

FIȘA DISCIPLINEI

(Teoria informației)

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 Matematică și Informatică al Liniei Maghiare
1.4. Domeniul de studii	Matematică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Matematică informatică (în lb. maghiară)
1.7. Forma de învățământ	IF

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Információelmélet / Teoria informației / Information theory				Codul disciplinei	MLM0032
2.2. Titularul activităților de curs			conf. dr. Bodó Zalán-Péter				
2.3. Titularul activităților de seminar			conf. dr. Bodó Zalán-Péter				
2.4. Anul de studiu	3	2.5. Semestrul	6	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	DS opțională

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1. Număr de ore pe săptămână	3	din care: 3.2. curs	2	3.3. seminar/ laborator/proiect	0+1+0
3.4. Total ore din planul de învățământ	36	din care: 3.5. curs	24	3.6 seminar/laborator/ proiect	12
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					12
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					12
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					12
Tutoriat (consiliere profesională)					0
Examinări					3
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)			39		
3.8. Total ore pe semestru			75		
3.9. Numărul de credite			3		

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Nu sunt
4.2. de competențe	Algoritmica, probabilități și statistică

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	• Sală dotată cu videoproiector • Tablă pentru explicații detaliate, pentru rezolvarea problemelor
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	• Tablă pentru rezolvarea problemelor • Laborator cu calculatoare dotate cu softuri necesare pentru rezolvarea temelor de laborator

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale/esențiale	• C1.5 Dezvoltarea de unități de program și elaborarea documentațiilor aferente • C3.3 Utilizarea modelelor și instrumentelor informatice și matematice pentru rezolvarea problemelor specifice domeniului de aplicare • C3.4 Analiza datelor și a modelelor • C 4.3 Identificarea modelelor și metodelor adecvate pentru rezolvarea unor probleme reale • CE1.5 Încorporarea modelelor și soluțiilor specifice inteligenței artificiale în aplicații dedicate
Competențe transversale	• CT1 Aplicarea regulilor de muncă organizată și eficientă, a unor atitudini responsabile față de domeniul didactic-științific, pentru valorificarea creativă a propriului potențial, cu respectarea principiilor și a normelor de etică profesională • CT3 Utilizarea unor metode și tehnici eficiente de învățare, informare, cercetare și dezvoltare a capacităților de valorificare a cunoștințelor, de adaptare la cerințele unei societăți dinamice și de comunicare în limba română și într-o limbă de circulație internațională

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	• Obiectivul general al disciplinei este conștientizarea noțiunilor de bază legate de teoria informației. Folosirea entropiei, a informației mutuale, etc. în descrierea complexității, a conceptelor de compresii. Accentul se va pune pe posibilele aplicații practice și va fi prezentat relația dintre teoria informației și probabilități și statistică.
7.2 Obiectivele specifice	• Cunoașterea și aplicarea conceptelor, principiilor și algoritmilor folosite. • Aplicarea cunoștințelor dobândite, nu numai în probleme legate de teoria informației.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Istoricul teoriei informației: conceptele introduse de Claude E. Shannon. Aplicații ale teoriei informației.	Expunere, descriere, explicație, exemplificare	
2. Concepte de bază, recapitulare: concepte de teoria mulțimilor. Variabile aleatoare. Funcția de distribuție, funcția de densitate de probabilitate. Caracteristici numerice ale variabilelor aleatoare: media și dispersia, covarianța, coeficientul de corelație.	Expunere, descriere, explicație, exemplificare	
3. Entropie: Entropie, entropie	Expunere, descriere,	

condiționată, entropie relativă. Exemple, exerciții.	explicatie, exemplificare	
4. Inegalități de entropie: Inegalitatea lui Jensen, corolare. Inegalitatea log-sum. Inegalitatea lui Fano.	Expunere, descriere, explicatie, exemplificare	
5. Definiția informației: Măsurarea informației, metoda lui Shannon. Surse discrete de informație: surse ergodice și neergodice.	Expunere, descriere, explicatie, exemplificare	
6. Codificarea fără pierdere de date (lossless): Exemple, inegalitatea lui Kraft. Coduri optimale, proprietățile generale ale codurilor optimale, inegalități.	Expunere, descriere, explicatie, exemplificare	
7. Codurile Huffman și Shannon: Coduri Huffman. Proprietăți de optimalitate ale codurilor Huffman, coduri Shannon-Fanno.	Expunere, descriere, explicatie, exemplificare	
8. Codarea aritmetică și coduri universale: Codarea aritmetică și algoritmi de codare universale (LZ77, LZ78, LZW). Exemple.	Expunere, descriere, explicatie, exemplificare	
9. Coduri detectoare și corectoare de erori: concepte de bază, distanța Hamming, distanța minimă a unui cod, detectare de erori, corectare de cod, ștergeri, inegalitatea Singleton, coduri liniare, coduri liniare binare, matrice generatoare, matrice de paritate, decodare pe baza de sindrom.	Expunere, descriere, explicatie, exemplificare	
10. Coduri detectoare și corectoare de erori: coduri neliniare. Teoria informației în instruire automată.	Expunere, descriere, explicatie, exemplificare	
11. Compresia cu pierdere de date (lossy): Cuantizare, codare predictivă, algoritmul Jayant. Compresia imaginilor: codare bazată pe SVD, JPEG, compresia fractală.	Expunere, descriere, explicatie, exemplificare	
12. Recapitulare	Expunere, descriere, explicatie, exemplificare	

Bibliografie:

- [1] Blaga, P. Calculul probabilităților și statistică matematică. Vol. II. Curs și culegere de probleme, UBB, Cluj-Napoca, 1994.
- [2] Cover T.M, Thomas J.A. Elements of Information Theory. 2nd edition, Wiley-Interscience, 2006.
- [3] Györfi L., Györi S., Vajda I. Információ- és kódelmélet, Typotex Kiadó, 2002.
- [4] MacKay D. Information Theory, Inference and Learning Algorithms. Cambridge University Press, 2003.
- [5] Murgan A. T. Principiile teoriei informației în ingineria informației și a comunicațiilor. Editura

Academiei Române, București, 1998.		
8.2 Seminar:	Metode de predare	Observații
1. Exerciții cu probabilități, exerciții cu entropie.	Dialogul, dezbateră, studiul de caz, exemplificarea	
2. Exerciții cu probabilități, exerciții cu entropie.	Dialogul, dezbateră, studiul de caz, exemplificarea	
3. Codificarea fără pierdere de date: Huffman, Shannon-Fano, codarea aritmetică, codarea universală.	Dialogul, dezbateră, studiul de caz, exemplificarea	
4. Coduri detectoare și corectoare de erori: matrice generatoare și de paritate, distanțe minime de cod.	Dialogul, dezbateră, studiul de caz, exemplificarea	
5. Coduri detectoare și corectoare de erori: decodarea pe baza de sindrom.	Dialogul, dezbateră, studiul de caz, exemplificarea	
6. Compresia cu pierdere de date: Cuantizare, codare predictivă, algoritmul Jayant.	Dialogul, dezbateră, studiul de caz, exemplificarea	
8.3 Laborator:		
1. Entropia limbajelor naturale	exerciții individuale	
2. Entropie, informație mutuală, entropie relativă	exerciții individuale	
3. Coduri Huffman și Shannon-Fanno I.	exerciții individuale	
4. Coduri Huffman și Shannon-Fanno II.	exerciții individuale	
5. Compresii bazate pe dicționar	exerciții individuale	
6. Coduri detectoare și corectoare de erori	exerciții individuale	
7. ISBN	exerciții individuale	
<i>Bibliografie:</i> [1]–[5] + [6] Gray R.M. Entropy and Information Theory. Springer, 1999. [7] Chen P., Alajajiz F. Lecture Notes on Information Theory. Department of Mathematics & Statistics, Queen's University, Kingston, Canada. [8] Yeung R.W. A First Course in Information Theory. Springer 2002.		

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

- Suprapunere semnificativă între tematica disciplinei și conținutul cărții [3].
- Suprapuneri între tematica disciplinei și conținutul cărților de bază [2] și [4].
- Există a suprapunere semnificativă între conținutul disciplinei predate și conținutul disciplinei A Short Course in Information Theory (David MacKay, University of Cambridge): <http://www.inference.phy.cam.ac.uk/mackay/info-theory/course.html>

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Subiecte de examen	Examen scris	40%
	Teste grilă	Teste grilă online	20%
10.5 Seminar/laborator	Realizarea temelor de laborator		40%
	Proiect		Poate crește nota finală
10.6 Standard minim de performanță			

Cunoștințele minime necesare:

- Cunoașterea conceptelor de bază și a problemelor aferente din teoria informației.
- Studiarea și rezolvarea problemelor înrudite.

Condițiile notei de trecere:

- Colectarea a cel puțin jumătate din punctele la examenul scris (condiție necesară).
- Colectarea a cel puțin jumătate din punctele la activități pe parcursul semestrului (condiție necesară).

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

		Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă						
								

Data completării:
2025.04.30

Semnătura titularului de curs
conf. dr. Bodó Zalán-Péter

Semnătura titularului de seminar
conf. dr. Bodó Zalán-Péter

Data avizării în departament:
2025.04.30

Semnătura directorului de departament
Conf. dr. András Szilárd