

# FIȘA DISCIPLINEI

## Fluxuri de date

Anul universitar 2025-2026

### 1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai
1.2. Facultatea	Facultatea de Matematică și Informatică
1.3. Departamentul	Departamentul de Informatică
1.4. Domeniul de studii	Informatică
1.5. Ciclu de studii	Masterat
1.6. Programul de studii / Calificarea	Inginerie software (în limba engleză)
1.7. Forma de învățământ	Cu frecvență

### 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	<b>Fluxuri de date</b>	Codul disciplinei	<b>MMR8087</b>		
2.2. Titularul activităților de curs	Lect. dr. Sabina Surdu				
2.3. Titularul activităților de seminar	Lect. dr. Sabina Surdu				
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	Examen
2.7. Regimul disciplinei	Opțional	2.8. Tipul disciplinei	Disciplină de specializare (DS)		

### 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	28
<b>Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>					<b>ore</b>
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					36
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					42
Tutoriat (consiliere profesională)					10
Examinări					11
Alte activități					
<b>3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>				<b>119</b>	
<b>3.8. Total ore pe semestru</b>				<b>175</b>	
<b>3.9. Numărul de credite</b>				<b>7</b>	

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	
4.2. de competențe	Cunoașterea noțiunilor fundamentale din bazele de date relaționale

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală de curs cu videoproiector
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Sală de seminar cu videoproiector Sală de laborator cu videoproiector și calculatoare

### 6.1. Competențele dobândite în urma absolvirii programului de studii (se preiau din planul de învățământ)<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Se vor prelua din Planul de învățământ al programului de studii acele competențe profesionale și/sau transversale la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fișa disciplinei. Pentru fiecare competență se va prelua întregul enunț, inclusiv codul competenței, cu formularea care apare în planul de

<b>Competențe profesionale</b>	
<b>Codul competenței</b>	<b>Competență</b>
<b>CP1</b>	Cunoașterea aprofundată a dezvoltărilor teoretice, metodologice și practice specifice informaticii
<b>CP5</b>	Capacitatea avansată de a modela și conceptualiza modele de proiectare și implementare pentru sisteme distribuite și baze de date
<b>Competențe transversale</b>	
<b>Codul competenței</b>	<b>Competență</b>
<b>CT1</b>	Utilizarea sistematică a cunoștințelor de specialitate în informatică la modelarea și interpretarea unor situații noi, în contexte de aplicare mai largi decât cele cunoscute
<b>CT2</b>	Cunoașterea și utilizarea integrată a aparatului conceptual și metodologic specific informaticii pentru soluționarea unor situații incomplet definite, pentru rezolvarea unor probleme teoretice și practice noi

## 6.2. Rezultatele învățării specifice programului de studii (se preiau din planul de învățământ)<sup>2</sup>

<b>Rezultatele învățării vizate prin disciplină</b>		
<b>Codul competenței</b>	<b>Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)</b>	<b>Abilități academice specifice (Specific academic skills)</b>
<b>CP1</b>	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	Absolventul/a demonstrează abilități avansate de programare care vor permite acumularea de cunoștințe solide și înțelegerea rapidă a tehnologiilor moderne din domeniu
<b>CP5</b>	Absolventul/a este capabil/ă să realizeze cercetări în domeniul științelor educației, în special în domeniul gândirii algoritmice și gândirii critice	Absolventul/a are capacitatea de a realiza demersuri instructiv-educative în domeniul algoritmic și programării la nivel gimnazial și liceal
<b>CT1</b>	Absolventul/a utilizează strategii, metode și tehnici eficiente de învățare pe tot parcursul vieții, în vederea (auto)formării, (auto)dezvoltării personale și profesionale continue	Absolventul/a demonstrează abilități de muncă în echipe de lucru profesionale și interdisciplinare în vederea implementării eficiente a unor programe și proiecte de cercetare în Informatică
<b>CT2</b>	Absolventul/a utilizează strategii, metode și tehnici eficiente de învățare pe tot parcursul vieții, în vederea (auto)formării, (auto)dezvoltării personale și profesionale continue	Absolventul/a demonstrează abilități de muncă în echipe de lucru profesionale și interdisciplinare în vederea implementării eficiente a unor programe și proiecte de cercetare în Informatică

## 7. Rezultatele învățării specifice disciplinei

<b>Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)</b>
1. Cunoașterea conceptelor de bază din domeniul fluxurilor de date
<b>Abilități academice specifice (Specific academic skills)</b>
1. Înțelegerea diferențelor fundamentale dintre procesarea tradițională a datelor din bazele de date clasice și procesarea fluxurilor de date cu interogări continue
2. Familiarizarea cu domenii diverse în care apar aplicațiile de monitorizare a fluxurilor de date
3. Aprofundarea unui sistem de procesare a fluxurilor de date
4. Familiarizarea cu mediile pervazive care conțin date eterogene și cu sistemele de gestiune a acestora

învățământ, fără modificări. Dacă nu se preia nici o competență din oricare din cele două categorii, se șterge linia din tabel aferentă acelei categorii.

<sup>2</sup> Se menționează rezultatele învățării specifice programului de studiu la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fișa. Enunțurile, preluate fără modificări din Planul de învățământ în funcție de tipul disciplinei (DF/DS/DC) se trec în dreptul competenței asociate.

5. Dezvoltarea capacității de analiză a problemelor de gestiune a fluxurilor de date și de implementare a soluțiilor care să răspundă acestor probleme

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare - învățare	Observații <sup>3</sup>
1. Recapitularea conceptelor fundamentale din bazele de date relaționale	Expunere interactivă Conversație Exemple Explicație	
2. Introducere în domeniul fluxurilor de date	Expunere interactivă Conversație Exemple Explicație	
3. Aplicații de monitorizare, Sisteme de Gestiune a Fluxurilor de Date (SGFD)	Expunere interactivă Conversație Exemple Explicație	
4. Procesarea fluxurilor de date într-un model bazat pe ferestre	Expunere interactivă Conversație Exemple Explicație	
5-6. SGFD – prototipuri academice	Expunere interactivă Conversație Exemple Explicație	
7. <i>Benchmarking</i> în procesarea fluxurilor de date	Expunere interactivă Conversație Exemple Explicație	
8-9. Calcul pervaziv și aplicații pervazive, Sisteme de Gestiune a Mediilor Pervazive (SGMP)	Expunere interactivă Conversație Exemple Explicație	
10-11. Direcții de cercetare în procesarea fluxurilor de date	Expunere interactivă Conversație Exemple Explicație	
12-13. Prezentarea proiectelor – referatele teoretice	Expunere interactivă Conversație Exemple Explicație	
14. Probleme	Expunere interactivă Conversație Exemple Explicație	

### Bibliografie

ABADI, D.J., AHMAD, Y., BALAZINSKA, M., CETINTEMEL, U., CHERNIACK, M., HWANG, J.-H., LINDNER, W., MASKEY, A.S., RASIN, A., RYVKINA, E., TATBUL, N., XING, Y., ZDONIK, S., The Design of the Borealis Stream Processing Engine, Proceedings of The Second Biennial Conference on Innovative Data Systems Research (CIDR 2005), 277–289, 2005

ABADI, D.J., CARNEY, D., CETINTEMEL, U., CHERNIACK, M., CONVEY, C., LEE, S., STONEBRAKER, M., TATBUL, N., ZDONIK, S.B., Aurora: A New Model and Architecture for Data Stream Management, The VLDB Journal, 12(2):120–139, 2003

ARASU, A., BABCOCK, B., BABU, S., DATAR, M., ITO, K., MOTWANI, R., NISHIZAWA, I., SRIVASTAVA, U., THOMAS, D., VARMA, R., WIDOM, J., STREAM: The Stanford Stream Data Manager, IEEE Data Engineering Bulletin 26(1): 19-26, 2003

<sup>3</sup> De exemplu aspecte organizatorice, recomandări pentru studenți, aspecte specifice legate de curs/seminar cum ar fi invitarea unor practicieni în domeniu etc.

ARASU, A., CHERNIACK, M., GALVEZ, E., MAIER, D., MASKEY, A.S., RYVKINA, E., STONEBREAKER, M., TIBBETTS, R., Linear Road: A Stream Data Management Benchmark, Proceedings of The Thirtieth International Conference on Very Large Data Bases (VLDB 2004), 480-491, 2004

DATE, C.J., An Introduction to Database Systems (8th Edition), Addison-Wesley, 2003

GARCIA-MOLINA, H., ULLMAN, J., WIDOM, J., Database Systems: The Complete Book (2nd Edition), Pearson Education, 2009

GRIPAY, Y., A Declarative Approach for Pervasive Environments: Model and Implementation, PhD Thesis, Institut National des Sciences Appliquées de Lyon, Lyon, 2009

GRIPAY, Y., LAFOREST, F., LESUEUR, F., LUMINEAU, N., PETIT, J.-M., SCUTURICI, V.-M., SEBAHI, S., SURDU, S., ColisTrack: Testbed for a Pervasive Environment Management System, Proceedings of The 15th International Conference on Extending Database Technology (EDBT 2012), 574-577, 2012

GRIPAY, Y., LAFOREST, F., PETIT, J.-M., A Simple (Yet Powerful) Algebra for Pervasive Environments, Proceedings of The 13th International Conference on Extending Database Technology (EDBT 2010), 359-370, 2010

KAZEMITABAR, S.J., DEMIRYUREK, U., ALI, M., AKDOGAN, A., SHAHABI, C., Geospatial Stream Query Processing Using Microsoft SQL Server StreamInsight, Proceedings of the VLDB Endowment, 3(2): 1537-1540, 2010

KRISHNAN, R., GOLDSTEIN, J., RAIZMAN, A., A Hitchhiker's Guide to Microsoft StreamInsight Queries, Raport tehnic

RAMAKRISHNAN, R., GEHRKE, J., Database Management Systems (3rd Edition), McGraw-Hill, 2002 ȚÂMBULEA, L., Baze de date, Litografiat, Cluj-Napoca, 2003

WEISER, M., The Computer for the 21st Century, Scientific American, 265(3):66-75, 1991

\*\*\* Azure Stream Analytics - documentație tehnică, <https://azure.microsoft.com/en-us/services/stream-analytics/>

\*\*\* Azure Machine Learning - documentație tehnică, <https://azure.microsoft.com/en-us/services/machine-learning/>

\*\*\* LINQ - documentație tehnică, <https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/csharp/programming-guide/concepts/linq/index/>

8.2 Seminar / laborator	Metode de predare - învățare	Observații
1-2. Sistem comercial de procesare a fluxurilor de date - aplicații de monitorizare	Conversație Probleme Exemple Explicație	
3. Sistem comercial de procesare a fluxurilor de date - limbaj de interogare extins cu facilități de procesare temporală	Conversație Probleme Exemple Explicație	
4-5. <i>Machine learning</i> în contextul fluxurilor de date	Conversație Probleme Exemple Explicație	
6-7. Prezentarea proiectelor – aplicațiile software, demo	Conversație Probleme Exemple Explicație	
Bibliografie Referințele de la curs		

## 9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare <sup>4</sup>	9.2 Metode de evaluare <sup>5</sup>	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	<ul style="list-style-type: none"> <li>cunoașterea conceptelor prezentate la curs</li> <li>rezolvarea de probleme</li> </ul>	Examen scris	50%
9.5 Seminar/laborator	<ul style="list-style-type: none"> <li>capacitatea de a studia literatura de specialitate pe fluxuri de date</li> <li>capacitatea de a realiza un proiect în domeniul fluxurilor de date care să cuprindă un referat teoretic și o aplicație software</li> </ul>	Proiect	50%
9.6 Standard minim de promovare			
Cel puțin nota 5 (pe o scară de la 1 la 10) la examenul scris și proiect			

## 10. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)<sup>6</sup>

 Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă								
 1 FĂRĂ SĂRĂCIE	 2 FOAMETE "ZERO"	 3 SĂNĂTATE ȘI BUNĂSTARE	 4 EDUCAȚIE DE CALITATE	 5 EGALITATE DE GEN	 6 APĂ CURATĂ ȘI SĂNĂTATE	 7 ENERGIE CURATĂ ȘI LA PREȚURI ACCESIBILE	 8 MUNCĂ DECENTĂ ȘI CREȘTERE ECONOMICĂ	 9 INDUSTRIE, INOVAȚIE ȘI INFRASTRUCTURĂ
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
 10 INEGALITĂȚI REDUSE	 11 ORAȘE ȘI COMUNITĂȚI DURABILE	 12 CONSUM ȘI PRODUCȚIE RESPONSABILE	 13 ACȚIUNE CLIMATICĂ	 14 VIAȚA ACVATICĂ	 15 VIAȚA TERESTRĂ	 16 PACE, JUSTIȚIE ȘI INSTITUȚII EFICIENTE	 17 PARTENERIATE PENTRU REALIZAREA OBIECTIVELOR	Nu se aplică nici o etichetă
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Data completării:

...

Semnătura titularului de curs

Lect. dr. Sabina Surdu

Semnătura titularului de seminar

Lect. dr. Sabina Surdu

<sup>4</sup> Criteriile de evaluare trebuie să reflecte direct rezultatele învățării vizate la nivel de program de studii, respectiv la nivel de disciplină. Mai concret, se evaluează achizițiile de învățare menționate în rezultatele anticipate ale învățării.

<sup>5</sup> Se recomandă stabilirea atât a metodelor de evaluare finală, cât și a strategiei de evaluare pe parcurs.

<sup>6</sup> Selectați o singură etichetă, cea care, în conformitate cu [Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic](#), se potrivește cel mai bine disciplinei. Dacă disciplina tratează tema dezvoltării durabile la modul general (de ex. prin prezentarea/introducerea cadrului general al dezvoltării durabile etc.) atunci se poate alocă eticheta generală de Dezvoltare Durabilă. Dacă niciuna dintre etichete nu descrie disciplina, selectați ultima opțiune: „Nu se aplică nici o etichetă”.

Data avizării în departament:

...

Semnătura directorului de departament

Conf. dr. Adrian Sterca