

FIȘA DISCIPLINEI

Modelarea formală a proceselor concurente

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca
1.2. Facultatea	Facultatea de Matematică și Informatică
1.3. Departamentul	Departamentul de Informatică
1.4. Domeniul de studii	Informatică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Calcul de înaltă performanță și analiza volumelor mari de date
1.7. Forma de învățământ	Cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Modelarea formală a proceselor concurente				Codul disciplinei		MME8094
2.2. Titularul activităților de curs			Conf.dr. Adrian Sterca					
2.3. Titularul activităților de seminar			Conf.dr. Adrian Sterca					
2.4. Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	3	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei		Obligativ

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/proiect	2
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5. curs	28	3.6 seminar/laborator/proiect	28
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					30
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					35
Tutoriat (consiliere profesională)					10
Examinări					14
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				119	
3.8. Total ore pe semestru				175	
3.9. Numărul de credite				7	

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Sisteme de Operare Distribuite, Programare concurență și distribuită
4.2. de competențe	Programare concurență și distribuită

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală de curs dotată cu videoproiector
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	

6.1. Competențele specifice acumulate¹

¹ Se poate opta pentru competențe sau pentru rezultatele învățării, respectiv pentru ambele. În cazul în care se alege o singură variantă, se va șterge tabelul aferent celeilalte opțiuni, iar opțiunea păstrată va fi numerotată cu 6.

Competențe profesionale/esențiale	- capacitatea de analiză și sinteză; - modelare și rezolvarea eficientă de probleme din lumea reală.
Competențe transversale	- abilități de muncă în echipă, cu preluarea diferitelor roluri de execuție și conducere pentru realizarea unor proiecte; - abilități de comunicare profesională: descrierea clară, concisă, verbală și în scris, a rezultatelor profesionale, abilități de negociere;

6.2. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Studentul/absolventul cunoaște cele mai importante formalisme pentru descrierea proceselor concurente
Aptitudini	- Studentul/absolventul este capabil să utilizeze algoritmi noi, infrastructuri software și metodologii în scopul prelucrării (stocării, achiziției/preluării, analizei) a unor cantități mari de date - Studentul/absolventul este capabil să coordoneze activități de management de proiect, folosindu-se de abilități de decizie, de gândire critică și inovativă, precum și de abilități digitale
Responsabilități și autonomie	- Studentul/absolventul gestionează un flux de lucru și relaționează în echipă, ia decizii și gestionează situații neprevăzute, dezvoltă idei creative și tehnici inovative - Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea pentru produsul muncii sale, solicită feedback și îl utilizează constructiv

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Cursul se dorește a oferi o fundamentare puternică, matematică pentru sistemele concurențiale distribuite, fundamentare care să ofere punctual de plecare pentru un doctorat în sisteme tranzacționale distribuite
7.2 Obiectivele specifice	Prezentarea unor modele clasice dar și a unor cercetări recente în domeniul concurenței și a comunicațiilor. Se va insista pe aspectul formal-teoretic al acestor concepte.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Serializabilitate, Concurența și Paralelism.	Expunere, descriere, explicații, exemple, dialog	

2. Paradigme de programare paralela: memorie partajata, transfer de mesaje, memorie tranzactionala	Expunere, descriere, explicatii, exemple, dialog	
3. Modele de concurenta pentru sisteme tranzactionale. Modelul Pagina. Modelul Obiect	Expunere, descriere, explicatii, exemple, dialog	
4. Controlul concurentei – criterii de serializabilitate (Page Model)	Expunere, descriere, explicatii, exemple, dialog	
5. Controlul concurentei – criterii de serializabilitate (Page Model)	Expunere, descriere, explicatii, exemple, dialog	
6. Algoritmi de controlul concurentei (Page Model)	Expunere, descriere, explicatii, exemple, dialog	
7. Date Multiversiune	Expunere, descriere, explicatii, exemple, dialog	
8. Controlul concurentei – serializabilitate si algoritmi (Modelul Obiect)	Expunere, descriere, explicatii, exemple, dialog	
9. Recuperarea in caz de erori	Expunere, descriere, explicatii, exemple, dialog	
10. Controlul concurentei în context distribuit	Expunere, descriere, explicatii, exemple, dialog	
11. Process algebra I	Expunere, descriere, explicatii, exemple, dialog	
12. Process algebra II	Expunere, descriere, explicatii, exemple, dialog	
13. CCS-Calculus of Communicating Systems	Expunere, descriere, explicatii, exemple, dialog	
14. Pi-calculus	Expunere, descriere, explicatii, exemple, dialog	
Bibliografie 1. Weikum G. Vossen G. Transactional Information System: Theory, Algorithms, and Practice of Concurrency Control and Recovery. Kaufmann Morgan Publ. 2002. 2. Reichel H. Formal Models of Concurrency, 2003 3. Robin Milner, Communication and Concurrency, Prentice Hall, International Series in Computer Science, ISBN 0131150073. 1989 4. Bertran Meyer, Concepts of concurrent computations, course, 2015 5. Robert Milner, A Calculus of Communicating Systems, Springer, 1986 6. Luca Aceto, Anna Ingolfsdottir, Kim G. Larsen, Jiri Srba, Reactive Systems: Modelling, Specification and Verification, 2005		
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
1. Discutii legate de tematica proiectului si/sau Referatului	Dialog, dezbatere, studiu de caz, exemple	
2. Discutii legate de tematica proiectului si/sau Referatului	Dialog, dezbatere, studiu de caz, exemple	
3. Discutii legate de tematica proiectului si/sau Referatului	Dialog, dezbatere, studiu de caz, exemple	

4. Prezentari referate.	Dialog, dezbateri, studiu de caz, exemple	
5. Prezentari referate.	Dialog, dezbateri, studiu de caz, exemple	
6. Prezentari proiecte.	Dialog, dezbateri, studiu de caz, exemple	
7. Prezentari proiecte.	Dialog, dezbateri, studiu de caz, exemple	
Bibliografie - articole recente din ACM Digital Library si IEEE Xplore		

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

- Cursul ofera studentilor un background solid in analiza si proiectarea sistemelor concurențiale distribuite
- Cursul pregateste trecerea masterandului spre cercetare fundamentala de doctorat

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoasterea modelelor de concurenta prezentate la curs.	Examen	30%
10.5 Seminar/laborator	Capacitatea de a implementa modelele de concurenta prezentate la curs si de a intelege alte modele de concurenta din literatura de specialitate	Proiect Referat	40% 30%
10.6 Standard minim de performanță			
• Studentul trebuie sa obtina minim nota 5 la cele 3 probe, examenul scris, sustinerea referatului si proiectul.			

11. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)²

Nu se aplică.

Data completării:

...

Semnătura titularului de curs

Conf.dr. Adrian STERCA

Semnătura titularului de seminar

Conf.dr. Adrian STERCA

Data avizării în departament:

...

Semnătura directorului de departament

Conf.dr. Adrian STERCA

² Păstrați doar etichetele care, în conformitate cu [Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic](#), se potrivesc disciplinei și ștergeți-le pe celelalte, inclusiv eticheta generală pentru *Dezvoltare durabilă* - dacă nu se aplică. Dacă nicio etichetă nu descrie disciplina, ștergeți-le pe toate și scrieți "*Nu se aplică.*".