

**ULB**

Ministerul Educației Naționale
 Universitatea “Lucian Blaga” din Sibiu
 Facultatea de Științe

FIȘA DISCIPLINEI***1. Date despre program**

Instituția de învățământ superior	Universitatea Lucian Blaga din Sibiu
Facultatea	Facultatea de Științe
Departament	Departamentul de matematică și Informatică
Domeniul de studiu	Informatică
Ciclul de studii	Master
Specializarea	Sisteme și tehnologii informatice avansate

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	Învățare automată (machine learning)			
Codul cursului	Tipul cursului	An de studiu	Semestrul	Număr de credite
38061001003	O	1	1	7
Tipul de evaluare	Categoría formativă a disciplinei (DF=fundamentală.; DD=domeniu; DS=specialitate; DC=complementară)			
Examen	DS			
Titular activități curs	Prof. univ. dr. Dana Simian			
Titular activități seminar / laborator/ proiect	Prof. univ. dr. Dana Simian			

3. Timpul total estimat

Extinderea disciplinei în planul de învățământ – număr de ore pe săptămână				
Curs	Seminar	Laborator	Proiect	Total
2	-	2	-	4
Extinderea disciplinei în planul de învățământ – Total ore din planul de învățământ				
Curs	Seminar	Laborator	Proiect	Total ($NOAD_{sem}$)
28	-	28	-	56

Distribuția fondului de timp pentru studiu individual		Nr.ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe		25
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren		25
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri		53
Tutoriat:		14
Examinări:		2
Total ore alocate studiului individual ($NOSI_{sem}$)		119
Total ore pe semestru ($NOAD_{sem} + NOSI_{sem}$)		175

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

De curriculum	
De competențe	



ULB

Ministerul Educației Naționale
Universitatea "Lucian Blaga" din Sibiu
Facultatea de Științe

5. Condiții (acolo unde este cazul)

De desfășurare a cursului	Sală de curs, dotată cu tablă, calculator, videoproiector și software (Adobe Reader, PowerPoint, Python, Jupyter Notebook), conexiune internet
De desfășurare a sem/lab/pr	Sală de laborator dotată cu calculatoare desktop. software (Adobe Reader, PowerPoint, Python, Jupyter Notebook, Spyder, Visual code), conexiune internet

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none">• Cunoașterea și utilizarea adecvată a noțiunilor teoretice fundamentale legate de învățarea inductivă• Capacitatea de a explica modul de construcție a diferiților clasificatori și regresori• Capacitatea de a interpreta rezultatele obținute• Capacitatea de a implementa algoritmi de clasificare și regresie• Capacitatea de a utiliza și modifica conform cerințelor algoritmi deja implementați• Capacitatea de a proiecta și realiza aplicații complexe care utilizează algoritmi învățați
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none">• Dezvoltarea atitudinii pozitive față de muncă și responsabilitate pentru propria pregătire profesională• Dezvoltarea spiritului de muncă în echipă

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

Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none">• Înțelegerea principiilor de bază precum și utilizarea practică a principalelor tehnici de învățare automată• Cunoașterea stadiului curent al cercetărilor în domeniul Machine Learning pentru a putea realiza o activitate de cercetare în acest domeniu.
Obiectivele specifice	Implementarea principalilor algoritmi de învățare automată pe baza unor biblioteci existente precum și de la zero.

8. Conținuturi

Curs		Nr. ore
Curs 1	Noțiuni de bază în învățarea automată	2
Curs 2-3	Învățarea conceptelor	4
Curs 3	Evaluarea ipotezelor	2
Curs 4-5	Arbori de decizie	4
Curs 6-7	Rețele neuronale	4



ULB

Ministerul Educației Naționale
Universitatea "Lucian Blaga" din Sibiu
Facultatea de Științe

Curs 8-9	Învățare Bayesiană	4
Curs 10-11	Mașini vector suport (SVM)	4
Curs 12-13	Învățare cu întărire	4
Curs 14	Tehnici hibride de învățare automată	2
Total ore curs:		28
Seminar/Laborator		Nr. ore
Lab 1	Noțiuni de bază în învățarea automată. Noțiuni de bază Python, Jupyter Notebook, principalele librării din Python	2
Lab 2	Date, analiză și vizualizare în Python și scikit-learn. Enunțare și explicare temă proiect	2
Lab 3	Învățarea conceptelor. Exerciții și implementări from scratch și folosind scikit-learn.	2
Lab 4-5	Arbori de decizie. Exerciții și implementări from scratch și folosind scikit-learn.	4
Lab 6-7	Rețele neuronale. Exerciții și implementări from scratch și folosind scikit-learn.	4
Lab 8	Analiză proiect și teme pentru evaluarea finală. Exerciții și implementări from scratch și folosind scikit-learn.	2
Lab 9-10	Învățare Bayesiană. Exerciții și implementări from scratch și folosind scikit-learn. Aplicarea tehnicii la proiect	4
Lab 11-12	Mașini vector suport (SVM). Exerciții și implementări from scratch și folosind scikit-learn. Aplicarea tehnicii la proiect	4
Lab 13	Învățare cu întărire. Probleme complexe reale.	2
Lab 14	Prezentare proiect	2
Total ore seminar/laborator		28

Metode de predare

Expunerea sistematică a cunoștințelor (deductivă, inductivă și formalizată, expuneri ppt); conversația frontală; conversația euristică, problematizare, studii de caz, modelarea, explicația, exemplificarea, învățarea prin descoperire		
--	--	--



Bibliografie

Referințe bibliografice recomandate	Mitchell, T., Machine Learning, McGraw Hill, 1997
	Dana Simian - Machine Learning an introductory course (slides)
	Andrew Ng - Machine learning, Coursera-online
Referințe bibliografice suplimentare	Gabriela Czibula, Sisteme inteligente. Instruire automată, Ed. Risoprint, Cluj-Napoca, 2008
	Cristiani, N., Support Vector and Kernel Machines, BIOwulf Technologies, 2001
	Nillson, N., Introduction to Machine Learning, Stanford University, 1996
	Scikit-learn

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

Se realizează prin contacte periodice cu aceștia în vederea analizei problemei. Învățarea automată se folosește de către majoritatea sistemelor inteligente integrate (în industria automotive, la recunoașterea sunetelor, imaginilor, etc). Este un domeniu esențial în cadrul tematicii actuale „smart”

10. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Ponderea în nota finală	Obs.**
Curs	<ul style="list-style-type: none">- corectitudinea și completitudinea cunoștințelor asimilate;- o înțelegere de ansamblu a importanței disciplinei studiate și a legăturii cu celelalte discipline fundamentale- coerența logică;- gradul de asimilare a limbajului de specialitate;- criterii ce vizează aspectele atitudinale: interesul pentru studiul individual și dezvoltarea profesională.	Examen de semestru, evaluare scrisă	45%	CEF



ULB

Ministerul Educației Naționale

Universitatea "Lucian Blaga" din Sibiu

Facultatea de Științe

Laborator	- capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor teoretice; - activitate de cercetare științifică în domeniu - criterii ce vizează aspectele atitudinale: seriozitatea, interesul pentru studiul individual.	Activități aplicative	25%	nCPE
Laborator - Proiect	capacitatea de a rezolva probleme practice folosind tehnici de învățare automată	Proiect	30%	CEF
Standard minim de performanță				
<ul style="list-style-type: none">• Însușirea conceptelor care stau la baza învățării automate• Capacitatea de a utiliza tehnicile studiate folosind funcții din biblioteci existente				

(*) Fișa disciplinei cuprinde componente adaptate persoanelor cu dizabilități, în funcție de tipul și gradul acestora.

(**) CPE – condiționează participarea la examen; nCPE – nu condiționează participarea la examen; CEF - condiționează evaluarea finală;

Data completării: 03.08.2018

Data avizării în Departament: 28.09.2018

	Grad didactic, titlul, prenume, numele	Semnătura
Titular disciplină	Prof. univ. dr. Dana Simian	
Director de departament	Prof.univ.dr. Mugur Acu	