

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA DIN ORADEA
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică și Tehnologia Informației
1.3 Departamentul	Electronică și telecomunicații
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicații Si Tehnologii Informationale
1.5 Ciclu de studii	Studii universitare de licență - Ciclu I
1.6 Programul de studii/Calificarea	REȚELE ȘI SOFTWARE DE TELECOMUNICAȚII/ Inginer

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Rețele neurale						
2.2 Titularul activităților de curs	s.l.dr.ing. Reiz Romulus						
2.3 Titularul activităților de seminar /laborator/proiect	s.l.dr.ing. Reiz Romulus						
2.4 Anul de studiu	IV	2.5 Semestrul	VIII	2.6 Tipul de evaluare	Vp	2.7 Regimul disciplinei	I

(I) Impusă; (O) Opțională; (F) Facultativă

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 laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 laborator	28
Distribuția fondului de timp	44 ore				
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	12 ore				
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	12 ore				
Pregătire seminar/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	10 ore				
Tutoriat	4 ore				
Examinări	6 ore				
Alte activități.....	-				
3.7 Total ore studiu individual	44				
3.9 Total ore pe semestru	100				
3.10 Numărul de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	(Conditionari)
4.2 de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Videoproiector Cursul se poate desfășura on-site sau on-line
5.2. de desfășurare a seminarului/laboratorului/proiectului	Rețea de calculatoare, Matlab, toolbox neural networks Lucrările de laborator se pot desfășura on-site sau on-line

6.a. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	C.2. Aplicarea, în situații tipice, a metodelor de bază de achiziție și prelucrare ale semnalelor - Utilizarea unor medii de simulare (Matlab) pentru analiza și prelucrarea digitală a semnalelor C.3. Aplicarea cunoștințelor, conceptelor și metodelor de bază privitoare la arhitectura sistemelor de calcul, microcontrolere, limbaje și tehnici de programare: - Abilitatea de a elabora programe într-un limbaj de programare obiect-orientată, pornind de la specificarea cerințelor și până la execuția, depanarea și interpretarea rezultatelor; abilitatea de a evalua pe baza criteriilor de performanță însușite ce procesor anume și în ce manieră poate fi acesta utilizat pentru o eficientă rezolvare a unor probleme concrete. - Realizarea de proiecte care implică componente hardware (procesoare) și software (programare). C.6. Utilizarea unor limbaje și instrumente specializate pentru inginerie software, cu orientare către sistemele de telecomunicații integrate: - Cunoașterea unor metodologii, limbaje și instrumente software implicate în dezvoltarea sistematică a sistemelor software de comunicații.
-------------------------	---

Competențe transversale	-
-------------------------	---

6.b. Rezultatele așteptate ale învățării

Cunoștințe	Studentul/absolventul descrie, identifică, sumarizează concepte și metode elementare de achiziție, analiză și prelucrare a semnalelor, implementate în sisteme cu procesoare de uz general sau procesoare de semnal și modul lor de aplicare în probleme concrete.
Aptitudini	Studentul/absolventul proiectează, măsoară, evaluează performanțele, diagnostichează și depunează blocuri funcționale de complexitate mică/medie de analiză și prelucrare digitală a semnalelor, folosind medii de simulare dedicate (Matlab, Python, etc.). Studentul/absolventul evaluează pe baza criteriilor de performanță specifice tipul de sistem de calcul, arhitectura acestuia și modul de utilizare necesare pentru o rezolvare eficientă a unor probleme concrete. Studentul/absolventul realizează proiecte de complexitate mică/medie care implică utilizarea simultană de componente hardware (microprocesoare sau microcontrolere) și componente software (programele aferente).
Responsabilitate și autonomie	Studentul/absolventul derulează procese din managementul proiectelor de electronica, telecomunicații și tehnologii informaționale, cu preluarea diferitelor roluri în echipă și descrierea clară și concisă, verbal și în scris, a rezultatelor.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Această disciplină își propune familiarizarea studenților, de la specializarea Rețele și Software de Telecomunicații, cu noțiunile de bază din domeniul rețelelor neuronale artificiale, recunoscute ca modele dominante ale inteligenței artificiale.
7.2 Obiectivele specifice	Înțelegerea și utilizarea adecvată a principalelor modele din calculul neuronal. Cunoașterea arhitecturilor principale de rețele neuronale. Cunoașterea algoritmilor fundamentali de învățare. Studenții vor dobândi capacitatea de a proiecta, implementa, testa și utiliza o rețea neuronală

8. Conținuturi*

8.1 Curs	Metode de predare	Nr. Ore / Observații
1. Introducere. Generalități - Rețele neurale artificiale (RNA) definiție, proprietăți. Neuronul biologic.	Prelegere, expunere, dezbateri	2 ore
2. Neuronul artificial. Modele ale unui neuron artificial. Funcții de activare	Prelegere, expunere, dezbateri	2 ore
3. Arhitecturi ale Rețelelor Neurale Artificiale. Clasificarea RNA	Prelegere, expunere, dezbateri	2 ore
4. Algoritmi de instruire folosiți la antrenarea RNA. Clasificări și proprietăți ale algoritmilor de instruire.	Prelegere, expunere, dezbateri	2 ore
5. Rețele neurale de tip perceptron I - Perceptronul simplu.	Prelegere, expunere, dezbateri	2 ore
6. Rețeaua ADALINE. Algoritmul LMS. Capacitatea perceptronului simplu.	Prelegere, expunere, dezbateri	2 ore
7. Rețele neurale de tip perceptron II - RNA de tip perceptron cu mai multe straturi. Algoritmul de antrenament.	Prelegere, expunere, dezbateri	2 ore

8. Rețele neurale bazate pe funcții radiale - Problema interpolării. Strategii de învățare pentru RNA bazate pe funcții radiale	Prelegere, expunere, dezbateri	2 ore
9. Rețele neurale recurente - RNA de tip Hopfield	Prelegere, expunere, dezbateri	2 ore
10. Rețele neurale cu autoorganizare I - Rețele neuronale cu autoorganizare și algoritm de învățare de tip hebbian.	Prelegere, expunere, dezbateri	2 ore
11. Rețele neurale celulare. Rețeaua neuronală celulară de bază.	Prelegere, expunere, dezbateri	2 ore
12. Rețele neurale celulare. Circuitul electric de bază al unei celule interne. Rețea neuronală celulară invariantă în spațiu	Prelegere, expunere, dezbateri	2 ore
13. Implementarea rețelelor neurale - Implementarea software. Implementare hardware, analogică și digitală, implementări hibride	Prelegere, expunere, dezbateri	2 ore
14. Aplicații ale rețelelor neuronale I - Problema XOR, Problema parității, problema codării. Sinteza vorbirii. Recunoașterea automată a vorbirii. Detecția facială.	Prelegere, expunere, dezbateri	2 ore
Bibliografie 1. Jeanny Herault, Christian Jutten: "Reseaux neuronaux et traitement du signal", Hermes, Paris 1994. 2. Cătălin-Daniel Căleanu, Virgil Tiponut: „Rețele neuronale – Arhitecturi și algoritmi”, Editura politehnica Timișoara, 2002 3. James A. Freeman, David M. Skapura: „Neural Networks, Algorithms, Applications and Programming Techniques”, Addison-Wesley Publishing, 1991 4. D. Dumitrescu, H. Costin: „Rețele neuronale. Teorie și aplicații”, Ed. Teora, București 1996 5. V. Tiponut, C.D. Căleanu, “Rețele neuronale. Arhitecturi și algoritmi”, Ed. Politehnica, Timișoara, 2001. 6. Reiz R. – Rețele neurale – curs online e.uoradea.ro		
8.2 Seminar	Metode de predare	Nr. Ore / Observații
-		
8.3 Laborator		
1. Inițiere în MATLAB. Generalități. Toolbox-uri. Crearea programelor MATLAB (fișiere script și funcții).	Aplicație practică	2 ore
2. Operații cu matrici. Generarea vectorilor. Reprezentări 2D și 3D.	Aplicație practică	2 ore
3. Simularea și vizualizarea funcțiilor de activare utilizate la implementarea rețelor neurale.	Aplicație practică	2 ore
4. Modelul neuronului artificial	Aplicație practică	2 ore
5. Arhitecturi de bază ale RNA	Aplicație practică	2 ore
6. Perceptronul simplu	Aplicație practică	2 ore
7. Tipuri de instruire specifice rețelelor neuronale artificiale	Aplicație practică	2 ore
8. Perceptronul multistrat. Algoritmul cu propagare înapoi a erorii.		
9. Algoritmi rapizi de antrenament pentru RNA de tip MLP	Aplicație practică	2 ore
10. Rețele neuronale bazate pe funcții radiale - Arhitectura rețelelor neuronale bazate pe funcții radiale. Strategii de învățare.		
11. Rețele neuronale artificiale recurente	Aplicație practică	2 ore
12. Rețele neuronale cu învățare de tip competitiv	Aplicație practică	2 ore
13. Rețele neuronale cu autoorganizare	Aplicație practică	2 ore
14. Recuperarea laboratoarelor	Aplicație practică	2 ore
8.4 Proiect		
-		
Bibliografie 1. Îndrumător de laborator – format electronic online pe e.uoradea.ro 2. C.D. Căleanu, V. Tiponut, “Rețele neuronale. Aplicații”, Ed. Politehnica, Timișoara, 2002		

* Se va detalia conținutul, respectiv numărul de ore alocat fiecărui curs/seminar/laborator/proiect pe durata celor 14 săptămâni ale fiecărui semestru al anului universitar.

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

Conținutul disciplinei este în concordanță cu materia predată și în alte centre universitare. Pentru o mai bună adaptare la cerințele pieței muncii a conținutului disciplinei au avut loc întâlniri cu angajatori reprezentativi în domeniu.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Verificarea cunoștințelor teoretice. Tratarea corectă și completă a subiectelor legate de proiectarea, implementarea și testarea rețelelor neuronale, și cunoașterea în detaliu a principiilor de funcționare, a relațiilor și a schemelor fundamentale pentru cele mai utilizate modele de calcul neuronal și aplicațiile acestora; Cunoștințe pentru nota 5. Cunoștințe minime despre modelele de calcul neuronal, despre tipurile uzuale de rețele neuronale artificiale	Evaluare scrisă (în timpul semestrului). Evaluarea se poate face față în față sau on-line	70%
10.5 Seminar	-	-	-
10.6 Laborator	Efectuarea tuturor aplicațiilor de laborator prevăzute în fișa disciplinei. Participarea activă la toate orele de laborator cu o prezentare foarte bună a lucrărilor de către student. Cunoștințe pentru nota 5. Efectuarea aplicațiilor de laborator prevăzute în fișa disciplinei	Evaluare scrisă (în timpul semestrului): referat. Un procent de 10 % din nota finală de la laborator, se acorda pentru finalizarea cu succes a tematicii de studiu individual. Evaluarea se poate face față în față sau on-line	30%
10.7 Proiect	-	-	-
10.8 Standard minim de performanță: Studenții trebuie să cunoască principalele tipuri de rețele neuronale și algoritmi de instruire aferenți acestora. Studenții trebuie să poată implementa o rețea neuronală simplă care să rezolve o anumită sarcină specifică (implementarea unor funcții logice, recunoașterea unor imagini etc.)			

Data completării

5.09.2025

Titular de curs

Ș.l.dr.ing. Reiz Romulus.
email: rreiz@uoradea.ro
tel.0259408191

Titular de seminar/laborator/proiect
Ș.l.dr.ing. Reiz Romulus
email: rreiz@uoradea.ro
tel.0259408191

Data avizării în departament
8.09.2025

Semnătura directorului de departament
Ș.l.dr.ing. Adrian Traian BURCA
E-mail: aburca@uoradea.ro

Semnătură Decan

Data aprobării în Consiliul Facultății
25.09.2025

Decan,
Conf.dr. ing. Eugen GERGELY
E-mail: egergely@uoradea.ro