

FIȘA DISCIPLINEI

Rețele Complexe: Analiza Datelor folosind Știința Rețelelor

Anul universitar 2026-2027

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	Inteligență Artificială pentru Industrii Conectate (în limba engleză)
1.7. Forma de învățământ	Cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Rețele Complexe: Analiza Datelor folosind Știința Rețelelor			Codul disciplinei	MME8218
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. Dr. Camelia Chira				
2.3. Titularul activităților de seminar	Prof. Dr. Camelia Chira				
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	Examen
2.7. Regimul disciplinei	Obligativu		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	1+1
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5. curs	28	3.6 seminar/laborator	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)					32
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					32
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					36
Tutoriat (consiliere profesională)					5
Examinări					14
Alte activități					-
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	Algoritmi si programare, POO
4.2. de competențe	Abilitati bune de programare

5. Condiții (acolo unde este cazul)

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

6.1. Competențele dobândite în urma absolvirii programului de studii (se preiau din planul de învățământ)¹

Competențe profesionale	
Codul competenței	Competență
CP12	Transpune cerințele într-un model vizual
CP13	Creeaza modele de date
CP24	Efectueaza cercetare stiintifica
CP29	Dezvolta aplicatii de procesare de date
CP34	Realizeaza extragerea informatiilor din date
Competențe transversale	
Codul competenței	Competență
CT1	Gândește analitic
CT2	Aplica cunostinte stiintifice, tehnologice si ingineresti
CT3	Lucreaza în echipe

6.2. Rezultatele învățării specifice programului de studii (se preiau din planul de învățământ)²

Rezultatele învățării vizate prin disciplină		
Codul competenței	Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)	Abilități academice specifice (Specific academic skills)
CP12	Absolventul/a are cunoștințe necesare pentru a concepe, proiecta și implementa sisteme software complexe în domeniul inteligenței artificiale pentru industrii conectate.	Absolventul/a are capacitatea de a realiza demersuri instructiv-educative în domeniul algoritmic și programării la nivel gimnazial și liceal.
CP13	Absolventul/a are capacitatea de viziune interdisciplinară între diferite subdomenii ale informaticii și de a le combina într-un sistem software în domeniul inteligenței artificiale pentru industrii conectate.	Absolventul/a este capabil/ă să realizeze cercetări în domeniul științelor educației, în special în domenii ce implică gândirea algoritmică și gândirea critică.
CP24	Absolventul/a posedă cunoștințe fundamentale de automată și robotică, arhitecturi de rețele avansate și sisteme IoT, fiind capabil/ă să folosească și să aplice aceste cunoștințe pentru a dezvolta soluții noi relevante.	Absolventul/a demonstrează că posedă cunoștințe relative la cerințele specifice demersului de cercetare în domeniul informaticii în general și al domeniului inteligenței artificiale și aplicațiile acestora pentru industrii conectate în special și înțelege rolul cercetării în promovarea progresului.
CP29	Absolventul/a este în măsură să aplice cunoștințe avansate de inteligență artificială, învățare automată, robotică și rețele, fiind capabil/ă să ofere soluții de implementare pentru aplicații în industrii conectate.	Absolventul/a are abilități de comunicare și dezvoltă relații și parteneriate socio-economice cu actorii implicați în procesul dezvoltării software și soluțiilor bazate pe inteligență artificială, arhitecturi de rețele și sisteme IoT.

¹ 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 învățământ, fără modificări. Dacă nu se preia nici o competență din oricare din cele două categorii, se șterge linia din tabel aferentă acelei categorii.

² 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.

CP34	Absolventul/a are capacitatea de a identifica și dezvolta aplicații ale inteligenței artificiale în industrii și sisteme conectate.	
CT1	Absolventul/a are cunoștințe necesare pentru a concepe, proiecta și implementa sisteme software complexe în domeniul inteligenței artificiale pentru industrii conectate.	Absolventul/a are capacitatea de a realiza demersuri instructiv-educative în domeniul algoritmic și programării la nivel gimnazial și liceal.
CT2 CT3	Absolventul/a demonstrează abilități avansate de programare care vor permite acumularea de cunoștințe solide și înțelegerea rapidă a tehnologiilor moderne din domeniu.	

7. Rezultatele învățării specifice disciplinei

Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)	
Absolventul/a are cunoștințe necesare și înțelege domeniul științific interdisciplinar al rețelelor complexe și teoria modernă a științei rețelelor și aplicațiilor lor.	
Absolventul/a are cunoștințe necesare pentru a modela și vizualiza datele folosind rețele complexe, concepe și dezvoltă metode de analiză a rețelelor complexe.	
Absolventul/a are capacitatea de viziune interdisciplinară între diferite subdomenii ale informaticii și de a le combina într-un sistem software ce integrează diferite metode și algoritmi pentru modelarea, vizualizarea și analiza datelor folosind știința rețelelor.	
Abilități academice specifice (Specific academic skills)	
Absolventul/a are capacitatea de a realiza demersuri instructiv-educative în domeniul științei rețelelor.	
Absolventul/a este capabil/ă să realizeze cercetări în domeniul științelor rețelelor.	
Absolventul/a are abilități de comunicare și lucru în echipă.	

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare - învățare	Observații³
1. Introducere în știința rețelelor. Rețele din lumea reală.	<ul style="list-style-type: none"> • Expunerea interactivă • Prezentarea • Explicarea • Exemple practice • Discuții pe studii de caz 	
2. Proprietăți ale rețelelor și definiții de bază		
3. Metrici pentru rețele și măsuri de centralitate		
4. Rețele aleatoare		
5. Rețele de tip small-world		
6. Rețele de tip scale-free		
7. Modele de creștere a rețelelor și atașament preferențial		
8. Detectarea comunităților în rețele		
9. Fenomene de răspândire în rețele		
10. Modele epidemice pentru rețele		
11-12. Aplicații		
13-14. Prezentări studenți		

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

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 - învățare	Observații
1. Introducere - Explorarea unor unelte de analiză a rețelelor. - Familiarizarea cu reprezentarea rețelelor.	<ul style="list-style-type: none">• Expunerea interactivă• Explicarea• Conversația• Discuții pe studii de caz	
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 - Specificarea unei teme de proiect. - Definirea unor rețele complexe din fiction si/sau non-fiction.		
5. Proiect de analiza rețelelor complexe - Vizualizarea rețelei - Explorarea proprietăților rețelelor analizate e.g. distribuția gradului nodurilor, coeficientul de clusterizare, centralitate, comunități.		
6. -7. Proiect de analiza rețelelor complexe - 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. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare ⁴	9.2 Metode de evaluare ⁵	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	Cunoașterea conceptelor de bază și teoriilor din domeniul rețelelor complexe	Examen scris	10%
		Raport de cercetare și prezentare	40%
9.5 Seminar/laborator	Utilizarea științei rețelelor și aplicarea conceptelor cunoscute pentru a realiza analiza rețelelor complexe	Implementarea proiectului și prezentare	50%
9.6 Standard minim de promovare			
Fiecare student trebuie să obțină minim nota 5 pentru examenul scris / raport de cercetare și prezentare, precum și pentru nota finală.			

10. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)⁶

 <input type="radio"/> Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă								
 1 FĂRĂ SĂRĂCIE	 2 FOAMETE "ZERO"	 3 SĂNĂTATE ȘI BUNĂSTĂRE	 4 EDUCATIE 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, INOVATIE 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:

12/05/2026

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

⁴ 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.

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

⁶ 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”.