

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 Ciclul de studii	Studii universitare de licență - Ciclul I
1.6 Programul de studii/Calificarea	ELECTRONICĂ APLICATĂ / Inginer

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Rețele neurale și sisteme fuzzy						
2.2 Titularul activităților de curs	s.l.ing. Reiz Romulus						
2.3 Titularul activităților de seminar /laborator/proiect	s.l.ing. Reiz Romulus						
2.4 Anul de studiu	IV	2.5 Semestrul	VIII	2.6 Tipul de evaluare	Ex	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	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	din care: 3.5 curs	28	3.6 laborator	14
Distribuția fondului de timp	58 ore				
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	16 ore				
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	20 ore				
Pregătire seminar/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	12 ore				
Tutoriat	4 ore				
Examinări	6 ore				
Alte activități.....	-				
3.7 Total ore studiu individual	58				
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	C3. Aplicarea cunoștințelor, conceptelor și metodelor de bază privitoare la arhitectura sistemelor de calcul, microprocesoare, microcontrolere, limbaje și tehnici de programare: - Elaborarea de programe într-un limbaj de programare general și/sau specific, pornind de la specificarea cerințelor și până la execuție, depanare și interpretarea rezultatelor în corelație cu procesorul utilizat. - Realizarea de proiecte care implică componente hardware (procesoare) și software (programare). C5. Aplicarea cunoștințelor, conceptelor și metodelor de bază din: electronică de putere, sisteme automate, gestionarea energiei electrice, compatibilitate electromagnetice: - Proiectarea, folosind principii și metode consacrate a unor subsisteme de complexitate redusă, din domeniile electronicii aplicate: electronică de putere, sisteme automate, gestionarea energiei electrice, electronică medicală, electronică auto, bunuri de larg consum. C6. Rezolvarea problemelor tehnologice din domeniile electronicii aplicate: - Definirea principiilor și metodelor ce stau la baza fabricării, reglajului, testării și depanării aparatelor și echipamentelor din domeniile electronicii aplicate.
-------------------------	---

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 Electronica Aplicata, 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. Algoritm 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 - 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. Circuitul electric de bază al unei celule interne. Rețea neuronală celulară invariantă în spațiu	Prelegere, expunere, dezbateri	2 ore
12. Implementarea rețelelor neurale - Implementarea software. Implementare hardware, analogică și digitală, implementări hibride	Prelegere, expunere, dezbateri	2 ore
13. Elemente de logică fuzzy. Sisteme fuzzy. Sisteme fuzzy pentru control inteligent.	Prelegere, expunere, dezbateri	2 ore
14. Sisteme neuro-fuzzy. Elemente de calcul evolutiv.	Prelegere, expunere, dezbateri	2 ore

Bibliografie

1. Cătălin-Daniel Căleanu, Virgil Tiponut: „Rețele neuronale – Arhitecturi și algoritmi”, Editura politehnica Timișoara, 2002
2. James A. Freeman, David M. Skapura: „Neural Networks, Algorithms, Applications and Programming Techniques”, Addison-Wesley Publishing, 1991
3. D. Dumitrescu, H. Costin: „Rețele neuronale. Teorie și aplicații”, Ed. Teora, București 1996
4. V. Tiponut, C.D. Căleanu, “Rețele neuronale. Arhitecturi și algoritmi”, Ed. Politehnica, Timișoara, 2001.
5. Mihaela (Ghindeanu) Colhon, „Elemente de Logică Fuzzy”, Craiova, 2012
6. Reiz R. Rețele neurale – Curs, 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). Reprezentări 2D și 3D. Prezentare a toolbox-ului de rețele neuronale din MATLAB	Aplicație practică	2 ore
2. Vizualizarea funcțiilor de activare utilizate la rețele neuronale.	Aplicație practică	2 ore
3. Modele ale neuronilor și rețelelor neuronale artificiale (RNA) Modelul neuronului artificial. Arhitecturi de bază ale RNA	Aplicație practică	2 ore
4. Perceptronul simplu. - Implementarea unei rețele de tip perceptron. Aplicații în clasificarea liniar separabilă. Antrenare perceptron și adaline	Aplicație practică	2 ore
5. Perceptronul multistrat. Antrenarea rețelelor tip perceptron multistrat.	Aplicație practică	2 ore
6. Rețele neuronale bazate pe funcții radiale - Arhitectura rețelelor neuronale bazate pe funcții radiale. Strategii de învățare.	Aplicație practică	2 ore
7. Simularea sistemelor cu logică fuzzy in Matlab. Exemple	Aplicație practică	2 ore
8.4 Proiect		
-		

Bibliografie

1. Reiz R. Rețele neurale - Îndrumător de laborator – 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 de examen 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. 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 sau fuzzy, 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

Data aprobării în Consiliul Facultății

25.09.2025

Semnătură Decan

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