

FIȘA DISCIPLINEI

Rețele neuronale

Anul universitar 2020-2021

1. Date despre program

1.1	Instituția de învățământ superior	Universitatea din Pitești
1.2	Facultatea	Științe, Educație Fizică și Informatică
1.3	Departamentul	Matematică-Informatică
1.4	Domeniul de studii	Matematică
1.5	Ciclul de studii	Licență
1.6	Programul de studii / Calificarea	Matematică / Matematică

2. Date despre disciplină

2.1	Denumirea disciplinei	Rețele neuronale									
2.2	Titularul activităților de curs	Conf. univ. dr. Doru Constantin									
2.3	Titularul activităților de laborator	Conf. univ. dr. Doru Constantin									
2.4	Anul de studii	3	2.5	Semestrul	2	2.6	Tipul de evaluare	Examen	2.7	Regimul disciplinei	A

3. Timpul total estimat

3.1	Număr de ore pe săptămână	4	3.2	din care curs	2	3.3	Laborator/seminar	2/1
3.4	Total ore din planul de inv.	60	3.5	din care curs	24	3.6	laborator	24/12
Distribuția fondului de timp								ore
Studii după manual, suport de curs, bibliografie și notițe								30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren								30
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii, eseuri								20
Tutoriat								6
Examinări								4
Alte activități								-
3.7	Total ore studiu individual			90				
3.8	Total ore pe semestru			150				
3.9	Număr de credite			6				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1	De curriculum	-
4.2	De competențe	-

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1	De desfășurare a cursului	Sală dotată cu videoproiector
5.2	De desfășurare a seminarului/laboratorului	Laborator de informatică

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> Operarea cu noțiuni și metode matematice Prelucrarea matematică a datelor, analiza și interpretarea unor fenomene și procese Elaborarea și analiza unor algoritmi pentru rezolvarea problemelor Conceperea modelelor matematice pentru descrierea unor fenomene Demonstrarea rezultatelor matematice folosind concepte și raționamente matematice
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> Aplicarea regulilor de muncă riguroasă și eficientă, manifestarea unor atitudini responsabile față de domeniul științific și didactic, pentru valorificarea optimă și creativă a propriului potențial în situații specifice, cu respectarea principiilor și a normelor de etică profesională Desfășurarea eficientă și eficace a activităților organizate în echipă Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională

7. Obiectivele disciplinei

7.1	Obiectivul general al disciplinei	Disciplina are ca obiectiv general însușirea de către studenți a cunoștințelor de bază, metodelor și tehnicilor privind rețelele neuronale, a modalităților de determinare prin calcul, implementare și de aplicare adecvată la situații concrete a acestor metode și tehnici.
7.2	Obiectivele specifice	<p><i>Obiective cognitive:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Cunoașterea principiilor fundamentale care guvernează domeniul rețelelor neuronale; ▶ Cunoașterea fundamentelor matematice și informatice ale principalelor concepte din domeniul rețelelor neuronale. <p><i>Obiective procedurale:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Formarea deprinderilor și abilitatea de a utiliza un mediu de programare pentru implementarea arhitecturilor neuronale fundamentale; ▶ Abilitatea de a utiliza și implementa principalele metodologii pentru dezvoltarea de aplicații specifice domeniului neuronal. <p><i>Obiective atitudinale:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Rigurozitate în proiectarea și implementarea algoritmilor de calcul neuronal.

8. Conținuturi

8.1. Curs		Nr. ore	Metode de predare	Observații Resurse folosite
1	Rețele neuronale- prezentare generală, modelul neuronului uman și artificial, arhitecturi neuronale, probleme de clasificare, aplicații posibile. Caracteristici ale rețelelor neuronale.	2	Explicația Descrierea și exemplificarea Demonstrația Algoritmizarea Problematizarea Conversația euristică Exercițiul	Calculator Videoproiector
2	Procesul de instruire a rețelele neuronale. Prezentare comparativă a tipurilor de învățare.	2		
3	Modelul de neuron cu funcție de ieșire prag. Algoritmul Perceptron. Modelul de neuron cu funcție de ieșire lineară. Algoritmul Adaline.	2		
4	Arhitecturi multistrat feed-forward. Memorii OLAM. Determinarea memoriei OLAM. Algoritmi de tip gradient pentru instruirea OLAM (Madaline, back-propagation).	2		
5	Analiza în componente principale și extragerea de caracteristici din date. Algoritmul Hebbian generalizat.	2		
6	Memorii asociative. Modelul Hopfield.	2		
7	Teoria rezonanței adaptive. Arhitecturi ART.	3		
8	Arhitecturi RBF. Algoritmi de instruire.	3		
9	Arhitecturi de rețele neuronale cu auto-organizare. Principiile învățării competitive. Modelul Kohonen. Arhitecturi SOM.	3		
10	Aplicații ale rețelelor neuronale.	3		
Bibliografie				
1. Note de curs și laborator - <i>suport electronic</i> - Doru Constantin.				
2. Galushkin, A., <i>Neural Networks Theory</i> , Springer, 2007.				
3. Demuth, H., Beale, M., <i>Neural Network Toolbox for use with MATLAB</i> , The MathWorks, Inc, 2004.				
4. Tang, H., Tan, K-C., Yi, Z., <i>Neural Networks: Computational Models and Applications</i> , Springer 2007.				
5. Engelbrecht, A.P., <i>Computational Intelligence: An Introduction</i> , Wiley, 2007.				
6. Fyfe, C., <i>Hebbian Learning and Negative Feedback Networks</i> , Springer, 2005.				
8.2. Aplicații – Laborator/Seminar		Nr. ore	Metode de predare	Observații Resurse folosite
1	Descrierea elementelor de bază ale limbajului Matlab.	2	Problematizarea Teme individuale Lucrul în grup Dezbateră Algoritmizarea Explicația Descrierea și exemplificarea Studiul de caz Exercițiul	Calculator Videoproiector
2	Descrierea instrucțiunilor limbajului de programare Matlab cu aplicații.	2		
3	Descrierea elementelor de grafică și a toolboxului de rețele neuronale din Matlab cu aplicații.	2		
4	Aplicații și implementări pentru algoritmul perceptron standard.	2/2		
5	Aplicații și implementări pentru modelul de neuron cu funcție de ieșire lineară.	2/1		
6	Aplicații și implementări pentru algoritmul Adaline.	2/1		
7	Aplicații și implementări pentru algoritmul back-propagation.	3/4		
8	Aplicații și implementări pentru analiza în componente principale.	3/4		
9	Aplicații și implementări pentru modelul Hopfield.	3		
10	Aplicații și implementări pentru arhitecturile ART, RBF și SOM.	3		
Bibliografie				
1. Note de curs și laborator - <i>suport electronic</i> - Doru Constantin.				
2. Galushkin, A., <i>Neural Networks Theory</i> , Springer, 2007.				
3. Demuth, H., Beale, M., <i>Neural Network Toolbox for use with MATLAB</i> , The MathWorks, Inc, 2004.				
4. Tang, H., Tan, K-C., Yi, Z., <i>Neural Networks: Computational Models and Applications</i> , Springer 2007.				
5. Engelbrecht, A.P., <i>Computational Intelligence: An Introduction</i> , Wiley, 2007.				
6. Fyfe, C., <i>Hebbian Learning and Negative Feedback Networks</i> , Springer, 2005.				

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

Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările comunității epistemice se realizează prin stabilirea de întâlniri cu principalii actori de pe piața IT locală (RoWeb, Lisa, Prodin, Kepler, Osf, Endava, etc.), precum și prin vizite la firmele de profil și schimburi de bune practici cu cadre didactice din alte universități.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Evaluare finală	Probă scrisă (algoritmi și probleme)	50%
10.5 Seminar/ Laborator	Activitate participativă și temă de casă Activitate (rezolvarea problemelor propuse) și evaluare periodică	Activitate participativă și verificare temă de casă Verificare scrisă și practică	10% 40%
10.6 Standard minim de performanță	*Set de cunoștințe minimale pentru promovarea examenului final: cunoașterea principiilor fundamentale ale unui limbaj de programare; cunoașterea elementelor de bază, implementări ale unor algoritmi neuronali de bază.		

Data completării
23.09.2020

Titular de curs
Conf.univ.dr. Doru CONSTANTIN

Titular de laborator
Conf.univ.dr. Doru CONSTANTIN

Data avizării în Departament
23.09.2020

Director Departament (*prestator*)
Conf.univ.dr. Doru CONSTANTIN

Director Departament (*beneficiar*)
Conf.univ.dr. Doru CONSTANTIN