Tanenbaum, van Steen – Distributed Systems. Principles and Paradigms, 2e, Prentice Hall, 2007
3. Kshemkalyani, A.D., Singhal, M - Distributed Computing. Principles, Algorithms and Systems, Cambridge Univ. Press, 2008
4. Mühl Gero, Fiege Ludger, Pietzuch Peter - Distributed Event-Based Systems, Springer 2006
5. Ioan Salomie, Tudor Cioara, Ionut Anghel, Tudor Salomie – Distributed Computing and Sysetms, Editura Albastra, 2008

Nota. Sunt indicate pentru studiu: jurnale, proceedings de conferinte din domeniu si articole stiintifice

*Se vor preciza, după caz: tematica seminariilor, lucrările de laborator, tematica și etapele proiectului.

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemică, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Se realizeaza prin discutii periodice cu reprezentanti ai angajatorilor semnificativi.

10. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Abilitatea de conceptualizare, sintetizare, analiza, specificare, evaluare critica, prezentare a problemelor specifice domeniului	Examen scris F2F si/sau Online supervizat folosind platforma MS Teams	65%
Seminar	Abilitatea de sintetizare, analiza,		35%

	specificare, evaluare critica, prezentare si rezolvare a problemelor specifice domeniului	Evaluare pe parcursul semestrului F2F si/sau Online supervizat folosind platforma MS Teams	
Laborator	-		
Proiect	-		
<p>Standard minim de performanță:</p> <p>Realizarea unui model funcțional al unei arhitecturi a unui sistem de programe folosind aparatul formal caracteristic domeniului.</p> <p>Realizarea unui proiect complex cu aplicarea a cel puțin unei tehnici / tehnologii software specifice domeniului sisteme distribuite.</p> <p>Calcul note: 65% Examen + 35% Seminar</p> <p>Conditia participarii la examen: Elaborarea Referatului de Cercetare</p> <p>Conditii de promovare: Nota 5 la examen</p>			

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
	Curs	Prof.dr.ing. Ioan Salomie	
	Aplicații	Prof.dr.ing. Ioan Salomie	

Data avizării în Consiliul Departamentului Calculatoare	Director Departament Prof.dr.ing. Rodica Potolea
Data aprobării în Consiliul Facultății de Automatică și Calculatoare	Decan Prof.dr.ing. Liviu Miclea