FIŞA DISCIPLINEI

Reţele Complexe: Analiza Datelor folosind Ştiinţa Reţelelor

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1. Instituţia de învăţământ superior	**Universitatea Babeş-Bolyai Cluj-Napoca**
1.2. Facultatea	**Facultatea de Matematică şi 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	**Inteligenţă Artificială pentru Industrii Conectate (în limba engleză)**
1.7. Forma de învăţământ	**Cu frecvenţă**

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	**Reţele Complexe: Analiza Datelor folosind Ştiinţa Reţelelor**					Codul disciplinei	**MME8218**
2.2. Titularul activităţilor de curs	**Prof. Dr. Camelia Chira**						
2.3. Titularul activităţilor de seminar	**Prof. Dr. Camelia Chira**						
2.4. Anul de studiu	**1**	2.5. Semestrul	**2**	2.6. Tipul de evaluare	**E**	2.7. Regimul disciplinei	**Obligatorie**

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	**4**	din care: 3.2. curs	**2**	3.3. seminar/ laborator/proiect	**1 lab + 1 proiect**
3.4. Total ore din planul de învăţământ	**56**	din care: 3.5. curs	**28**	3.6 seminar/laborator/proiect	**28**
Distribuţia fondului de timp pentru studiul individual (SI) şi activităţi de autoinstruire (AI)					**ore**
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe (AI)					32
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren					32
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii şi eseuri					36
Tutoriat (consiliere profesională)					5
Examinări					14
Alte activităţi					-
3.7. Total ore studiu individual (SI) şi activităţi de autoinstruire (AI)					**119**
3.8. Total ore pe semestru					**175**
3.9. Numărul de credite					**7**

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Algoritmi si programare, POO
4.2. de competenţe	Abilitati bune de programare

5. Condiţii (acolo unde este cazul)

5.1. de desfăşurare a cursului	Proiector
5.2. de desfăşurare a seminarului/ laboratorului	Calculatoare, Unelte de vizualizare a retelelor, mediu de programare Python/Java/C++

6. Competenţele specifice acumulate[1]

Competenţe profesionale/esenţiale	• dezvolta prototipul pentru software • transpune cerintele într-un model vizual • creeaza modele de date
Competenţe transversale	• gândeste analitic • lucreaza în echipe

7. Obiectivele disciplinei (reieşind din grila competenţelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	• Introducerea domeniului ştiinţific interdisciplinar al reţelelor complexe şi teoria modernă a ştiinţei reţelelor şi aplicaţiilor lor
7.2 Obiectivele specifice	• Descrierea unor concepte şi metode folosite în analiza reţelelor complexe, definirea unor modele de reţele (random, small-world, scale-free) şi proceselor ce au loc în reţele, teoria şi modelarea reţelelor complexe, analiza unor reţele din lumea reală.

8. Conţinuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observaţii
1. Introducere în ştiinţa reţelelor. Reţele din lumea reală.	• Expunerea interactivă • Prezentarea • Explicarea • Exemple practice • Discuţii pe studii de caz	
2. Proprietăţi ale reţelelor şi definiţii de bază		
3. Metrici pentru reţele şi măsuri de centralitate		
4. Reţele aleatoare		
5. Reţele de tip small-world		
6. Reţele de tip scale-free		
7. Modele de creştere a reţelelor şi ataşament preferenţial		
8. Detectarea comunităţilor în reţele		
9. Fenomene de răspândire în reţele		
10. Modele epidemice pentru reţele		
11. -12. Aplicaţii		
13. -14. Prezentări studenţi		

[1] Se poate opta pentru competenţe sau pentru rezultatele învăţării, respectiv pentru ambele. În cazul în care se alege o singură variantă, se va şterge tabelul aferent celeilalte opţiuni, iar opţiunea păstrată va fi numerotată cu 6.

Bibliografie

1. Albert-Laszlo Barabasi, Network Science, Cambridge University Press, 2016.
2. Mark Newman, Networks: An Introduction, Oxford University Press, 2010.
3. David Easley, Jon Kleinberg, Networks, Crowds, and Markets: Reasoning About a Highly Connected World, Cambridge University Press, 2010.
4. Ernesto Estrada, The Structure of Complex Networks Theory and Applications, Oxford University Press, 2011.
5. Melanie Mitchell, Complexity: A Guided Tour, Oxford University Press, 2009.
6. Robert A. Hanneman, Mark Riddle. 2005. Introduction to social network methods. Riverside, CA: University of California, Riverside (published in digital form at http://faculty.ucr.edu/~hanneman)
7. D. J. Watts, P. S. Dodds, M. E. J. Newman. Identity and Search in Social Networks. Science, 296, 1302-1305, 2002.

8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observaţii
Scopul este de a folosi unelte specifice și metode de analiză a rețelelor complexe în aplicații reale. Fiecare student va lucra într-o echipă pentru a implementa un proiect ce urmărește aplicarea metodelor de analiză a rețelelor pentru **date reale**. Pentru a atinge aceste obiective, activitatea de seminar/laborator (2 ore la 2 săptămâni) are următoarea structură:	• Expunerea interactivă • Explicarea • Conversaţia • Demonstraţia didactică	
1. Introducere - Explorarea unor unelte de analiză a rețelelor. - Familiarizarea cu reprezentarea rețelelor.		
2. Analiza și vizualizarea rețelelor - Investigarea proprietăților rețelelor cum ar fi distribuția nodurilor, coeficientul de clusterizare, centralități în rețele disponibile în dataset-uri publice. - Descoperirea modalităților de vizualizare a rețelelor.		
3. Modele de rețele - Investigarea unor modele de rețele (random, small world, power law).		
4. Proiect de analiza rețelelor complexe I - Specificarea unei teme de proiect. - Definirea unor rețele complexe din fiction si/sau non-fiction.		
5. Proiect de analiza rețelelor complexe II - Vizualizarea rețelei - Explorarea proprietăților rețelelor analizate e.g. distribuția gradului nodurilor, coeficientul de clusterizare, centralitate, comunități.		
6. -7. Proiect de analiza rețelelor complexe III - Analiza rezultatelor - Prezentări de proiect		

Bibliografie

1. Albert-Laszlo Barabasi, Network Science, Cambridge University Press, 2016.
2. Mark Newman, Networks: An Introduction, Oxford University Press, 2010.
3. David Easley and Jon Kleinberg, Networks, Crowds, and Markets: Reasoning About a Highly Connected World, Cambridge University Press, 2010.
4. Ernesto Estrada, The Structure of Complex Networks Theory and Applications, Oxford University Press, 2011.
5. Jure Leskovec, Andrej Krevl, SNAP Datasets: Stanford Large Network Dataset Collection, http://snap.stanford.edu/data, 2014.

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

- Cursul există în programul de studiu al universităților importante din străinătate.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoașterea conceptelor de bază și teoriilor din domeniul rețelelor complexe	Examen scris	10%
		Raport de cercetare și prezentare	40%
10.5 Seminar/laborator	Utilizarea științei rețelelor și aplicarea conceptelor cunoscute pentru a realiza analiza rețelelor complexe.	Implementarea proiectului și prezentare	50%
10.6 Standard minim de performanță			
Fiecare student trebuie să obțină minim 5 pentru examenul scris / raport de cercetare și prezentare, precum și pentru nota finală.			

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

Nu se aplică.

Data completării: 14.04.2025

Semnătura titularului de curs: Prof. dr. Camelia Chira

Semnătura titularului de seminar: Prof. dr. Camelia Chira

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.*".