

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	Sisteme distribuite în Internet
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	5	din care: 3.2. curs	2	3.3. seminar/ laborator/proiect	3
3.4. Total ore din planul de învățământ	70	din care: 3.5. curs	28	3.6 seminar/laborator/proiect	42
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					35
Tutoriat (consiliere profesională)					10
Examinări					20
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				105	
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 concurenta si distribuita
4.2. de competențe	Programare concurenta si distribuita

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	- Cunoașterea aprofundată a dezvoltărilor teoretice, metodologice și practice specifice informaticii. - Utilizarea nuanțată și pertinentă a criteriilor și metodelor de verificare, validare și evaluare a soluțiilor software realizate, capacitatea de a formula judecăți de valoare și de a fundamenta deciziile constructive.
Competențe transversale	- Capacitate avansată de comunicare în medii profesionale diferite, de utilizarea adecvată a vocabularului informatic în comunicarea profesională. - Capacitate avansată de modelare a fenomenelor și proceselor specifice din domenii economice, industriale și științifice, folosind cunoștințe fundamentale din matematică, statistică și informatică.

6.2. Rezultatele învățării

Cunoștințe	- Absolventul/a are cunoștințe necesare pentru a concepe, modela și proiecta aplicații distribuite complexe - Absolventul/a are capacitatea de viziune interdisciplinară între diferite subdomenii ale informaticii și de a le combina într-un sistem software distribuit - Absolventul/a posedă cunoștințe fundamentale de modelare prin care analizează probleme din viața reală, le transpune în cerințe concrete și elaborează un model software corespunzător
Aptitudini	- Absolventul/a este în măsură să aplice cunoștințe avansate de sisteme distribuite, plecând de la studierea la un nivel ridicat de abstractizare a diferitelor sisteme, fiind capabil/ă să ofere soluții de implementare pentru aplicații la sisteme informatice complexe, integrate - Absolventul/a demonstrează că posedă cunoștințe relative la cerințele specifice demersului de cercetare în domeniul informaticii în general și al domeniului sistemelor distribuite în special și înțelege rolul cercetării în promovarea progresului
Responsabilități și autonomie	- Absolventul/a demonstrează capacitatea de a reflecta asupra propriilor surse și resurse de învățare - Absolventul/a demonstrează că și-a însușit capacitatea de a lucra independent pentru obținerea informațiilor necesare proiectării, organizării, realizării și evaluării demersurilor de cercetare în domeniul sistemelor distribuite

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 pregătește trecerea masterandului spre cercetare fundamentală 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	Cunoașterea modelelor de concurență prezentate la curs.	Examen	30%
10.5 Seminar/laborator	Capacitatea de a implementa modelele de concurență prezentate la curs si de a intelege alte modele de concurență 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.*".