

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2023-2024

Anul de studiu III / Semestrul II

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățămînt superior	Universitatea „1 Decembrie 1918” din Alba Iulia
1.2. Facultatea	de Științe Exacte și Inginerești
1.3. Departamentul	Departamentul de Informatică, Matematică și Electronică
1.4. Domeniul de studii	Informatică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii/calificarea	Informatică / coduri COR: 251201, 251204, 251203

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Învățarea automată			2.2. Cod disciplină	INFO 311		
2.3. Titularul activității de curs	Lect.univ.dr. Muntean Maria-Viorela						
2.4. Titularul activității de seminar / laborator	Asist.univ.drd. Cristea Daniela						
2.5. Anul de studiu	III	2.6. Semestrul	II	2.7. Tipul de evaluare (E/C/VP)	E	2.8. Regimul disciplinei (O – obligatorie, Op – opțională, F – facultativă)	Op

3. Timpul total estimat

3.1. Numar ore pe saptamana	5	din care: 3.2. curs	2	3.3. seminar/laborator	3
3.4. Total ore din planul de învățămînt	60	din care: 3.5. curs	24	3.6. seminar/laborator	36
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					28
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					30
Tutoriat					-
Examinări					2
Alte activități					-

3.7 Total ore studiu individual	90
3.9 Total ore pe semestru	150
3.10 Numărul de credite	6

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Discipline de parcurs din semestrele anterioare: Fundamentele programării, Inteligența artificială
4.2. de competențe	<p>Competențele oferite de disciplinele enumerate mai sus:</p> <ul style="list-style-type: none"> • C2 Dezvoltarea și întreținerea aplicațiilor informatice. <ul style="list-style-type: none"> ○ C2.1 Identificarea de metodologii adecvate de dezvoltare a sistemelor software. ○ C2.2 Identificarea și explicarea mecanismelor adecvate de specificare a sistemelor software. • C3. Utilizarea instrumentelor informatice in context interdisciplinar <ul style="list-style-type: none"> ○ C3.1. Descrierea de concepte, teorii si modele folosite in domeniul de aplicare. ○ C3.2 Identificarea si explicarea modelelor informatice de baza adecvate domeniului de aplicare. • C4. Utilizarea bazelor teoretice ale informaticii si a modelelor formale <ul style="list-style-type: none"> ○ C4.1 Definirea conceptelor și principiilor de bază ale informaticii, precum și a teoriilor și modelelor matematice ○ C4.2 Interpretarea de modele matematice și informatice (formale).

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sala dotată cu videoprojector și tablă. În varianta online, cursul se va desfășura pe platforma Microsoft Teams (dacă este necesar se vor folosi și alte aplicații online).
5.2. de desfășurarea a seminarului/laboratorului	Calculatoare cu conexiune la internet. În varianta online, laboratorul și seminarul se vor desfășura pe platforma Microsoft Teams (dacă este necesar se vor folosi și alte aplicații online).

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>La absolvirea acestui curs, studentul va fi capabil să aplice principalele tehnici de învățare automată la rezolvarea de probleme practice. Studenții avansați vor fi capabili să folosească aceste tehnici în cercetare.</p> <ul style="list-style-type: none"> • C1. Programarea în limbaje de nivel înalt
-------------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> ○ C1.1 Descrierea adecvată a paradigmelor de programare și a mecanismelor de limbaj specifice, precum și identificarea diferenței dintre aspectele de ordin semantic și sintactic. ○ C1.2 Explicarea unor aplicații soft existente, pe niveluri de abstractizare (arhitectură, pachete, clase, metode) utilizând în mod adecvat cunoștințele de bază ○ C1.3 Elaborarea codurilor sursă adecvate și testarea unitară a unor componente într-un limbaj de programare cunoscut, pe baza unor specificații de proiectare date. ○ C1.4 Testarea unor aplicații pe baza unor planuri de test. ○ C1.5 Dezvoltarea de unități de program și elaborarea documentațiilor aferente. ● C2 Dezvoltarea și întreținerea aplicațiilor informatice. <ul style="list-style-type: none"> ○ C2.1 Identificarea de metodologii adecvate de dezvoltare a sistemelor software ○ C2.2 Identificarea și explicarea mecanismelor adecvate de specificare a sistemelor software ○ C2.3 Utilizarea metodologiilor, mecanismelor de specificare și a mediilor de dezvoltare pentru realizarea aplicațiilor informatice ○ C2.4. Utilizarea de criterii și metode adecvate pentru evaluarea aplicațiilor informatice. ○ C2.5. Realizarea unor proiecte informatice dedicate. ● C3. Utilizarea instrumentelor informatice în context interdisciplinar <ul style="list-style-type: none"> ○ C3.1. Descrierea de concepte, teorii și modele folosite în domeniul de aplicare. ○ C3.2 Identificarea și explicarea modelelor informatice de baza adecvate domeniului de aplicare. ○ C3.3. Utilizarea modelelor și instrumentelor informatice și matematice pentru rezolvarea problemelor specifice domeniului de aplicare. ○ C3.4. Analiza datelor și a modelelor. ○ C3.5. Elaborarea componentelor informatice ale unor proiecte interdisciplinare.
Competențe transversale	-

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea capacității studentului de a dezvolta aplicații software dedicate rezolvării problemelor de complexitate medie-mare exploatând paradigma și principiile algoritmilor bazați pe învățarea automată. Dezvoltarea abilității studentului de a găsi metode neconvenționale de rezolvare a problemelor.
7.2 Obiectivele specifice	Studierea algoritmilor dezvoltați pe baza paradigmelor învățării automate. Formarea deprinderilor de a aborda probleme de complexitate ridicată din perspectiva algoritmilor bazați pe învățarea automată. Studiu analitic al avantajelor și dezavantajelor algoritmilor bazați pe învățarea automată versus algoritmi tradiționali, în rezolvarea problemelor.

8. Conținuturi*

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Introducere în domeniul mașinilor instruibile/învățării automate. Exemple și aplicații. (2h) 2. Noțiuni matematice necesare. Algebra liniară pentru învățarea automată. Statistică pentru învățarea automată. (2h) 3. Învățarea supervizată și învățarea nesupervizată. Vedere de ansamblu a algoritmilor de învățare automată. (2h) 4. Evaluarea modelelor. (2h) 5. Metode de clasificare - Arbori de decizie (4h) 6. Metode de clasificare – Învățarea bazată pe instanțe. Metoda celor mai apropiați k vecini. (2h) 7. Învățarea în rețele neuronale. (2h) 8. Mașini cu suport vectorial. (2h) 9. Metode de clusterizare. (2h) 10. Tehnici folosite pentru prelucrarea imaginilor (4h)	Cursul presupune prezentarea verbală a noțiunilor aferente disciplinei utilizând prezentări Powerpoint ca suport didactic. Se încurajează în permanență dialogul cu studenții și soluționarea eventualelor întrebări ale acestora.	Studenții au acces la suportul de curs în format electronic.
Bibliografie <ol style="list-style-type: none"> Birlutiu A., Kadar M., Mașini instruibile și recunoașterea formelor – Note de curs și aplicații. Seria Didactică, Universitatea 1 Decembrie 1918, Alba Iulia, 2018. Bishop C. Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006. Cremne M., Zahan S. Inteligența artificială – Rețele neuronale. Teorie și aplicații în telecomunicații. Cluj Napoca: U.T. PRES , 2009. Gareth J., Witten D., Hastie T., Tibshirani R. An Introduction to Statistical Learning with Applications in R. Springer-Verlag, 2013. Mackay D. Information Theory, Inference, and Learning Algorithms. Cambridge University Press, 2003. Ileană I., Rotar C., Muntean M., Inteligență artificială, Ed. Risoprint, Alba Iulia, ISBN 978-973-1890-49-4, 2009. Stoian C. Evoluție și inteligența artificială: Paradigme moderne și aplicații. Cluj-Napoca: ALBASTRA (114), 2010. https://developers.google.com/machine-learning/crash-course/ http://ciml.info/ 		
8.2 Seminar-laborator		
1. Introducere în domeniul mașinilor instruibile/învățării automate. Exemple și aplicații. Aplicații. (2h) 2. Noțiuni matematice necesare. Algebra liniară pentru învățarea automată. Statistică pentru învățarea automată. Aplicații. (2h) 3. Învățarea supervizată și învățarea nesupervizată. Vedere de	Lucrările de laborator constau în dezvoltarea unor scurte aplicații în limbajul Python. Aceasta presupune	

ansamblu a algoritmilor de învățare automată. Aplicații. (2h)	prezentarea noțiunilor aferente acestui limbaj și interacțiunea cu studenții în vederea realizării cerințelor fiecărei lucrări de laborator.
4. Evaluarea modelelor. Aplicații. (2h)	
5. Metode de clasificare - Arbori de decizie. Aplicații. (4h)	
6. Metode de clasificare – Învățarea bazată pe instanțe. Metoda celor mai apropiați k vecini. Aplicații. (2h)	
7. Învățarea în rețele neuronale. Aplicații. (2h)	
8. Mașini cu suport vectorial. Aplicații. (2h)	
9. Metode de clusterizare. Aplicații. (2h)	
10. Tehnici folosite pentru prelucrarea imaginilor. Aplicații. (2h)	
11. Evaluarea activității de laborator. (2h)	

Bibliografie

1. Birlutiu A., Kadar M.. Mașini instruibile si recunoașterea formelor – Note de curs și aplicații. Seria Didactică, Universitatea 1 Decembrie 1918, Alba Iulia, 2018.
2. Bishop C. Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006.
3. Cremne M., Zahan S. Inteligența artificială – Rețele neuronale. Teorie si aplicatii in telecomunicatii. Cluj Napoca: U.T. PRES, 2009.
4. PYTHON MACHINE LEARNING: Machine Learning and Deep Learning with Python, scikit-learn, and TensorFlow 2, Sebastian RASCHKA; Vahid MIRJALILI (2019), Autori: RASCHKA, Sebastian; MIRJALILI, Vahid, Ediție: Editia a treia, Third Edition - Includes TensorFlow 2, GANs, and Reinforcement Learning, ISBN: 9781789955750
5. HANDS-ON MACHINE LEARNING WITH SCIKIT-LEARN, KERAS / Aurelien GERON (2019), Autori: GERON, Aurelien, Ediție: Editia a doua, ISBN: 9781492032649
6. Gareth J., Witten D., Hastie T., Tibshirani R. An Introduction to Statistical Learning with Applications in R. Springer-Verlag, 2013.
7. Mackay D. Information Theory, Inference, and Learning Algorithms. Cambridge University Press, 2003.
8. Ileană I., Rotar C., Muntean M., Inteligență artificială, Ed. Risoprint, Alba Iulia, ISBN 978-973-1890-49-4, 2009.
9. Stoean C. Evoluție si inteligența artificială: Paradigme moderne si aplicatii. Cluj-Napoca: ALBASTRA (114), 2010.
10. <https://developers.google.com/machine-learning/crash-course/>
11. <http://ciml.info/>
12. <https://machinelearningmastery.com/>

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

- La ora actuală se înregistrează un interes accentuat înspre dezvoltarea de aplicații software inteligente în domenii variate precum telefonie mobilă, medicină, robotică, automatizare, etc. Disciplina Învățarea automată vine în sprijinul formării de specialiști în această direcție, formând deprinderea de a aplica strategii și algoritmi inteligenți acolo unde metodele tradiționale nu sunt eficiente.
- Coexistența în cadrul Universității a specializărilor tehnice, în particular a specializării Electronică aplicată, este un motiv suplimentar pentru încurajarea specializării studentului în direcția aplicațiilor software inteligente, și în particular bazate pe învățarea automată, prin formarea de echipe interdisciplinare și complementare.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Însușirea și înțelegerea noțiunilor, principiilor și conceptelor prezentate în cadrul cursului.	Evaluare finală În varianta online, proiectul va putea fi parțial sau în totalitate înlocuit cu un test online, pe marginea aceluiași cunoștințe necesare în elaborarea proiectului, pe Microsoft Teams (sau dacă este necesar, alternative online disponibile).	50%
10.5 Seminar/laborator	Aprofundarea lucrărilor de laborator și rezolvarea practică a cerințelor de pe parcurs.	Verificare pe parcurs Verificarea deprinderilor practice de modelare, prin evaluarea portofoliului de lucrări practice-teme de laborator, în cadrul orelor de laborator.	50%

10.6 Standard minim de performanță:

Înțelegerea conceptelor de bază ale învățării automate precum și utilizarea practică a principalilor algoritmi de clasificare și clusterizare. Însușirea principiilor și a tipurilor de aplicații de bază ale învățării automate.

Nota finală se calculează ca medie aritmetică a notelor acordate pentru componentele specificate la 10.4 și 10.5. Examenul se consideră promovat dacă media este cel puțin 5 (nu este necesar ca notele de la 10.4 și 10.5 să fie mai mari ca 5 fiecare).

Obs: Studenții pot participa la orele de consultații (2 module/săptămână conform planificării stabilite la începutul semestrului) în cadrul cărora titularul de curs și/sau seminar/laborator răspunde întrebărilor studenților și oferă explicații suplimentare legate de conținutul cursului, aplicațiile de la laborator și teme.

Data completării
20.09.2023

Semnătura titularului de curs
Lect.univ.dr. Muntean Maria-Viorela

Semnătura titularului de seminar/laborator
Asist.univ.drd. Cristea Daniela

Data avizării în departament

Semnătura directorului de departament
Lect.univ.dr. Aldea Mihaela

Data aprobării în Consiliul Facultății

Semnătura Decanul Facultății
Conf.univ.dr. Rotar Corina

.....

.....