

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA TITU MAIORESCU
1.2. Facultatea	INFORMATICĂ
1.3. Departamentul	INFORMATICĂ
1.4. Domeniul de studii	Informatică
1.5. Ciclul de studii	Masterat
1.6. Programul de studii/ Calificarea/ Specializarea	ȘTIINȚA DATELOR ȘI INTELIGENȚĂ ARTIFICIALĂ
1.7. Limba de studiu	Română

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Învățare automată deep						
2.2 Titularul/titularii activităților de curs	Conf. univ. dr. Joița Daniela						
2.3 Titularul/titularii activităților de seminar/laborator	Conf. univ. dr. Joița Daniela						
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	3	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	DOB

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/ laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ/ Total ore online din planul de învățământ	56 / 24	din care: 3.5 curs - față în față online	28/ 12/ 16	3.6 seminar/ laborator - față în față online	28/ 20/ 8
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					90
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					38
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					44
Tutoriat					8
Examinări					4
Alte activități:					0
3.7. Total ore studiu individual					184
3.8. Total ore de studiu pe semestru					240
3.9 Numărul de credite					8

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	• Programare în Python • Fundamente în Știința datelor și Inteligență artificială • Statistici aplicate în Știința datelor și Inteligență artificială • Tehnici de colectare și manipulare a datelor • Data mining și învățare automată
--------------------	---

4.2 de competențe	• Competențe de programare în Python și biblioteci specializate în colectarea și manipularea datelor • Competențe în lucrul cu volume mari de date
-------------------	---

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Cursurile se vor desfășura în modul mixt (față în față și online), atât în săli dotate cu echipamente pentru predare multimedia, cât și online pe platforma MS-Teams. În modul mixt toți masteranzii utilizează resursele din cloud Databricks și IBM Cloud-Watsonx.
5.2. de desfășurare a seminarului/laboratorului	Laboratoarele se vor desfășura în cloud pe platformele Data Center pentru cercetare academică - Databricks și Centrul academic de inteligență artificială AI#connect - IBM Cloud-Watsonx, folosind conturile de email @s.utm.ro. Sala de laborator dotată cu calculatoare și acces la internet, software de specialitate, videoproiector

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	• Înțelegerea și cunoașterea principalelor concepte de învățare automată deep (Deep Learning): rețele neuronale, funcții de activare, funcție cost (loss), algoritmi de optimizare; • Înțelegerea și cunoașterea arhitecturii și a parametrilor unei rețele neuronale deep: bias, ponderi (weights), funcții de activare, straturi sau nivele, iterații (epocs), mulțime de validare, mulțime de antrenare, mulțime de testare; • Capacitatea de a analiza și aplica arhitecturi de rețele neuronale deep, precum rețele complet conectate, rețele convoluționale (CNN), rețele recurente (RNN), LSTM/GRU; • Capacitatea de a proiecta, implementa și antrena rețele neuronale deep pentru probleme reale de clasificare, regresie, procesare de imagini, semnale sau limbaj natural; • Evaluarea și optimizarea performanței unei rețele neuronale deep, utilizând metrici adecvate, tehnici de regularizare și metode de evitare a supraînvățării (overfitting); • Utilizarea bibliotecilor specializate (ex. TensorFlow/Keras, pandas NumPy) pentru dezvoltarea și experimentarea modelelor de deep learning; • Dezvoltarea capacității de alegere și utilizare corectă a metodelor de învățare automată deep în diferite probleme reale. • Dezvoltarea capacității de realizare de aplicații pentru rezolvarea unor probleme practice folosind librării și framework-uri Python pentru învățare automată deep (TensorFlow, Keras) • Elaborarea unui proiect pentru rezolvarea unei probleme reale și prezentarea acestuia, care să scoată în evidență importanța algoritmilor și tehnicilor specifice disciplinei și înțelegerea modalităților de aplicare a acestor tehnici, precum și posibile interpretări ale rezultatelor.
Competențe transversale	• gândește analitic • aplică cunoștințe științifice, tehnologice și ingineresti • arată disponibilitatea de a performa. • lucrează în echipe

6.2 Rezultatele învățării

Cunoștințe	Masterandul cunoaște: • conceptele fundamentale ale învățării automate deep (Deep Learning), precum rețele neuronale artificiale, funcții de activare, funcții de cost (loss) și algoritmi de optimizare; • structura și arhitectura rețelelor neuronale deep, precum și rolul principalilor parametri: ponderi (weights), bias, straturi, epoci, seturi de antrenare, validare și testare; • tipurile principale de arhitecturi de rețele neuronale deep: rețele complet conectate, rețele convoluționale (CNN), rețele recurente (RNN), LSTM și GRU; • principiile de evaluare a performanței modelelor de deep learning și metodele de evitare a supraînvățării; • rolul și funcționalitățile bibliotecilor și framework-urilor specializate pentru deep learning (TensorFlow, Keras, NumPy, pandas).
Aptitudini	Masterandul este capabil să • analizeze și să aleagă arhitecturi de rețele neuronale deep adecvate pentru diferite tipuri de probleme reale; • proiecteze, implementeze și antreneze modele de deep learning pentru clasificare, regresie, procesare de imagini, semnale sau limbaj natural; • utilizeze framework-uri și librării Python specializate (TensorFlow, Keras, NumPy, pandas) pentru dezvoltarea și experimentarea modelelor; • evalueze și să optimizeze performanța rețelelor neuronale deep folosind metrici specifice, tehnici de regularizare și metode de prevenire a overfitting-ului; • interpreteze rezultatele obținute și să formuleze concluzii relevante pe baza performanței modelelor; • elaboreze și să implementeze un proiect aplicativ pentru rezolvarea unei probleme reale utilizând tehnici de deep learning.
Responsabilitate și autonomie	Masterandul demonstrează: • capacitatea de a lucra autonom în proiectarea, implementarea și evaluarea modelelor de deep learning; • responsabilitate în alegerea arhitecturilor, hiperparametrilor și metodelor utilizate; • capacitatea de a justifica deciziile tehnice și de a evalua critic rezultatele obținute; • capacitatea de a prezenta clar și argumentat soluțiile dezvoltate și interpretările rezultatelor, individual sau în echipă.

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	• Înțelegerea și cunoașterea principalelor concepte, algoritmi și tehnici de învățare automată deep (Deep Learning) și aplicarea acestora în rezolvarea unor probleme practice utilizând limbajul Python cu librăriile și framework-urile specifice învățării automate deep (Tensor Flow, Keras)
7.2 Obiectivele specifice	• Înțelegerea și cunoașterea principalelor concepte, algoritmi și tehnici de învățare automată deep (Deep Learning) • Cunoașterea arhitecturii, a parametrilor și implementarea unei rețele neuronale deep • Aplicarea arhitecturilor de rețele neuronale deep, precum rețele complet conectate, rețele convoluționale (CNN), rețele recurente (RNN), LSTM/GRU în rezolvarea unor probleme practice; • Antrenarea de rețele neuronale pentru rezolvarea unor probleme practice

	folosind librării Python pentru învățare automată deep (Tensor Flow, Keras) - Elaborarea unui proiect care să scoată în evidență importanța algoritmilor și tehnicilor specifice disciplinei precum și înțelegerea modalităților de aplicare a acestor tehnici - Utilizarea instrumentelor informatice în context interdisciplinar
--	---

8. Conținuturi

8. 1 Curs	Metode de predare	Observații (nr. de ore față în față/online alocate respectivei teme)
1. Concepte de bază în Deep Learning	Se vor folosi metode combinate de predare prin alternarea următoarelor metode: - prelegere - expunere - exercițiu - instruire folosind echipamente multimedia - blended learning - discuții și alte metode activ-participative	2 ore față în față
2. Rețele neuronale: concepte de bază		2 ore față în față
3. Rețele neuronale de tip feedforward		2 ore față în față
4. Minimizarea funcției cost. Metoda coborării în gradient (gradient descent algorithm)		2 ore față în față
5. Funcții de activare		2 ore online
6. Algoritmi de retropropagare (backpropagation)		2 ore online
7. Rețele neuronale convoluționale (CNN)		4 ore față în față
8. Rețele neuronale recurente		4 ore online
9. Rețele neuronale LSTM/GRU		4 ore online
10. Deep Learning cu Tensor Flow și Keras		4 ore online

Bibliografie

- Daniela Joița, *Învățare automată deep* - Suport de curs – format electronic - 2025
- Daniela Joița, *Tehnici de data mining*, Curs pentru ID, Ed. Renaissance, 2011
- Ian H. Witten, Eibe Frank, Mark A. Hall and Christopher J. Pal, *Data Mining, Practical Machine Learning Tools and Techniques*, 5th edition, Morgan Kaufmann, 2025
- Aurélien Géron, *Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn and TensorFlow (Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems)*, 2nd Edition, O'Reilly Media, 2019
- Michael Nielsen, [Neural networks and deep learning](#), online book
- UCI Machine Learning Repository, <http://archive.ics.uci.edu/ml>
- <https://www.kaggle.com/> Kaggle: Your Machine Learning and Data Science Community
- [pandas - Python Data Analysis Library](#)
- Scikit-Learn: <http://scikit-learn.org/stable/>
- TensorFlow: <https://www.tensorflow.org/>
- Keras: <https://keras.io/>

https://www.kdnuggets.com/ Machine Learning, Data Science, Big Data, Analytics, AI - KDnuggets		
8. 2 Laborator	Metode de predare	Observații (nr. de ore față în față/online alocate respectivei teme)
1. Rețele neuronale de tip feedforward - implementare și rezolvare de probleme practice prin aplicarea acestora. Se va folosi limbajul Python cu librăriile specifice învățării automate (numpy, scikit-learn)	Se vor folosi metode combinate de predare prin alternarea următoarelor metode: - brainstorming - learning by doing prin programarea în limbaj de nivel înalt, de către studenți - îndrumare pentru elaborarea lucrărilor practice cerute la laborator - lucru în echipă - blended learning - discuții - și alte metode activ-participative	4 ore
2. Rețele neuronale de tip multistrat. Aplicarea și testarea diferitelor		6 ore
- metode de minimizare a funcției cost. - funcții de activare - algoritmi de retropropagare (backpropagation) Se va folosi limbajul Python cu librăriile și framework-urile specifice învățării automate (Tensor Flow, Keras).		6 ore
3. Rețele neuronale convoluționale - implementare și rezolvare de probleme practice prin aplicarea acestora. Se vor folosi Tensor Flow, Keras		6 ore
4. Rețele neuronale recurente- implementare și rezolvare de probleme practice prin aplicarea acestora. Se vor folosi Tensor Flow, Keras		6 ore
5. Rețele neuronale cu auto-încodare (auto-encoders) - implementare și rezolvare de probleme practice prin aplicarea acestora. Se vor folosi Tensor Flow, Keras		
Bibliografie • Daniela Joița, <i>Învățare automată deep</i> – Ghid de laborator – format electronic, 2025 • Daniela Joița, <i>Tehnici de data mining</i>, Curs pentru ID, Ed. Renaissance, 2011 • Ian H. Witten, Eibe Frank, Mark A. Hall and Christopher J. Pal, <i>Data Mining, Practical Machine Learning Tools and Techniques</i>, 5th edition, Morgan Kaufmann, 2025 • Aurélien Géron, <i>Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn and TensorFlow (Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems)</i>, 2nd Edition, O'Reilly Media, 2019 • Michael Nielsen, Neural networks and deep learning, online book • UCI Machine Learning Repository, http://archive.ics.uci.edu/ml • https://www.kaggle.com/ Kaggle: Your Machine Learning and Data Science Community • pandas - Python Data Analysis Library • Scikit-Learn: http://scikit-learn.org/stable/ • TensorFlow: https://www.tensorflow.org/ • Keras: https://keras.io/ • https://www.kdnuggets.com/ Machine Learning, Data Science, Big Data, Analytics, AI - KDnuggets • https://www.datasciencecentral.com		

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

Conținutul disciplinei este în deplină concordanță cu materialul predat în alte centre universitare din țară și din străinătate. De asemenea, el este corelat cu cerințele pieței muncii.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Verificarea nivelului de cunoștințe teoretice dobândite	Test grilă	70%
10.5 Laborator	Dobândirea și aplicarea aptitudinilor practice Respectarea cerințelor și a instrucțiunilor de lucru Participarea activă și constantă la activitățile de laborator Respectarea termenelor stabilite	Activitatea de laborator	20%
	Susținerea unui proiect pe o temă de specialitate	Proiect	10%
10.6. Standard minim de performanță: • Însușirea cunoștințelor de bază • Obținerea unui procent de cel puțin 45% • Activitate în timpul semestrului			

Data completării

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar/ laborator

25.09.2025

Data avizării în departament
26.09.2025

Semnătura directorului de departament

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA TITU MAIORESCU
1.2. Facultatea	INFORMATICĂ
1.3. Departamentul	INFORMATICĂ
1.4. Domeniul de studii	Informatică
1.5. Ciclul de studii	Masterat
1.6. Programul de studii / Calificarea / Specializarea	ȘTIINȚA DATELOR ȘI INTELIGENȚĂ ARTIFICIALĂ
1.7. Limba de studiu	Română

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Inteligență Artificială						
2.2 Titularul / titularii activităților de curs	CS-I dr. ing. habil. Grigore Lucian Ștefăniță						
2.3 Titularul / titularii activităților de seminar / laborator	CS-I dr. ing. habil. Grigore Lucian Ștefăniță						
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	3	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	APR

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar / laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ / Total ore online din planul de învățământ	56 / 24	din care: 3.5 curs - față în față - online	28/ 12/ 16	3.6 seminar / laborator - față în față - online	28/ 20/ 8
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					82
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					30
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					60
Tutoriat					8
Examinări					4
Alte activități:					
3.7. Total ore studiu individual		184			
3.8. Total ore de studiu pe semestru		240			
3.9. Numărul de credite		8			

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Masteranzii trebuie să dispună de cunoștințe de: Inteligență Artificială; Interfață Om-calculator și Robotică; Informatică Aplicată în Industrie; Calcul Numeric; Algoritmi și Sisteme de Date; Sisteme de Operare; Logică Computațională; Programare orientată pe obiecte, Proiectarea algoritmilor;
--------------------	---

	Algebră lineară; Analiză matematică; Programare în C++ și MATLAB; Medii Vizuale de Programare; JAVA;
4.2 de competențe	• Competențe generale de realizare a algoritmilor; Implementarea algoritmilor pe sisteme robotizate; Capacitatea de elaborare a unui proiect individual sau în echipă.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	• Cursurile se vor desfășura în modul mixt față în față și online pe platforma MS-Teams; • Sala dotată cu: Videoproiector, PC, Tablă; • Laborator dotat cu: PC-uri, Videoproiector; echipamente inteligente; senzori.
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului	• Idem; • Masteranzii se vor prezenta la laborator cu materia aferentă cursului anterior parcursă și cu temele rezolvate.

6.1 Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	• Cunoașterea și înțelegerea conceptelor, teoriilor și metodelor de bază ale domeniului și ale ariei de specializare; utilizarea lor adecvată în comunicarea profesională: ○ Recunoașterea descrierea conceptelor calculabilității, complexității, programării modelării sistemelor de calcul; ○ Identificarea unor clase de probleme și metode de rezolvare caracteristice sistemelor informatice; ○ Identificarea și descrierea instrumentelor de modelare, simulare și evaluare a performanțelor sistemelor H&S; ○ Descrierea structurii și comportamentului sistemelor inteligente ○ Abilitatea de a realiza algoritmi și de a identifica metodele de rezolvarea a problemelor; ○ Abilitatea de a evalua și implementa algoritmi pe sisteme robotizate. • Utilizarea cunoștințelor de bază pentru explicarea și interpretarea unor variate tipuri de concepte, situații, procese, proiecte etc. asociate domeniului: ○ Utilizarea de teorii și instrumente specifice funcționării sistemelor hardware, software și de comunicații; ○ Utilizarea de cunoștințe interdisciplinare, efectuarea de experimente și interpretarea rezultatelor lor; ○ Utilizarea unor cunoștințe interdisciplinare în raport cu cerințele domeniului de aplicații; ○ Explicarea funcționării și a interacțiunii cu mediul a sistemelor inteligente folosind metode specifice.
Competențe transversale	• Executarea responsabilă a sarcinilor profesionale, în condiții de autonomie restrânsă și asistență calificată: Comportarea onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura reputația profesiei. Realizarea unor proiecte respectând comportarea etică și responsabilă; • Familiarizarea cu rolurile și activitățile specifice muncii în echipă și distribuirea de sarcini pentru nivelurile subordonate: Identificarea, descrierea și derularea proceselor din managementul proiectelor, cu preluarea diferitelor roluri în echipă și descrierea clară și concisă, verbal și în scris, în limba română și într-o limbă de circulație internațională, a

	rezultatelor din domeniul de activitate. Realizarea unor proiecte în echipă, cu asumarea unor roluri diferite; • Dezvoltarea capacității de a lucra în echipă multidisciplinară pentru realizarea de proiecte complexe care necesită competențe și abilități din domenii diferite. • Conștientizarea nevoii de formare continuă; utilizarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare pentru dezvoltarea personală și profesională: Demonstrarea spiritului de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale, economice și de cultură organizațională. Realizarea unei lucrări de sinteză într-un domeniu de actualitate, utilizând surse atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională.
--	--

6.2 Rezultatele învățării

Cunoștințe	• Masterandul identifică, compară, recunoaște și descrie concepte și tehnici avansate din domeniul inteligenței artificiale, învățării automate și procesării limbajului natural. • Masterandul identifică și explică conceptele fundamentale ale identificării agenților inteligenți la modul general și în funcție de aplicațiile pe care le deservește. • Masterandul descrie, explică și argumentează etapele și metodele de rezolvare a problemelor. • Masterandul explică și argumentează alegerea unei metode de căutare. • Masterandul analizează, compară și explică alegerea / realizare unui algoritm. • Masterandul descrie, identifică și argumentează principiile de analiză a datelor prelevate de către senzori și principiile de fuziune a datelor.
Aptitudini	• Masterandul proiectează, implementează, experimentează modele predictive și dezvoltă aplicații bazate pe algoritmi de învățare automată. • Masterandul proiectează, realizează, implementează și experimentează diferitele sisteme de agenți inteligență cu aplicabilitate în sistemele automate și robotizate. • Masterandul proiectează, analizează cu metode analitice și numerice, testează sistemele care au implementate algoritmi specifici inteligenței artificiale.
Responsabilitate și autonomie	• Masterandul aplică un cadru etic în utilizarea AI, cu responsabilitate față de impactul social al soluțiilor propuse. • Masterandul respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate. • Masterandul demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învățare. • Masterandul manifestă colaborare cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice. • Masterandul coordonează activități tehnice și colaborează interdisciplinar în dezvoltarea proiectelor care implică procesarea limbajului natural. • Masterandul aplică principii etice și de responsabilitate socială în utilizarea tehnologiilor NLP și a inteligenței artificiale. • Masterandul integrează cunoștințe din NLP și adaptează/ optimizează continuu aplicațiile și procesele la evoluțiile tehnologice, promovând inovația și transformarea digitală.

7. Obiectivele disciplinei (care reies din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	• Principalele obiective urmăresc pregătirea studenților în vederea utilizării metodelor de căutare, utilizarea logicii de ordinul I în descrierea algoritmilor, utilizarea principiilor de inferență și de planificare. De asemenea se urmărește familiarizarea masteranzilor cu metodele de rezolvare a problemelor, cu recunoașterea raționamentelor, cu metodele de percepție și de analiză a datelor. • Acumularea de competențe în modelarea sistemelor automate și a sistemelor robotizate prin tratarea problemelor de cunoaștere și a raționării sistemelor inteligente.. Masteranzii vor lucra în echipă și vor realiza propriile proiecte și articole științifice.
7.2 Obiectivele specifice	• Lucrările de laborator au în vedere aprofundarea și completarea cunoștințelor teoretice, din curs având ca suport fizic platformele de laborator aferente disciplinelor Inteligență Artificială, Informatică Aplicată în Industrie și Interfață Om-Calculator și Robotică. • Studiul și cunoașterea de tehnologii și aplicații existente în care modalitățile de interacțiune cu calculatorul prin interfețe nespecifice permit îmbunătățirea semnificativă a performanțelor interfețelor sistemelor de calcul (securitate, ergonomie, productivitate); • Cunoașterea conceptelor de funcționare a senzorilor folosiți în sistemele de interacțiune om-calculator: viziune, proximitate, biometrici etc.; • Conceptele de bază în modelarea incertitudinii în termeni fuzzy; • Cunoașterea și utilizarea de algoritmi și metode specifice folosite în prelucrarea datelor senzoriale cu accentul pe datele reprezentate în format vizual (imagini); • Cunoașterea, evaluarea și utilizarea de concepte, algoritmi și metode specifice folosite în segmentarea imaginilor, detecția de trăsături, analiza dinamică a secvențelor de imagini, detecția și recunoașterea fețelor și a componentelor faciale, detecția și urmărirea persoanelor și a componentelor corporale etc.; • Dezvoltarea capacității de a găsi soluții optime de implementare din punct de vedere al timpului și resurselor; • Dezvoltarea capacităților de evaluare calitativă și cantitativă a rezultatelor, a algoritmilor și a sistemelor de interacțiune om-calculator.

8. Conținuturi

8. 1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Inteligența Artificială: Introducere. Agenți Inteligenți.	prelegere	4 ore
2. Rezolvarea problemelor: Rezolvarea problemei prin căutare. Căutare și explorare informată. Problema de Satisfacție a Constrângerilor. Căutare Adversară.	prelegere	2 ore față în față
3. Cunoaștere și raționamente: Agenți logici. Logica de Ordinul Întâi. Inferența în logica de ordinul întâi. Reprezentarea cunoașterii.	prelegere	4 ore față în față

4. Planificare: Planificare. Planificare și acțiune în lumea reală.	prelegere	2 ore față în față 2 ore curs online
5. Cunoaștere și raționament incert: Incertitudine. Raționament probabilistic. Raționamentul probabilistic în timp. Luarea unor decizii simple. Luarea unor decizii complexe.	prelegere	4 ore curs online
6. Învățare: Învățarea din observații. Învățarea prin cunoaștere. Metode de învățare statistice. Consolidarea învățării.	prelegere	4 ore curs online
7. Comunicarea, percepția și acțiunea: Comunicația. Procesarea probabilistică a limbajului. Percepția. Robotică.	prelegere	6 ore curs online

Bibliografie

1. Grigore, L.Ș., Priescu, I., Grecu, D.L., C.M. Priescu „*Artificial Intelligence and Applications in Fixed and Mobile Robotic Systems.*” Ed. PRINTECH, București, ISBN: 978-606-23-1671-6, 2025, pg. 775.
2. Grigore, L.Ș., Priescu, I., Grecu, D.L., „*Inteligența Artificială Aplicată în Sisteme Robotizate Fixe și Mobile.*”, Editura AGIR, București, 2020, pag. 703, ISBN 978-973-72-0767-8.
3. Grigore, L.Ș., Priescu, I., Grecu, D.L., Dăscălescu, A.C., Opreș, V., „*Inginerie Software și Tehnici de Inteligență Artificială.*”, Editura AGIR, București, 2022, pag. 294, ISBN 978-973-720-833-0.
4. Stuart J. Russell, Peter Norvig, „*Artificial Intelligence a Modern Approach.*”, Second Edition, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey 07632, ISBN 0-13-080302-2, 2003;
5. Robin R. Murphy, „*Introduction to AI Robotics.*”, A Bradford Book The MIT Press Cambridge, Massachusetts London, England, ISBN 0-262-13383-0, 2000;
6. <http://aima.cs.berkeley.edu/> ;
7. Mihai Drăgănescu, Adrian Davidoviciu, Ioan Georgescu, Nicolae Teodosie, „*Inteligența artificială și robotica.*” Editura Academiei Române București; 1983, 397p, Biblioteca „Avram Filipaș” a Universității Titu Maiorescu, III2029TN, <http://biblioteca.utm.ro/cgi-bin/koha/opac-detail.pl> ;
8. <https://www.csail.mit.edu/> ;
9. <http://ai.stanford.edu/> ;
10. <http://www.ai.iit.tsukuba.ac.jp/> ;
11. <https://www.eecs.umich.edu/ai/> ;
12. <https://www.csd.cs.cmu.edu/research-areas/artificial-intelligence> ;
13. http://aimas.cs.pub.ro/master_ai/ .
14. State, L., Paraschiv-Munteanu, I., „*Introducere in teoria statistica a recunoașterii formelor.*”, Ed. Univ. Pitești, 2009
15. Trucco E., Verri A, Introductory techniques for 3D Computer Vision, Prentice Hall, 1998.
16. A. Koschan, M. Abidi, Digital Color Image Processing, Wiley & Sons, 2008.
17. B. Kisacanin, V. Pavlovic, T.S. Huang, Real-Time Vision for Human-Computer Interaction, Springer 2005.
18. Chow, T., Cho, S-Y., „*Neural Networks and Computing, Learning Algorithms and Applications.*”, Imperial College Press, 2007
19. D. Maltoni, D. Maio, A.K. Jain, S. Prabhakar, Handbook of Fingerprint Recognition - Second Edition, Springer, 2009.
20. A.K. Jain, A.A. Ross, K. Nandakumar, Introduction to Biometrics, Springer, 2011

8. 2 Seminar/ Laborator	Metode de predare	Observații
Aplicații: Drone terestre.	Problematizare, dialog, învățare prin colaborare.	1 online 3 ore față în față
Aplicații: Imprimante 3D.	Problematizare, dialog, învățare prin colaborare.	1 online 3 ore față în față
Aplicații: Drone aeriene.	Problematizare, dialog, învățare prin colaborare.	1 online 3 ore față în față
Aplicații: Drone maritime.	Problematizare, dialog, învățare prin colaborare.	1 online 3 ore față în față
Aplicații: Sisteme protetice - mână.	Problematizare, dialog, învățare prin colaborare.	1 online 3 ore față în față
Aplicații: Sisteme protetice - picior.	Problematizare, dialog, învățare prin colaborare.	1 online 3 ore față în față
Aplicații: Roboți pentru Intervenție în Situații de Urgență.	Problematizare, dialog, învățare prin colaborare.	1 online 3 ore față în față
Bibliografie 1. ACM Transactions on Computer Human Interaction, Vol.12, Issue 1, Mar. 2005 2. Neural Network Toolbox for use with MATLAB. User Guide; The MathWorks, 2004. 3. Tang, H., Zhang Yi, K.C. Neural Networks. Computational Models and Applications, Springer, 2007. 4. B. Kisacanin, V. Pavlovic, T.S. Huang, Real-Time Vision for HumanComputer Interaction, Springer 2005. 5. G. Medioni, S.B. Kang, Emerging Topics in Computer Vision, Prentice Hall 2004. 6. Intel, Open Source Computer Vision Library, http://www.intel.com/technology/computing/opencv/ 7. D.A. Forsyth, J. Ponce, Computer Vision. A Modern Approach, Prentice Hall, 2002. 8. K. J. Kuchenbecker, J. Fiene, and G. Niemeyer, "Improving Contact Realism through Event-Based Haptic Feedback", IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics, vol. 12, pp. 219 - 230, 2006. 9. D. E. Johnson, P. Willemsen, and E. Cohen, "Six Degree-of-Freedom Haptic Rendering Using Spatialized Normal Cone Search," IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics, vol. 11, pp. 661-670, 2005. 10. M. A. Otaduy and M. C. Lin, "A Perceptually-Inspired Force Model for Haptic Texture Rendering," in Proceedings of the Symposium on Applied Perception in Graphics and Visualization, 2004, pp. 123-126.		

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

Conținutul și obiectivele disciplinei sunt corelate cu cerințele actuale din piața muncii; sunt urmărite aspectele practice cât și responsabilizarea masteranzilor în domeniul cercetării științifice. Noțiunile

introduse de acest curs contribuie la dezvoltarea capacităților de analiză/sinteză a cunoștințelor masteranzilor cu scopul de a conduce la formarea abilităților de cercetare și inovare. Informațiile transmise acestora în cadrul unui curs, vor contribui la o mai bună înțelegere a problemelor legate de agenții inteligenți, rezolvarea problemelor și analiza și prelucrarea datelor. Astfel masteranzii vor fi capabili să conceapă și să implementeze sisteme complexe (robotizate) cu scopul de a se pregăti ca absolvenți în domeniul științei datelor, pentru piața muncii. De asemenea, masteranzii sunt încurajați în obținerea de atestări a cunoștințelor, prin materiale și asistență, acestea fiind benefice pentru corelarea abilităților practice cu elementele teoretice și reprezintă un element esențial pentru integrare studenților pe piața muncii.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	- Cunoașterea terminologiei și a conceptelor specifice inteligenței artificiale; - Cunoașterea elementelor specifice inteligenței artificiale cu aplicabilitate în sistemele robotice; Realizarea de algoritmi.	Evaluarea sumativă se face prin examen scris la final de semestru și include o probă practică de realizare a unui algoritm. Punctajul acordat la evaluarea sumativă (ES) este cuprins în intervalul 0 – 10 puncte și se obține pe baza unui barem de corectare stabilit pentru fiecare cerință a subiectului în funcție de dificultatea și complexitatea sa.	○ (ES) 60%
10.5 Seminar/ Laborator	- Cunoașterea terminologiei și a conceptelor specifice inteligenței artificiale; - Cunoașterea elementelor specifice inteligenței artificiale cu aplicabilitate în sistemele robotice; - Realizarea de algoritmi.	Evaluarea continuă se realizează pe parcursul semestrului și include rezultatele obținute la 2 teste intermediare date în timpul semestrului, în cadrul laboratoarelor sau separat de laborator. Testele intermediare sunt propuse și evaluate în timpul semestrului, pe baza unui barem de corectare stabilit pentru fiecare cerință în funcție de dificultatea și complexitatea sa. Punctajul acordat la evaluarea continuă (EC) este cuprins în intervalul 0 – 10 puncte și se obține ca o medie aritmetică a rezultatelor testelor intermediare.	(EC) 40%
10.6. Standard minim de performanță			
- Să cunoască elementele de bază, concepte, rezultate și algoritmi prezentate la orele de curs. Să elaboreze cel puțin 50% din proiectele propuse și temele de casă. - Cunoștințe minime pentru promovare (5): dobândirea înțelegerii fundamentale a cunoștințelor de logica propozițională, logica de ordinul întâi, analiza și verificarea programelor. - Nota finală se calculează ca medie ponderată a notelor acordate pentru componentele specificate în 10.4 - 10.5. Examenul este promovat dacă media este egală sau mai mare de 4,1 (notă pentru fiecare componentă de la 10.4 – 10.5 trebuie să fie mai mare decât 4,1). Dacă nota			

finală este mai mare decât egală cu 4,1 înseamnă 5, mai mare decât egal cu 5,1 înseamnă 6, ..., mai mare decât egal cu 9,1 înseamnă 10.

- Cerințe minime pentru promovarea laboratorului: 2 prezentări ale lucrărilor de laborator în timpul laboratorului.
- Cerințe minime pentru promovarea cursului: depunerea atât a versiunii schiței, cât și a versiunii finale ale proiectului și ambele ar trebui să fie note cu cel puțin 5.
- Nu există o cerință obligatorie de prezență

Data completării

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar/
laborator

25.09.2025

CS-1 dr. ing. habil.
Grigore Lucian Ștefăniță

CS-1 dr. ing. habil.
Grigore Lucian Ștefăniță

.....

.....

Data avizării în departament

Semnătura Directorului de Departament

26.09.2025

Conf. univ. dr. ing. Tudor Cătălin APOSTOLESCU

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA TITU MAIORESCU
1.2. Facultatea	INFORMATICĂ
1.3. Departamentul	INFORMATICĂ
1.4. Domeniul de studii	Informatică
1.5. Ciclul de studii	Masterat
1.6. Programul de studii/ Calificarea/ Specializarea	ȘTIINȚA DATELOR ȘI INTELIGENȚĂ ARTIFICIALĂ
1.7. Limba de studiu	Română

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Procesarea limbajului natural și analiza textului						
2.2 Titularul/titularii activităților de curs	Conf.dr.ing. Mironela PÎRNĂU						
2.3 Titularul/titularii activităților de seminar/laborator	Conf.dr.ing. Mironela PÎRNĂU						
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	3	2.6 Tipul de evaluare	Examen	2.7 Regimul disciplinei	APR

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/ laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ/ Total ore online din planul de învățământ	56 / 24	din care: 3.5 curs - față în față - online	28/ 12/ 16	3.6 seminar/ laborator - față în față - online	28/ 20/ 8
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					70
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					38
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					34
Tutoriat					8
Examinări					4
Alte activități:					
3.7. Total ore studiu individual		154			
3.8. Total ore de studiu pe semestru		210			
3.9 Numărul de credite		7			

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Pentru parcurgerea conținutului acestei discipline, este necesar a se cunoaște noțiunile de bază din cadrul următoarelor discipline: Programare în Python, Data mining și învățare automată, Probabilități și statistică, Tehnologii Web.
4.2 de competențe	Competențe generale de programare și statistică; Tehnici de colectare și manipulare a datelor

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Cursurile se vor desfășura în modul mixt (față în față și online) atât în săli dotate cu echipamente pentru predare multimedia cât și online pe platforma MS-Teams. În modul mixt totii masteranzii utilizează resursele din cloud Databricks și Ibm Cloud.
5.2. de desfășurare a seminarului/laboratorului	Masteranzii se vor prezenta la laboratorul mixt cu materia aferentă cursului anterior parcursă și cu temele rezolvate. Laboratoarele se vor desfășura în cloud pe platformele Databricks și IBM Cloud folosind conturile de email @s.utm.ro

6.1 Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	• Cunoașterea noțiunilor, conceptelor și principiilor teoretice și practice aferente domeniului procesarea limbajul natural și analiza textului; • Identificarea și înțelegerea metodelor specifice pentru procesarea limbajului natural. • Deprinderea conceptelor esențiale legate de analiza și exploatarea textelor; • Cunoașterea noțiunilor de bază pentru utilizarea metode statistice în analiza /procesarea limbajului natural; • Dezvoltarea abilităților pentru procesarea limbajului natural folosind: Tokenization, Stop Words, Stemming, POS Tagging, Chunking, Named Entity Recognition, Lemmatization, Corpus, Word Net; • Însușirea noțiunilor fundamentale privind categorizarea textelor și prelucrărilor bazate pe Corpora; • Abilitatea de a utiliza algoritmi specifici de similaritate pentru procesarea limbajului natural dar și pentru analiza opiniei/ identificarea sentimentului; • Abilitatea de a evalua și a se documenta, din perspectiva analizei rețelelor sociale dar și a analizei comportamentale; • Conștientizarea importanței utilizării analizei textelor și a utilizării limbajului natural în cadrul aplicațiilor practice din domeniul informaticii; • Utilizarea instrumentelor informatice în context interdisciplinar; • Utilizarea adecvată în comunicarea profesională a conceptelor, metodelor și teoriilor specifice disciplinei: Procesarea limbajului natural și analiza textului; • Aplicarea principiilor/ metodelor specifice domeniului, pentru rezolvarea unor situații și probleme specifice cu asigurarea unei asistențe calificate.
Competențe transversale	• Executarea responsabilă a sarcinilor profesionale, în condiții de autonomie restransă și asistență calificată; • Familiarizarea cu rolurile și activitățile specifice muncii în echipă și distribuirea de sarcini pentru nivelurile subordonate; • Dezvoltarea capacității de a lucra în echipă multidisciplinară pentru extragerea informațiilor esențiale volumelor de date exploatare; • Conștientizarea nevoii de formare continuă; utilizarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare pentru dezvoltarea personală și profesională.

6.2. Rezultatele învățării

Cunoștințe	• Masterandul identifică și explică conceptele fundamentale ale procesării limbajului natural (NLP). • Masterandul descrie, explică și argumentează etapele și metodele de analiză a limbajului natural: tokenizare, eliminarea cuvintelor neimportante, stemming, lematizare, etichetare morfosintactică (POS tagging), recunoașterea entităților numite (NER). • Masterandul explică și argumentează rolul corpusurilor lingvistice, al resursei WordNet și al modelelor de reprezentare semantică. • Masterandul analizează, compară și explică conceptele de similaritate lingvistică și tehnicile de regăsire a informației. • Masterandul descrie, identifică și argumentează principiile de analiză a textului în contexte sociale precum și principalele biblioteci și framework-uri utilizate în NLP.
Aptitudini	• Masterandul proiectează și implementează aplicații software care utilizează metode și algoritmi de procesare a limbajului natural (NLP). • Masterandul aplică tehnicile de analiză a sentimentului și argumentează alegerea acestora, configurează și optimizează aplicații informatice necesare pentru colectarea, stocarea și prelucrarea datelor din punct de vedere NLP. • Masterandul evaluează, compară și adaptează performanța modelelor NLP în funcție de obiectivele aplicației.
Responsabilitate și autonomie	• Masterandul respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate. • Masterandul demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învățare. • Masterandul manifestă colaborare cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice. • Masterandul coordonează activități tehnice și colaborează interdisciplinar în dezvoltarea proiectelor care implică procesarea limbajului natural. • Masterandul aplică principii etice și de responsabilitate socială în utilizarea tehnologiilor NLP și a inteligenței artificiale. • Masterandul integrează cunoștințe din NLP și adaptează/ optimizează continuu aplicațiile și procesele la evoluțiile tehnologice, promovând inovația și transformarea digitală.

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	• Principalul obiectiv al acestei discipline este de a pregăti studenții în vederea utilizării metodelor de bază pentru procesarea limbajului natural cât și pentru a utiliza lingvistica computațională în analiza textului. Se urmărește familiarizarea studenților cu direcții fundamentale și moderne din domeniul prelucrării limbajului natural, prin intermediul utilizării
---------------------------------------	--

	tehnicilor de analiză/exploatare a textului, utilizarea algoritmilor de similaritate specifici limbajului natural dar și a metodelor/algoritmilor de analiză a opiniei/ sentimentului. • Dobândirea deprinderilor fundamentale minimale pentru utilizarea/aplicarea algoritmilor specifici pentru procesarea limbajului natural. Masteranzii vor dezvolta capacitatea de a utiliza procesarea limbajului natural în probleme specifice, de a lucra în echipa, de a realiza propriile proiecte specifice domeniului NLP. De asemenea masteranzii vor fi sprijiniți în elaborarea articole științifice.
7.2 Obiectivele specifice	• Cunoașterea mecanismelor de bază pentru tratarea aspectelor esențiale ale procesării limbajului natural. • Cunoașterea principalelor tehnici de analiză a textului din punct de vedere al limbajului natural. • Cunoașterea tehnicilor pentru regasirea informației (IR). • Cunoașterea metodelor de identificare a similarității textelor. • Cunoașterea algoritmilor pentru identificarea opiniei și sentimentului din texte.

8. Conținuturi

8. 1 Curs	Metode de predare	Observații (nr. de ore față în față/online afectate respectivei teme)
1. Introducere in procesarea limbajului natural (NLP)	Prezentari, dezbateri, parcurgeri, tutoriale, ghiduri de lucru, demonstrații practice.	2 ore curs față în față
2. Concepte NLP (Tokenization, Stop Words, Stemming, POS Tagging, Chunking, Named Entity Recognition, Lemmatization, Corpus, Word Net)		4 ore curs față în față
3. Metode pentru procesarea limbajului natural		4 ore curs față în față
4. Lingvistica computațională și analiza textului		2 ore curs față în față
5. Tehnici pentru regasirea informației (IR - Information Retrieval)		3 ore curs online
6. Probleme de similaritate ale limbajului natural		2 ore curs online
7. Biblioteci dedicate NLP		2 ore curs online
8. Analiza rețelelor sociale, modele de influență și analiză comportamentală		4 ore curs online
9. Analiza de sentiment		4 ore curs online
10. Digitalizare și profesii emergente ale viitorului		1 ore curs online

Bibliografie

1. Ganegedara, Thushan, and Andrei Lopatenko. Natural Language Processing with TensorFlow: The definitive NLP book to implement the most sought-after machine learning models and tasks. Packt Publishing Ltd, 2022.
2. Zhang, Y., & Teng, Z. Natural Language Processing: A Machine Learning Perspective. Cambridge: Cambridge University Press. doi:10.1017/9781108332873; 2021.
3. Vajjala, Sowmya, et al. Practical natural language processing: a comprehensive guide to building real-world NLP systems. O'Reilly Media, 2020.
4. Knight, Sue. NLP at Work: The Difference that Makes the Difference. Hachette UK, 2020
5. Liu B., Sentiment Analysis. In Sentiment Analysis: Mining Opinions, Sentiments, and Emotions (Studies in Natural Language Processing, p. I). Cambridge: Cambridge University Press; 2020.
6. Speech and Language Processing (3rd Edition) Daniel Jurafsky and James Martin, 2019.
7. Teodorescu, H.M. Machine Learning Methods for Strategy Research. Harvard Business School Research Paper Series No. 18-011. 2017. Available online: <https://ssrn.com/abstract=3012524>

8. Michael Walker, Natural Language Processing: Hands on Natural Language Processing with TensorFlow: Concepts and Applications, 2018
9. Zitouni, Imed, ed. Natural language processing of semitic languages. Berlin: Springer, 2014.
10. Ruthven, Ian (Editor); Kelly, Diane (Editor). / Interactive Information Seeking, Behaviour and Retrieval. 2011. 320 p.
11. Jurafsky, D., & Martin, J. H. Speech and language processing: An introduction to natural language processing, computational linguistics, and speech recognition. Upper Saddle River, N.J: Pearson Prentice Hall, 2009.
12. Manning, C., Raghavan, P., & Schütze, H. Introduction to Information Retrieval. Cambridge: Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO9780511809071; 2008.
13. Kao, A., & Poteet, S. R. Natural language processing and text mining. New York, NY: Springer; 2007.
14. <https://www.databricks.com/>
15. <https://cloud.ibm.com>
16. <https://awsacademy.instructure.com/courses/140927> - AWS Academy Machine Learning for Natural Language Processing [140927]
17. <https://www.python.org>
18. <http://www.cse.unsw.edu.au/~billw/nlpdict.html>
19. <https://see.stanford.edu/Course/CS224N>
20. <https://nlp.stanford.edu/sentiment/>

20. https://nlp.stanford.edu/sentiment/		
8. 2. Seminar/ Laborator	Metode de predare	Observații (nr. de ore față în față/online afectate respectivei teme)
1. Introducere in procesarea limbajului natural (NLP)	Dezbateri, explicații, discuții, teste practice, interpretarea rezolvarilor aplicațiilor practice pe platforma Databricks si pe platforma IBM Cloud folosind email nume.prenume@s.utm.ro	2 ore laborator față în față
2. Concepte NLP (Tokenization, Stop Words, Stemming, POS Tagging, Chunking, Named Entity Recognition, Lemmatization, Corpus, Word Net)		4 ore laborator față în față
3. Metode pentru procesarea limbajului natural		4 ore laborator față în față
4. Lingvistica computațională și analiza textului		4 ore laborator față în față
5. Tehnici pentru regasirea informatiei (IR - Information Retrieval)		4 ore laborator față în față
6. Probleme de similaritate ale limbajului natural		2 ore laborator față în față
7. Instrumente dedicate NLP: NLTK, Stanford NLP, TEXT BLOB, SpaCy, Gensim, CoreNlp.		4 ore laborator online
8. Analiza rețelelor sociale, modele de influență și analiză comportamentală		2 ore laborator online
9. Analiza de sentiment		2 ore laborator online
Bibliografia - este identică cu cea folosită în cadrul cursului.		

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

Conținutul și obiectivele disciplinei sunt corelate cu cerințele actuale din piața muncii; sunt urmărite aspectele practice cât și responsabilizarea studenților în domeniul cercetării științifice. Noțiunile introduse de acest curs contribuie la dezvoltarea capacităților de analiză/sinteză a cunoștințelor masteranzilor cu scopul de a conduce la formarea abilităților de cercetare și inovare. Informațiile transmise acestora în cadrul unui curs, vor contribui la o mai bună înțelegere a problemelor legate de procesarea limbajului natural, regăsirea informației și analiza textului. Astfel masteranzii vor fi capabili să conceapă și să implementeze sisteme pentru procesarea limbajului natural cu scopul de a se

pregăti ca absolvenți în domeniul științei datelor, pentru piața muncii. De asemenea, masteranzii sunt încurajați în obținerea de atestări a cunoștințelor, prin materiale și asistență, acestea fiind benefice pentru corelarea abilităților practice cu elementele teoretice și reprezintă un element esențial pentru integrare studenților pe piața muncii.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	- capacitatea de utilizare adecvată a noțiunilor; - cunoașterea terminologiei specifice; - aplicarea noțiunilor însușite în probleme aplicative.	Examen scris	60 %
	aplicarea cunoștințelor teoretice în rezolvarea unei teme de casă practice/proiect	Elaborarea programelor corespunzătoare pe platforma Databricks/ IBM Cloud.	30%
10.5 Laborator	- implicarea în rezolvarea aplicațiilor propuse – modulele practice ale cursului AWS Academy Machine Learning for Natural Language Processing [140927]-conform planificării; - rezolvarea aplicațiilor și temelor propuse.	Evaluare continuă pe tot parcursul semestrului (prezentare teme, aplicații).	10 %
10.6. Standard minim de performanță			
Promovarea examenului cu nota minimă 5 și realizarea lucrărilor practice solicitate.			

Data completării

25.09.2025

Semnătura titularului de curs

Conf.dr.ing. Mironela PÎRNĂU

Semnătura titularului de seminar/ laborator

Conf.dr.ing. Mironela PÎRNĂU

Data avizării în departament

26.09.2025

Semnătura directorului de departament

Conf. univ. dr. ing. Tudor Cătălin APOSTOLESCU

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA TITU MAIORESCU
1.2. Facultatea	INFORMATICĂ
1.3. Departamentul	INFORMATICĂ
1.4. Domeniul de studii	Informatică
1.5. Ciclul de studii	Masterat
1.6. Programul de studii/ Calificarea/ Specializarea	ȘTIINȚA DATELOR ȘI INTELIGENȚĂ ARTIFICIALĂ
1.7. Limba de studiu	Română

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Big Data						
2.2 Titularul/titularii activităților de curs	Conf.dr.ing. Mironela PÎRNĂU						
2.3 Titularul/titularii activităților de seminar/laborator	Lect. univ. dr. Elena Claudia DINUCĂ						
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	3	2.6 Tipul de evaluare	Examen	2.7 Regimul disciplinei	APR

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/ laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ/ Total ore online din planul de învățământ	56 / 24	din care: 3.5 curs - față în față - online	28/ 12/ 16	3.6 seminar/ laborator - față în față - online	28/ 20/ 8
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					70
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					38
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					34
Tutoriat					8
Examinări					4
Alte activități:					
3.7. Total ore studiu individual		154			
3.8. Total ore de studiu pe semestru		210			
3.9 Numărul de credite		7			

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Pentru parcurgerea conținutului acestei discipline, este necesar a se cunoaște noțiunile de bază din cadrul următoarelor discipline: Programare în Python, Data mining și învățare automată, Baze de Date.
4.2 de competențe	Competențe generale de programare și statistică; Tehnici de colectare și manipulare a datelor

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Cursurile se vor desfășura în modul mixt (față în față și online) atât în săli dotate cu echipamente pentru predare multimedia cât și online pe platforma MS-Teams. În modul mixt toți masteranzii utilizează resursele din cloud Databricks și Ibm Cloud-Watsonx.
5.2. de desfășurare a seminarului/laboratorului	Masteranzii se vor prezenta la laboratorul mixt cu materia aferentă cursului anterior parcursă și cu temele rezolvate. Laboratoarele se vor desfășura în cloud pe platformele Databricks și IBM Cloud-Watsonx folosind conturile de email @s.utm.ro

6.1 Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	• Cunoașterea conceptelor fundamentale ale domeniului Big Data, inclusiv definiția, caracteristicile specifice (cele 7V) și evoluția tehnologiilor de gestionare a datelor. • Înțelegerea arhitecturii și proceselor Big Data, de la colectarea și stocarea datelor până la procesare, analiză și vizualizare. • Utilizarea tehnologiilor și instrumentelor specifice Big Data, precum Apache Spark, Hadoop, Databricks, și formatele de date (CSV, JSON, Parquet, Delta). • Aplicarea metodelor statistice și analitice pentru prelucrarea și interpretarea datelor masive, în scopul extragerii valorii informaționale. • Integrarea și optimizarea sistemelor Big Data, prin utilizarea eficientă a arhitecturilor distribuite, partiționării și subpartiționării datelor (ex. în Oracle). • Dezvoltarea competențelor de analiză avansată, prin aplicarea tehnicilor de Machine Learning și analiza predictivă în contextul Big Data. • Evaluarea și documentarea rezultatelor analizelor Big Data, cu aplicabilitate interdisciplinară (financiar, sănătate, transport, educație etc.). • Utilizarea adecvată a terminologiei și instrumentelor informatice în comunicarea profesională și în rezolvarea problemelor specifice domeniului Big Data.
Competențe transversale	• Executarea responsabilă a sarcinilor profesionale specifice proceselor Big Data (colectare, stocare, procesare, analiză și vizualizare a datelor), în condiții de autonomie restrânsă și sub asistență calificată. • Familiarizarea cu rolurile și activitățile specifice muncii în echipă Big Data, implicând coordonarea și distribuirea sarcinilor în cadrul proiectelor de analiză și gestionare a datelor masive. • Dezvoltarea capacității de a lucra în echipă multidisciplinară pentru extragerea, interpretarea și valorificarea informațiilor relevante din volume mari de date, utilizând instrumente moderne (ex. Spark, Hadoop, Databricks). • Conștientizarea nevoii de formare continuă și utilizarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare, pentru actualizarea competențelor în raport cu evoluția rapidă a tehnologiilor Big Data și Machine Learning.

6.2. Rezultatele învățării

Cunoștințe	• Masterandul identifică și explică conceptele fundamentale ale domeniului Big Data, definind caracteristicile principale (cele 7V: Volume, Velocity, Variety, Veracity, Variability, Value, Visualization) și rolul acestora în analiza datelor masive. • Masterandul descrie, explică și argumentează etapele și metodele proceselor Big Data, incluzând colectarea, stocarea, procesarea, analiza și vizualizarea datelor, precum și fluxurile de lucru aferente acestora. • Masterandul explică și argumentează rolul arhitecturilor și componentelor Big Data, precum Data Lake, Data Warehouse și sistemele de procesare în flux (Streaming), în gestionarea eficientă a volumelor mari de date. • Masterandul analizează, compară și explică principalele platforme și tehnologii Big Data, precum Apache Spark și Hadoop, evidențiind diferențele de arhitectură, performanță și utilizare în Databricks. • Masterandul descrie, identifică și argumentează principiile de modelare, gestiune și optimizare a datelor în Big Data, inclusiv utilizarea formatelor de date (CSV, JSON, Parquet, Delta) și a tehnicilor de partiționare și subpartiționare în Oracle. • Masterandul explică și argumentează interacțiunea dintre Big Data și Machine Learning, evidențiind modul în care analiza predictivă și modelele de învățare automată valorifică volumele mari de date pentru extragerea informațiilor relevante.
Aptitudini	• Masterandul proiectează și implementează aplicații software care utilizează metode, tehnologii și algoritmi specifici domeniului Big Data, pentru colectarea, stocarea, procesarea și analiza volumelor mari de date. • Masterandul aplică tehnici și instrumente moderne de gestionare a datelor masive, selectând și configurând în mod argumentat platforme și sisteme Big Data (ex. Apache Spark, Hadoop, Databricks, Oracle) în funcție de cerințele proiectului. • Masterandul configurează și optimizează procesele Big Data, asigurând performanța, scalabilitatea și integritatea datelor prin utilizarea formatelor adecvate (CSV, JSON, Parquet, Delta) și a metodelor de partiționare și subpartiționare. • Masterandul evaluează, compară și adaptează performanța soluțiilor Big Data, în funcție de obiectivele aplicației și de caracteristicile datelor, utilizând indicatori relevanți de eficiență, acuratețe și timp de procesare. • Masterandul integrează concepte și metode de Machine Learning în analiza Big Data, argumentând alegerea algoritmilor și a modelelor utilizate pentru extragerea valorii informaționale și susținerea deciziilor bazate pe date.
Responsabilitate și autonomie	• Masterandul respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice și respectând normele de integritate în utilizarea și prelucrarea datelor în proiectele Big Data. • Masterandul demonstrează receptivitate față de contexte noi de învățare, adaptându-se la evoluția rapidă a tehnologiilor și instrumentelor specifice domeniului Big Data și analizei datelor masive. • Masterandul manifestă colaborare activă cu colegii și cadrele didactice, contribuind la dezvoltarea și implementarea în echipă a proiectelor practice de analiză și procesare Big Data. • Masterandul coordonează activități tehnice și colaborează interdisciplinar în dezvoltarea proiectelor care implică colectarea, integrarea, analiza și vizualizarea datelor la scară mare.

	• Masterandul aplică principii etice și de responsabilitate socială în gestionarea și utilizarea datelor, asigurând confidențialitatea, securitatea și utilizarea corectă a informațiilor în mediul Big Data. • Masterandul integrează cunoștințe din domeniul Big Data și optimizează continuu aplicațiile și procesele, promovând inovația, transformarea digitală și utilizarea sustenabilă a tehnologiilor bazate pe date.
--	---

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Principalul obiectiv al acestei discipline este de a pregăti masteranzii în vederea înțelegerii și utilizării metodelor, tehnologiilor și arhitecturilor fundamentale specifice domeniului Big Data, precum și a modului de aplicare a acestora în analiza și valorificarea volumelor mari de date. Se urmărește familiarizarea studenților cu conceptele de bază și direcțiile moderne din domeniul Big Data, prin explorarea caracteristicilor definitorii (cele 7V), a proceselor specifice (colectare, stocare, procesare, analiză și vizualizare) și a tehnologiilor de referință (Apache Spark, Hadoop, Databricks, Oracle). Dobândirea deprinderilor fundamentale pentru utilizarea și aplicarea instrumentelor și tehnologiilor Big Data în rezolvarea unor probleme complexe de analiză a datelor. Masteranzii vor dezvolta capacitatea de a proiecta și implementa soluții software bazate pe volume mari de date, de a lucra în echipă interdisciplinară și de a integra tehnici de optimizare, integrare și Machine Learning în proiectele practice. De asemenea, masteranzii vor fi sprijiniți în elaborarea de proiecte și lucrări științifice care valorifică metodele și instrumentele specifice domeniului Big Data, contribuind la dezvoltarea competențelor de cercetare și inovare în contextul transformării digitale.
7.2 Obiectivele specifice	• Cunoașterea mecanismelor de bază pentru gestionarea și procesarea datelor masive, incluzând conceptele fundamentale ale Big Data și caracteristicile definitorii (cele 7V). • Cunoașterea principalelor tehnici și procese din cadrul fluxului Big Data, respectiv colectarea, stocarea, procesarea, analiza și vizualizarea datelor. • Cunoașterea arhitecturilor și tehnologiilor esențiale pentru Big Data, precum Data Lake, Data Warehouse, Streaming Data, și sistemele Spark, Hadoop și Databricks. • Cunoașterea metodelor și instrumentelor pentru optimizarea și integrarea datelor masive, inclusiv a formatelor și structurilor de date utilizate în Big Data (CSV, JSON, Parquet, Delta). • Cunoașterea principiilor de aplicare a tehnicilor de Machine Learning în contextul Big Data, pentru analiza predictivă și extragerea valorii din volume mari de informații.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (nr. de ore față în față/online afectate respectivei teme)
1. Introducere în Big Data. Definirea conceptului de Big Data. Caracteristicile Big Data: cele 7V		4 ore curs față în față

(Volume, Velocity, Variety, Veracity, Variability, Value, and Visualization).	Prezentari, dezbateri, parcurgeri, tutoriale, ghiduri de lucru, demonstrații practice.	
2. Evoluția tehnologiilor de gestionare a datelor; Exemple de aplicații Big Data în diverse domenii (financiar, sănătate, transport, educație); Procesele Big Data – colectare și stocarea datelor, procesare, analiza și vizualizarea datelor.		4 ore curs față în față
3. Terminologiei și concepte specifice domeniului Big Data: Data Lake, Data Warehouse, Streaming etc.		4 ore curs față în față
4. Prezentarea sistemelor Big Data Spark vs. Hadoop în Databricks.		4 ore curs online
5. Sisteme de modelare și gestiune pentru Big Data. Tipologii de date și instrumente de gestiune adecvate pentru fiecare dintre acestea. Formate de date în Big Data - CSV, JSON, Parquet, Delta etc.		3 ore curs online
6. Optimizare și Integrare Big Data. Big data si Machine Learning.		4 ore curs online
7. Big Data în Oracle. Tipuri de partiționare și subpartiționare în Oracle. Avantajele utilizării partițiilor și subpartițiilor Oracle pentru Big Data.		4 ore curs online
8. <u>Digitalizare si profesii emergente ale viitorului</u>		1 ore curs online
Bibliografie • Alluri, A., Mishra, A., & Gutti, R. K. (2025). Big data analysis techniques. In Systems Biology and In-Depth Applications for Unlocking Diseases (pp. 159-164). Academic Press. • Lee R, editor. Big Data and Data Science Engineering. Springer; 2025 • Bhat, S. M. S., Rachana Chavan, A. N. Patil, and A. N. Patil. "Big data analytics." San Int. Sci., Tech. Rep., Jul (2024). • Chadha, Pulkit. Data Engineering with Databricks Cookbook: Build Effective Data and AI Solutions Using Apache Spark, Databricks, and Delta Lake. Packt Publishing Ltd, 2024. • Gupta, Nikhil, and Jason Yip. "The Databricks Data Intelligence Platform." Databricks Data Intelligence Platform: Unlocking the GenAI Revolution. Berkeley, CA: Apress, 2024. 331-352. • Buhler, P., Erl, T., Khattak, W., Big Data Fundamentals, Prentice Hall, 2016. • Harrison, G., Next Generation Databases: NoSQL, NewSQL, and Big Data, Apress, 2015. • Sumit, P., SQL on Big Data, Apress, 2016. 4. White, T., Hadoop: The Definitive Guide, 4th Edition, O'Reilly, 2015. • Wills, J., Ryza, S., Owen, S., Laserson, U., Advanced Analytics with Spark, 2nd Edition, O'Reilly, 2017. • Zomaya, A., Sakr, S., Handbook of Big Data Technologies, Springer, 2017. • Curs Big Data Oracle Academy • https://docs.aws.amazon.com/whitepapers/latest/big-data-analytics-options/amazondynamodb.html • https://docs.aws.amazon.com/whitepapers/latest/big-data-analytics-options/solving-bigdata-problems-on-aws.html • https://aws.amazon.com/nosql/ • https://hadoop.apache.org/docs/r1.2.1/mapred_tutorial.html • https://s2.pluralsight.com/links/d20f06a8-4de1-4da0-8175-93e9b2d81c42_file-module-1 • https://www.ee.columbia.edu/~cylin/course/bigdata/ • http://infolab.stanford.edu/~echang/BigDat2015/BigDat2015-Lecture1-Edward-Chang.pdf • https://www.databricks.com/ • https://cloud.ibm.com		
8. 1 Seminar/ Laborator	Metode de predare	Observații (nr. de ore față în față/online afectate respectivei teme)
1. Introducere în Big Data. Prezentarea platformelor Databricks și IBM-Cloud -Watsonx cu acces pe facilitățile Big Data.	Dezbateri, explicații, discuții, teste	4 ore laborator față în față

2. Aplicații practice ale proceselor Big Data – colectare și stocarea datelor, procesare, analiza și vizualizarea datelor.	practice, interpretarea rezolvarilor aplicațiilor practice pe platforma Databricks si pe platforma IBM Cloud folosind email nume.prenume@s.utm.ro	4 ore laborator față în față
3. Aplicații practice pentru conceptele Big Data: Data Lake, Data Warehouse, Streaming etc.		4 ore laborator față în față
4. Aplicații practice pentru Spark vs. Hadoop în Databricks.		4 ore laborator față în față
5. Aplicații practice pentru tipologii de date și instrumente de gestiune adecvate. Aplicații practice specifice formatelor de date în Big Data - CSV, JSON, Parquet, Delta etc.		4 ore laborator față în față
6. Aplicații și sisteme Big data cu Machine Learning.		4 ore laborator online
7. Aplicații practice specifice Big Data în Oracle. Utilizarea partițiilor și subpartițiilor în Oracle pentru Big Data.		4 ore laborator online
Bibliografia - este identică cu cea folosită în cadrul cursului.		

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

Conținutul și obiectivele disciplinei sunt corelate cu cerințele actuale din piața muncii, unde analiza și gestionarea volumelor mari de date reprezintă competențe esențiale. Sunt urmărite aspectele practice, cât și responsabilizarea masteranzilor în domeniul cercetării științifice aplicate în Big Data. Noțiunile introduse în cadrul cursului contribuie la dezvoltarea capacităților de analiză și sinteză a cunoștințelor, în vederea formării abilităților de cercetare, inovare și aplicare a soluțiilor Big Data. Informațiile transmise vor sprijini o mai bună înțelegere a proceselor de colectare, stocare, procesare, analiză și vizualizare a datelor masive, utilizând platforme precum Databricks și IBM Cloud – Watsonx. Astfel, masteranzii vor fi capabili să conceapă și să implementeze aplicații Big Data integrate cu tehnologii moderne, pregătindu-se ca specialiști în știința datelor. De asemenea, aceștia sunt încurajați să obțină atestări profesionale, prin materiale și asistență dedicate, consolidând legătura dintre competențele teoretice și cele practice necesare integrării pe piața muncii.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	- capacitatea de utilizare adecvată a noțiunilor; - cunoașterea terminologiei specifice; - aplicarea noțiunilor însușite în probleme aplicative.	Examen scris	60 %
	aplicarea cunoștințelor teoretice în rezolvarea unei teme de casă practice/proiect	Elaborarea programelor corespunzătoare pe platforma	30%

		Databricks/ IBM Cloud.	
10.5 Laborator	• rezolvarea aplicațiilor și temelor propuse.	Evaluare continuă pe tot parcursul semestrului (prezentare teme, aplicații).	10 %
10.6. Standard minim de performanță			
• Promovarea examenului cu nota minimă 5 și realizarea lucrărilor practice solicitate.			

Data completării

25.09.2025

Semnătura titularului de curs

Conf.dr.ing. Mironela PÎRNĂU

Semnătura titularului de seminar/ laborator

Lect. univ. dr. Elena Claudia DINUCĂ

Data avizării în departament

26.09.2025

Semnătura directorului de departament

Conf. univ. dr. ing. Tudor Cătălin APOSTOLESCU

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA TITU MAIORESCU
1.2. Facultatea	INFORMATICĂ
1.3. Departamentul	INFORMATICĂ
1.4. Domeniul de studii	Informatică
1.5. Ciclul de studii	Masterat
1.6. Programul de studii/ Calificarea/ Specializarea	ȘTIINȚA DATELOR ȘI INTELIGENȚĂ ARTIFICIALĂ
1.7. Limba de studiu	Română

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Știința Datelor în Tranzacționarea Algoritmă						
2.2 Titularul/titularii activităților de curs							
2.3 Titularul/titularii activităților de seminar/laborator							
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	3	2.6 Tipul de evaluare	Examen	2.7 Regimul disciplinei	SINT

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/ laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ/ Total ore online din planul de învățământ	56 / 24	din care: 3.5 curs - față în față - online	28/ 12/ 16	3.6 seminar/ laborator - față în față - online	28/ 20/ 8
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					70
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					38
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					34
Tutoriat					8
Examinări					4
Alte activități:					
3.7. Total ore studiu individual		154			
3.8. Total ore de studiu pe semestru		210			
3.9 Numărul de credite		7			

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Pentru parcurgerea conținutului acestei discipline, este necesar a se cunoaște noțiunile de bază din cadrul următoarelor discipline: Programare în Python, Data mining și învățare automată..
4.2 de competențe	Competențe generale de programare și statistică; Tehnici de colectare și manipulare a datelor

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Cursurile se vor desfășura în modul mixt (față în față și online) atât în săli dotate cu echipamente pentru predare multimedia cât și online pe platforma MS-Teams. În modul mixt toți masteranzii utilizează resursele din cloud Databricks și Ibm Cloud-Watsonx.
5.2. de desfășurare a seminarului/laboratorului	Masteranzii se vor prezenta la laboratorul mixt cu materia aferentă cursului anterior parcursă și cu temele rezolvate. Laboratoarele se vor desfășura în cloud pe platformele Databricks și IBM Cloud-Watsonx folosind conturile de email @s.utm.ro

6.1 Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	La finalul disciplinei, masterandul va fi capabil să: • Explice structura și funcționarea principalelor piețe financiare (valutare, bursiere, derivate, materii prime, crypto, monetare și ipotecare). • Analizeze dinamica prețurilor financiare folosind grafice, indicatori tehnici și metode statistice. • Aplice analiza tehnică și analiza fundamentală în dezvoltarea strategiilor de tranzacționare. • Explice evoluția tehnologică a tranzacționării, inclusiv tranziția către sisteme automate și strategii de tip HFT. • Integreze metode de Machine Learning în construirea și optimizarea algoritmilor de tranzacționare. • Dezvolte strategii algoritmice precum trend following, mean reversion, arbitrage, VWAP/TWAP și POV. • Utilizeze date alternative pentru îmbunătățirea modelelor predictive și a procesului decizional. • Evalueze eficiența, performanța și riscurile strategiilor algoritmice, inclusiv cele asociate volatilității extreme.
Competențe transversale	La finalul disciplinei, masterandul va fi capabil să: • Lucreze eficient în echipe multidisciplinare implicate în proiecte de analiză și tranzacționare algoritmică. • Aplice metode moderne de gestionare și interpretare a datelor financiare, demonstrând rigoare și responsabilitate profesională. • Utilizeze resurse digitale și platforme specializate pentru actualizarea continuă a competențelor. • Comunice clar și profesionist rezultatele analizelor și strategiilor elaborate. • Adopte o conduită etică în utilizarea datelor și a instrumentelor de tranzacționare, respectând reglementările din domeniu. •

6.2. Rezultatele învățării

Cunoștințe	• Masterandul înțelege structura piețelor financiare și caracteristicile principalelor instrumente tranzacționabile. • Masterandul cunoaște conceptele fundamentale și tehnicile utilizate în tranzacționarea algoritmică. • Masterandul explică principiile analizei tehnice și fundamentale aplicabile strategiilor de tranzacționare. • Masterandul înțelege rolul și aplicațiile Machine Learning în dezvoltarea strategiilor automate. • Masterandul recunoaște riscurile asociate piețelor volatile, automatizării și execuției la frecvență înaltă.
Aptitudini	• Masterandul prelucrează și analizează date financiare pentru dezvoltarea modelelor predictive • Masterandul proiectează și implementează algoritmi și strategii de tranzacționare. • Masterandul aplică indicatori tehnici, metode statistice și tehnici de machine learning în procesul decizional. • Masterandul evaluează performanța strategiilor utilizând metrici relevante și analize de risc. • Masterandul integrează date tradiționale și alternative în modele de tranzacționare.
și Responsabilitate autonomie	• Masterandul lucrează autonom sau în echipă pentru realizarea analizelor financiare complexe. • Masterandul respectă normele etice privind utilizarea datelor și dezvoltarea strategiilor algoritmice. • Masterandul se adaptează la instrumentele și tehnologiile moderne din domeniul analizei financiare. • Masterandul comunică eficient concluziile și rezultatele analizelor efectuate. • Masterandul demonstrează capacitate de optimizare, gândire critică și orientare spre rezolvarea problemelor.

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	• Cunoașterea arhitecturii piețelor financiare și a instrumentelor tranzacționate • Înțelegerea fundamentelor tranzacționării algoritmice și a HFT • Înțelegerea datelor alternative și a rolului IA în piețe
7.2 Obiectivele specifice	• Prelucrare date bursiere și implementare algoritmi • Optimizarea strategiilor folosind ML • Analiză tehnică și fundamentală aplicată • Cunoașterea principiilor de aplicare a tehnicilor de Machine Learning în contextul Big Data, pentru analiza predictivă și extragerea valorii din volume mari de informații.

8. Conținuturi

8. 1 Curs	Metode de predare	Observații (nr. de ore față în față/online afectate respectivei teme)
-----------	-------------------	--

1. Introducere în piețele financiare – tipuri, participanți, mecanisme	Prezentari, dezbateri, parcurgeri, tutoriale, ghiduri de lucru, demonstrații practice.	4 ore curs față în față
2. Forex, bursă, derivate, crypto – studii de caz și grafice		4 ore curs față în față
3. Analiza tehnică – indicatori, Fibonacci, RSI		4 ore curs față în față
4. Analiza fundamentală – PER, EV/EBITDA, bilanț		4 ore curs online
5. Evoluția tranzacționării – digitalizare, ECN, algoritmi, HFT		3 ore curs online
6. Strategii algoritmice: trend-following, arbitrage, VWAP/TWAP etc		4 ore curs online
7. Date alternative în tranzacționare (pag. 48)		4 ore curs online
8. Tranzacționare pe bază de știri, evenimente macro, incidente istorice		1 ore curs online

Bibliografie

1. Harrison, G., Next Generation Databases: NoSQL, NewSQL, and Big Data, Apress, 2015.
2. Sumit, P., SQL on Big Data, Apress, 2016.
3. Wills, J., Ryza, S., Owen, S., Laserson, U., Advanced Analytics with Spark, 2nd Edition, O'Reilly, 2017.
4. Zomaya, A., Sakr, S., Handbook of Big Data Technologies, Springer, 2017.
5. Curs Big Data Oracle Academy
6. <https://docs.aws.amazon.com/whitepapers/latest/big-data-analytics-options/amazondynamodb.html>
7. <https://docs.aws.amazon.com/whitepapers/latest/big-data-analytics-options/solving-bigdata-problems-on-aws.html>
8. <https://aws.amazon.com/nosql/>
9. https://hadoop.apache.org/docs/r1.2.1/mapred_tutorial.html
10. https://s2.pluralsight.com/links/d20f06a8-4de1-4da0-8175-93e9b2d81c42_file-module-1
11. <https://www.ee.columbia.edu/~cylin/course/bigdata/>
12. <http://infolab.stanford.edu/~echang/BigDat2015/BigDat2015-Lecture1-Edward-Chang.pdf>
13. <https://www.databricks.com/>
14. <https://cloud.ibm.com>

8. 1 Seminar/ Laborator	Metode de predare	Observații (nr. de ore față în față/online afectate respectivei teme)
1. Prelucrarea datelor financiare reale în Python	Dezbateri, explicații, discuții, teste practice, interpretarea rezolvarilor aplicațiilor practice pe platforma Databricks si pe platforma IBM Cloud folosind	4 ore laborator față în față
2. Construirea indicatorilor tehnici		4 ore laborator față în față
3. Analiza fundamentală – bilanț și KPIs		4 ore laborator față în față
4. Implementare strategie Trend-Following		4 ore laborator față în față
5. Algoritmi VWAP/TWAP/POV în Python		4 ore laborator față în față
6. ML pentru predicția trendului		4 ore laborator online

7. Data alternative – integrare în modele	email nume.prenume@ .utm.ro	4 ore laborator online
Bibliografia - este identică cu cea folosită în cadrul cursului.		

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

Conținutul și obiectivele disciplinei sunt corelate cu cerințele actuale din piața muncii, unde analiza și gestionarea volumelor mari de date reprezintă competențe esențiale. Sunt urmărite aspectele practice, cât și responsabilizarea masteranzilor în domeniul cercetării științifice.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	- capacitatea de utilizare adecvată a noțiunilor; - cunoașterea terminologiei specifice; - aplicarea noțiunilor însușite în probleme aplicative.	Examen scris	60 %
	aplicarea cunoștințelor teoretice în rezolvarea unei teme de casă practice/proiect	Elaborarea programelor corespunzătoare pe platforma Databricks/ IBM Cloud.	30%
10.5 Laborator	rezolvarea aplicațiilor și temelor propuse.	Evaluare continuă pe tot parcursul semestrului (prezentare teme, aplicații).	10 %
10.6. Standard minim de performanță			
Promovarea examenului cu nota minimă 5 și realizarea lucrărilor practice solicitate.			

Data completării

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de
seminar/ laborator

25.09.2025

Data avizării în departament

Semnătura directorului de departament

26.09.2025

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA TITU MAIORESCU
1.2. Facultatea	INFORMATICĂ
1.3. Departamentul	INFORMATICĂ
1.4. Domeniul de studii	Informatică
1.5. Ciclul de studii	Masterat
1.6. Programul de studii/ Calificarea/ Specializarea	ȘTIINȚA DATELOR ȘI INTELIGENȚĂ ARTIFICIALĂ
1.7. Limba de studiu	Română

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Business intelligence						
2.2 Titularul/titularii activităților de curs	Prof. univ. dr. Ionica Oncioiu						
2.3 Titularul/titularii activităților de seminar/laborator	Prof. univ. dr. Ionica Oncioiu						
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	4	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	SINT

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 seminar/ laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ/ Total ore online din planul de învățământ	56 / 24	din care: 3.5 curs - față în față - online	28/ 12/ 16	3.6 seminar/ laborator - față în față - online	14/14 20/ 8
Distribuția fondului de timp – studiu individual					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					90
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					50
Tutoriat					2
Examinări					2
Alte activități:					-
3.7. Total ore studiu individual					154
3.8. Total ore de studiu pe semestru (numărul de credite * 30)					210
3.9 Numărul de credite ECTS					7

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	- Baze de date - Sisteme informatice de gestiune
4.2 de competențe	Structuri de date avansate

	• Statistică pentru Știința Datelor și Inteligență Artificială
--	--

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	• Prelegerile se desfășoară în săli dotate cu echipamente de predare multimedia și acces la Internet
5.2. de desfășurare a seminarului/laboratorului	• Masteranzii se vor prezenta la laborator cu materia aferentă cursului anterior parcursă și cu temele rezolvate • Laboratoarele se vor desfășura cu software licențiat instalat pe serverul facultății sau pe laptop-ul propriu • Platforma online TEAMS

6.1. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	• Cunoașterea noțiunilor, conceptelor și principiilor teoretice și practice aferente domeniului Business Intelligence; • Identificarea și înțelegerea metodelor specifice pentru procesarea volumelor mari de date din domeniul de afaceri; • Deprinderea conceptelor esențiale legate de Business Intelligence; • Abilitatea de a utiliza platforme și tehnologii pentru procesarea volumelor mari de date; • Dezvoltarea abilităților necesare în procesul de luare a deciziilor manageriale pe baza de Business Intelligence.
Competențe transversale	• Analiza metodică a problemelor întâlnite în activitate, identificând elementele pentru care există soluții consacrate, asigurând astfel îndeplinirea sarcinilor profesionale; • Definirea activităților pe etape și repartizarea acestora membrilor echipei, având grijă să fie precizate și explicate îndatoririle, în funcție de nivelul de acces la informație și de poziție în structura funcțională a temelor; • Adaptarea la noile tehnologii de business intelligence, dezvoltarea profesională și personală, prin formare continuă folosind surse de documentare electronice, software specializat și resurse electronice în limba engleză; • Implicarea în activități științifice de cercetare, de participare la elaborarea unor articole și studii de specialitate în domeniul cloud computing.

6.2. Rezultatele învățării

Cunoștințe	• Înțelegerea aprofundată a conceptelor, principiilor și arhitecturilor sistemelor Business Intelligence și Big Data. • Cunoașterea metodelor și tehnologiilor utilizate pentru colectarea, integrarea, analizarea și vizualizarea datelor din mediul de afaceri. • Asimilarea modelelor decizionale și a instrumentelor informatice utilizate pentru susținerea deciziei manageriale. • Înțelegerea impactului sistemelor suport pentru decizii asupra performanței organizaționale și a aspectelor etice asociate utilizării acestora.
------------	---

Aptitudini	• Capacitatea de a analiza și modela depozite de date și de a aplica metode specifice Business Intelligence pentru optimizarea procesului decizional. • Abilitatea de a utiliza platforme specializate (ex.: Amazon Web Services, soluții BI) pentru procesarea volumelor mari de date și generarea de rapoarte analitice. • Dezvoltarea de soluții informatice pentru asistarea deciziilor în mediul organizațional și interpretarea rezultatelor analitice pentru fundamentarea deciziilor manageriale. • Utilizarea instrumentelor de vizualizare a datelor pentru a comunica rezultatele analizei într-o formă accesibilă factorilor decizionali.
Responsabilitate și autonomie	• Capacitatea de a lucra independent și în echipă în proiectarea și implementarea soluțiilor de Business Intelligence. • Asumarea responsabilității deciziilor propuse pe baza analizelor de date și evaluarea impactului acestora asupra organizației. • Adaptarea continuă la tehnologii emergente în domeniul Business Intelligence, demonstrând inițiativă și autonomie profesională. • Respectarea normelor etice și a confidențialității în utilizarea datelor și în procesul decizional bazat pe sisteme informatice.

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	• Dezvoltarea de competențe profesionale în procesul de adoptare a deciziilor manageriale.
7.2 Obiectivele specifice	• Identificarea informațiilor necesare procesului de administrare a afacerilor, a modalităților de sinteză și analiza a surselor de date; • Însușirea metodelor de proiectare informațională a aplicațiilor specifice administrării afacerilor; • Însusirea metodelor de organizare și stocare a informațiilor și a tehnologiilor specifice.

8. Conținuturi

8. 1 Curs	Metode de predare	Observații (nr. de ore față în față/online afectate respectivei teme)
1. Organizația și mediul de afaceri Modele ale micro-macro mediului de afaceri Procesul de decizie - concepte fundamentale, suport cognitiv (metode de abordare, modelul procesului decizional)	Prezentare de concepte Curs interactiv Exemple practice	4 ore față în față
2. Asistarea deciziei în afaceri Metode, tehnologii și instrumente Sisteme informatice pentru asistarea deciziei	Prezentare de concepte Curs interactiv Exemple practice	8 ore față în față
3. Modelare și analiza în context decizional	Prezentare de concepte	8 ore curs online

Proiectarea structurii depozitelor de date Asistarea automată a deciziilor	Curs interactiv Exemple practice	
4. Business Intelligence pentru managementul performantelor Asistarea deciziilor pe baza analizelor cantitative complexe a datelor Big Data și implicațiile acestui fenomen în asistarea procesului decizional	Prezentare de concepte Curs interactiv Exemple practice	4 ore curs online
5. Impactul sistemelor suport pentru decizii asupra organizațiilor Tehnologii colaborative Probleme legate de etică în contextul utilizării sistemelor suport pentru decizii	Prezentare de concepte Curs interactiv Exemple practice	4 ore curs online
Bibliografie • Oncioiu, I. Business Intelligence, Editura Thea, Bucuresti, România, 2024 • Albescu, F.; Pugna, I.; Sova, R.; Fratila, I.; Ivancenco, V.; Boldeanu, D. Business decision support systems, A.S.E., Bucuresti, România, 2013 • Sherman, R. Business Intelligence Guidebook. From Data Integration to Analysis, Elsevier, 2015 • Amazon Web Services™ For Dummies®, Published by: John Wiley & Sons, Inc., 111 River Street, Hoboken, NJ 07030-5774, www.wiley.com, Copyright © 2017 by John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey • Overview of Amazon Web Services, © 2021 Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. • AWS Documentations, https://docs.aws.amazon.com/index.html?nc2=h_q1_doc_do, © 2022 Amazon Web Services, Inc. or its affiliates		
8. 2 Seminar	Metode de predare	Observații (nr. de ore față în față/online afectate respectivei teme)
1. Analiza mediului de afaceri și influența acestuia asupra procesului decizional în organizații	Laborator de tip hands-on <u>Windows Server Hands-on Labs – Amazon Web Services (AWS)</u>	2 ore față în față
2. Metode și tehnologii moderne de asistare a deciziilor în organizații. Aplicarea unei metode multicriteriale pentru rezolvarea unei probleme decizionale.	Laborator de tip hands-on <u>Windows Server Hands-on Labs – Amazon Web Services (AWS)</u>	4 ore față în față
3. Depozite de date și automatizarea procesului decizional: modelare și bune practici. Exemple de fluxuri automatizate de decizie (rule-based decision automation, RPA, sisteme de recomandare simple).	Laborator de tip hands-on <u>Windows Server Hands-on Labs – Amazon Web Services (AWS)</u>	4 ore online
4. Business Intelligence, Big Data și decizii bazate pe analize avansate. Studiu de caz:	Laborator de tip hands-on	2 ore față în față

utilizarea datelor masive în predicția comportamentului clienților.	<u>Windows Server Hands-on Labs – Amazon Web Services (AWS)</u>	
5. Tehnologii colaborative și etică în contextul sistemelor suport pentru decizii. Prezentarea platformelor colaborative (SharePoint, Teams, Slack, Trello) și impactul lor asupra procesului decizional.	Laborator de tip hands-on <u>Windows Server Hands-on Labs – Amazon Web Services (AWS)</u>	2 ore față în față
Bibliografie • Oncioiu, I. Business Intelligence, Editura Thea, Bucuresti, România, 2024 • Albescu, F.; Pugna, I.; Sova, R.; Fratila, I.; Ivancenco, V.; Boldeanu, D. Business decision support systems, A.S.E., Bucuresti, România, 2013 • Sherman, R. Business Intelligence Guidebook. From Data Integration to Analysis, Elsevier, 2015 • Amazon Web Services™ For Dummies®, Published by: John Wiley & Sons, Inc., 111 River Street, Hoboken, NJ 07030-5774, www.wiley.com, Copyright © 2017 by John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey • Overview of Amazon Web Services, © 2021 Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. • AWS Documentations, https://docs.aws.amazon.com/index.html?nc2=h_ql_doc_do, © 2022 Amazon Web Services, Inc. or its affiliates		
8. 3 Laborator	Metode de predare	Observații (nr. de ore față în față/online afectate respectivei teme)
1. Modelarea mediului de afaceri și simularea unui proces decizional. Realizarea unui raport asupra modului în care factorii externi modifică opțiunile din arborele decizional.	Laborator de tip hands-on <u>Windows Server Hands-on Labs – Amazon Web Services (AWS)</u>	2 ore față în față
2. Implementarea și testarea unei metode multicriteriale pentru o problemă decizională. Alegerea unei probleme reale (ex.: selecția unui furnizor, alegerea unui produs). Compararea rezultatelor cu o decizie intuitivă și analiza diferențelor.	Laborator de tip hands-on <u>Windows Server Hands-on Labs – Amazon Web Services (AWS)</u>	4 ore față în față
3. Proiectarea unui mini Data Warehouse și generarea unui flux ETL. Definirea unei probleme decizionale (ex.: analiza vânzărilor, monitorizarea performanței angajaților). Exportul datelor într-o structură finală și verificarea coerenței dataset-ului.	Laborator de tip hands-on <u>Windows Server Hands-on Labs – Amazon Web Services (AWS)</u>	4 ore online
4. Crearea unui dashboard BI și realizarea unei analize pe seturi	Laborator de tip hands-on	2 ore față în față

mari de date. Implementarea unor indicatori KPI (ex.: profit, rata conversie, grad ocupare).	<u>Windows Server Hands-on Labs – Amazon Web Services (AWS)</u>	
5. Analiza colaborativă și evaluarea riscurilor etice ale unui sistem suport decizional. Simularea unui proces decizional colaborativ în cadrul echipei (comentarii, vot, task-uri).	Laborator de tip hands-on <u>Windows Server Hands-on Labs – Amazon Web Services (AWS)</u>	2 ore față în față
Bibliografie • Oncioiu, I. Business Intelligence, Editura Thea, Bucuresti, România, 2024 • Albescu, F.; Pugna, I.; Sova, R.; Fratila, I.; Ivancenco, V.; Boldeanu, D. Business decision support systems, A.S.E., Bucuresti, România, 2013 • Sherman, R. Business Intelligence Guidebook. From Data Integration to Analysis, Elsevier, 2015 • Amazon Web Services™ For Dummies®, Published by: John Wiley & Sons, Inc., 111 River Street, Hoboken, NJ 07030-5774, www.wiley.com, Copyright © 2017 by John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey • Overview of Amazon Web Services, © 2021 Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. AWS Documentations, https://docs.aws.amazon.com/index.html?nc2=h_ql_doc_do, © 2022 Amazon Web Services, Inc. or its affiliates		

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

- Adaptarea la noile tehnologii, dezvoltarea profesională și personală, prin formare continuă folosind surse de documentare tipărite, software specializat și resurse electronice în limba engleză;
- Implicarea în activități științifice de cercetare, de participare la elaborarea unor studii de specialitate, de implicare în activitățile cercurilor științifice studențești.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Răspunsuri la teste și examen	Examen scris	60 %
	Aprecierea interesului și activității la cursuri	Teste pe parcursul semestrului	10%
10.5 Seminar/ Laborator	Aprecierea activităților aplicative	Aplicații de laborator; Prezentarea lucrărilor	5%
	Aprecierea lucrărilor practice	Proiect	25%
10.6. Standard minim de performanță			

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Promovarea examenului cu nota minimă 5 și realizarea lucrărilor practice solicitate. |
|--|

Data completării

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de
seminar/ laborator

25.09.2025

Prof. univ. dr. Ionica Oncioiu

Prof. univ. dr. Ionica Oncioiu

Data avizării în departament

Semnătura directorului de departament

26.09.2025

Conf. univ. dr. ing. Tudor Cătălin Apostolescu

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Titu Maiorescu
1.2. Facultatea	Informatică
1.3. Departamentul	Informatică
1.4. Domeniul de studii	Informatică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii/ Calificarea/ Specializarea	Informatică
1.7. Limba de studiu	Română

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	CODIFICAREA ȘI COMPRESIA DATELOR						
2.2 Titularul/titularii activităților de curs							
2.3 Titularul/titularii activităților de seminar/laborator							
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	4	2.6 Tipul de evaluare	Examen	2.7 Regimul disciplinei	APR

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/ laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ/ Total ore online din planul de învățământ	56 / 24	din care: 3.5 curs - față în față online	28/ 12/ 16	3.6 seminar/ laborator - față în față online	28/ 20/ 8
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					70
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					38
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					34
Tutoriat					8
Examinări					4
Alte activități:					
3.7. Total ore studiu individual		154			
3.8. Total ore de studiu pe semestru		210			
3.9 Numărul de credite		7			

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	- Algebră booleană; Ecuatii diferențiale; - Modelare și simulare, Programarea calculatoarelor.
4.2 de competențe	- să cunoască terminologia utilizată în matematică și informatică; - să demonstreze capacitatea de utilizare adecvată a tehnicii de calcul; - să demonstreze capacitatea de analiză și interpretare a unor modele matematice.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	• Prelegerile se desfășoară în săli dotate cu echipament de predare multimedia • nu vor fi tolerate convorbirile telefonice în timpul cursului, nici părăsirea de către masteranzi a sălii de curs în vederea preluării apelurilor telefonice personale; • nu va fi tolerată întârzierea masteranzilor la curs și laborator întrucât aceasta se dovedește disruptivă la adresa procesului educațional;
5.2. de desfășurare a seminarului/laboratorului	• termenul predării lucrării de laborator este stabilit de titularul de curs, de comun acord cu masteranzii; • nu se vor accepta cererile de amânare a acestuia pe motive altfel decât obiectiv întemeiate. Masteranzii se vor prezenta la laborator cu materia aferentă cursului anterior parcursă, cu temele rezolvate • Laboratoarele se vor desfășura cu software licențiat instalat pe serverul facultății sau pe laptop-ul propriu

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	Cunoaștere și înțelegere: • cunoașterea noțiunilor fundamentale din domeniul modelării și simulării industriale; • înțelegerea structurii și elementelor sistemelor de calcul industriale; • înțelegerea funcționării automatelor programabile soft . Utilizarea cunoștințelor: • explicarea componenței diferitelor automate programabile specifice activităților industriale; • interpretarea unor noțiuni utilizate în domeniul modelării și simulării industriale; Aplicarea unor principii și metode de bază pentru rezolvarea de probleme tipice domeniului: • corelarea cunoștințelor teoretice cu abilitatea de a le aplica în practică; • modelarea și simularea funcțiilor logice, automatelor cu stări finite și implementarea acestora; • aplicarea modelelor de analiză și sinteză în rezolvarea unor probleme specifice. Utilizarea adecvată de criterii și metode standard de evaluare pentru a aprecia calitatea, meritele și limitele unor procese, programe, proiecte, concepte, metode și teorii: • utilizarea instrumentelor matematice și a metodelor specifice pentru a caracteriza și evalua performanțele unor aplicații implementate în automate programabile soft. Elaborarea de proiecte profesionale cu utilizarea unor principii și metode consacrate în domeniu: • înțelegerea importanței domeniului modelării și simulării industriale; • înțelegerea necesității utilizării automatelor programabile în activitățile industriale; • proiectarea și implementarea unor aplicații specifice informaticii aplicate în industrie.
Competențe transversale	Executarea responsabilă a sarcinilor profesionale: • analiza metodică a problemelor întâlnite în activitate, identificând elementele pentru care există soluții consacrate, asigurând astfel îndeplinirea sarcinilor profesionale; Familiarizarea cu rolurile și activitățile specifice muncii în echipă: • definirea activităților pe etape și repartizarea acestora membrilor echipei, având grijă să fie precizate și explicate îndatoririle, în funcție de nivelul de acces la informație și de poziție în structura funcțională a temelor; • asigurarea unui feed-back eficient de informații și promovarea unui sistem de comunicare în scopul propriu-zis de comunicare astfel încât interlocutorul să fie influențat și în același timp (în funcție de necesități) să își schimbe comportamentul; Conștientizarea nevoii de formare continuă: • adaptarea la noile tehnologii, dezvoltarea profesională și personală, prin formare continuă folosind surse de documentare tipărite, software specializat și resurse electronice în limba română și, cel puțin, într-o limbă de circulație internațională; • implicarea în activități științifice de cercetare, de participare la elaborarea unor articole și studii de specialitate, de implicare în activitățile cercurilor științifice studențești.

6.2. Rezultatele învățării

Cunoștințe	• Masterandul înțelege conceptele fundamentale privind codificarea, compresia datelor și modelarea proceselor automate. • Masterandul cunoaște structura, funcționalitatea și rolul componentelor utilizate în sistemele digitale de control. • Masterandul explică principiile de funcționare ale automatelor programabile și limbajele specifice acestora. • Masterandul înțelege procesele de conversie analog-numeric și numeric-analog și parametrii sistemelor de achiziții de date. • Masterandul recunoaște modelele, tehnicile și metodele utilizate pentru simularea circuitelor logice și a proceselor industriale
Aptitudini	• Masterandul utilizează conceptele teoretice pentru a proiecta și modela funcții logice, automate programabile și procese industriale. • Masterandul aplică instrumente software specializate (LOGO!Soft Comfort, TIA Portal, Simatic) pentru simulări și dezvoltarea aplicațiilor. • Masterandul implementează modele de analiză și sinteză în rezolvarea problemelor specifice automatizării industriale. • Masterandul evaluează performanțele aplicațiilor dezvoltate în medii de simulare și în sisteme automate reale. • Masterandul selectează criterii și metode adecvate pentru aprecierea calității și eficienței proceselor și aplicațiilor implementate.
și Responsabilitate autonomă	• Masterandul își îndeplinește responsabil sarcinile de proiectare, simulare și testare a aplicațiilor specifice automatizării industriale. • Masterandul colaborează eficient în echipe tehnice, își asumă roluri și comunică în procesele de dezvoltare. • Masterandul se adaptează permanent la tehnologii noi, resurse software și proceduri moderne utilizate în domeniul industrial. • Masterandul își asumă dezvoltarea profesională continuă prin studiu individual, utilizarea bibliografiei de specialitate și implicarea în activități științifice. • Masterandul manifestă capacitate de analiză critică, sinteză și integrare a cunoștințelor în soluționarea sarcinilor complexe de automatizare.

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	• dezvoltarea de competențe profesionale în domeniul modelării simulării și programării soft a automatelor specifice activităților industriale.
7.2 Obiectivele specifice	• asimilarea cunoștințelor teoretice privind proiectarea și simularea funcționării automatelor programabile programe de simulare moderne (Soft Comfort LOGO, TIA Portal, etc.); • obținerea deprinderilor și abilităților necesare pentru implementarea și testarea performanțelor automatelor programabile specifice activităților industriale.

8. Conținuturi

8. 1 Curs	Metode de predare	Observații (nr. de ore față în față/online afectate respectivei teme)
1. Noțiuni fundamentale. Introducere în studiul sistemelor automate. Noțiuni introductive. Concepte de bază: proces, proces industrial, parametri de proces, perturbațiile, funcția de transfer, reglaj automat, funcția de reglaj automat, semnale, sisteme digitale de control.	Curs interactiv	4 ore curs față în față
2. Componente utilizate în sistemele digitale de control. Procesoare de semnal, microcontrolere, memorii, interfețe de intrare/ieșire, logică combinațională.	Curs interactiv	4 ore curs față în față
3. Sisteme de conversie și achiziții de date. Convertorul analog-numeric și numeric-analog. Parametrii CAN : Eroarea de cuantizare, eroarea de trunchiere, relații de conversie. Principalele tipuri de CAN.	Curs interactiv	4 ore curs online
4. Elemente de proiectare, modelare și simulare a a sistemelor de automatizare. Proiectarea logicii cablate, proiectarea logicii programate, clasificarea automatelor programate. Schema bloc a unui automat programabil. Limbaje de programare specifice STL, LD și FBD.	Curs interactiv	4 ore curs față în față
5. Modelarea și simularea circuitelor logice secvențiale. Panoul didactic LOGO. Prezentarea panoului didactic LOGO. Conținutul blocurilor de baza. Modelarea și simularea programelor cu ajutorul programelor LOGO!Soft Comfort și TIA Portal	Curs interactiv	4 ore curs online
6. Modelarea și simularea proceselor industriale. Modelarea și simularea cu ajutorul sistemului de automatizare Siemens Simatic. Prezentarea automatului S7-200. Modelarea și simularea unor aplicații industriale folosind automatul S7-200.	Curs interactiv	4 ore curs online
7. Rețele pentru comunicații industriale. Protocolul de comunicații Hart. Protocolul de comunicații LIN. Protocolul de comunicații PROFIBUS. Protocolul de comunicații PROFINET.	Curs interactiv	4 ore curs online
Bibliografie 1. Sebestyen G., Informatica industrială, editura albastră, 2006 2. Christopher Kilian, Modern control technology: Components and Systems, editura Delmar Thomson Learning, 2001 (disponibilă pe Internet). 3. Calin. S. Dumitrache I, Regulatele numerice, Ed. Didactica, 1985 4. Papadache, Automatizări industriale, Ed. Tehnica, 1978 5. Sangeorzan D., Regulatele adaptive, ed. Militară, 1992		
8. 1 Seminar/ Laborator	Metode de predare	4 ore laborator online
1 Prezentarea laboratorului. Protecția muncii. Prezentarea echipamentelor de automatizare din cadrul laboratorului.	Expunere și aplicații folosind platformele SIEMENS din cadrul laboratorului.	4 ore laborator online
2 Prezentarea echipamentelor de control industrial din cadrul laboratorului. Activități tutoriale privind utilizarea manualelor tehnice aferente echipamentelor de automatizare. Modelarea funcțiilor logice cu ajutorul circuitelor digitale secvențiale utilizând platformele digitale din cadrul laboratorului.	Expunere și aplicații folosind platformele SIEMENS din cadrul laboratorului.	4 ore laborator față în față
3 Simularea în MATLAB a sistemelor de reglaj	Expunere și aplicații folosind platformele SIEMENS din cadrul laboratorului.	4 ore laborator față în față
4 Modelarea sistemelor de reglare cu ajutorul funcțiilor logice. Aplicații practice utilizând echipamentele de automatizare din cadrul laboratorului.	Expunere și aplicații folosind platformele	4 ore laborator față în față

	SIEMENS din cadrul laboratorului.	
5 Aplicații practice. Modelarea hard/soft a unor sisteme de control industrial. Sistem de avertizare sonoră. Sistem inteligent de comandă prin pedale. Control secvențial pentru un sistem de 4 boilere. Iluminatul într-o sală de sport. Iluminatul interior și exterior al unei case. Iluminatul vitrinei unui magazin. Sistem de irigație pentru o seră.	Expunere și aplicații folosind platformele SIEMENS din cadrul laboratorului.	4 ore laborator față în față
6 Modelarea hard/soft a unui CAN utilizând echipamentele de automatizare din cadrul laboratorului. Modelarea și realizarea unei rețele de comunicații industriale utilizând echipamentele de automatizare din cadrul laboratorului	Expunere și aplicații folosind platformele SIEMENS din cadrul laboratorului.	4 ore laborator față în față
7 Aplicații practice. Modelarea hard/soft a unor sisteme distribuite de control industrial Pornirea și oprirea a unui motor asincron trifazat . Sistem de benzi transportoare cu circuit secvențial pozitiv. Controlul unui rezervor .Controlul unui sistem de benzi transportoare.	Expunere și aplicații folosind platformele SIEMENS din cadrul laboratorului.	4 ore laborator față în față
Bibliografie 1. www.hartcomm.org 2. www.thehartbook.com 3. www.lin-subbus.org 4. www.siemens.com 5. www.bosch.com 6. www.can-cia.org 7. www.ethernet.industrial-networking.com		

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

Consultarea reprezentanților din domeniul informaticii aplicate în industrie și din mediul de afaceri privind conținutul disciplinei.

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 tematicii disciplinei predate;	Examen scris sau test grilă (minim 20 de grile). Testul grilă se poate da și online.	60%
10.5 Seminar/ Laborator	- participarea și implicarea în rezolvarea	Evaluare pe baza lucrărilor de laborator prezentate	40%

	aplicațiilor practice de laborator		
10.6. Standard minim de performanță • Nota minimă de promovare este 5.			

Data completării

25.09.2025

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de
seminar/ laborator

Data avizării în departament

26.09.2025

Semnătura directorului de departament

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA TITU MAIORESCU
1.2. Facultatea	INFORMATICĂ
1.3. Departamentul	INFORMATICĂ
1.4. Domeniul de studii	Informatică
1.5. Ciclul de studii	Masterat
1.6. Programul de studii/ Calificarea/ Specializarea	ȘTIINȚA DATELOR ȘI INTELIGENȚĂ ARTIFICIALĂ
1.7. Limba de studiu	Română

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Inginerie software						
2.2 Titularul/titularii activităților de curs							
2.3 Titularul/titularii activităților de seminar/laborator							
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	4	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	SINT

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/ laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ/ Total ore online din planul de învățământ	56 / 24	din care: 3.5 curs - față în față online	28/ 12/ 16	3.6 seminar/ laborator - față în față online	28/ 20/ 8
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					85
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					38
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					34
Tutoriat					23
Examinări					4
Alte activități:					
3.7. Total ore studiu individual					184
3.8. Total ore de studiu pe semestru					240
3.9 Numărul de credite					8

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	- Programare OO - Baze de date
4.2 de competențe	Abilitați de utilizare a limbajelor de programare a calculatoarelor

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	• Elemente de proiectare software
5.2. de desfășurare a seminarului/laboratorului	• Limbaje de programare

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	• Să-și însușească terminologia specifică ingineriei software. • Înțelegerea importanței studiilor de caz în procesul de inginerie software și a identificării problemelor ce pot apărea în proiectarea aplicațiilor. • Să demonstreze capacitatea de utilizare adecvată a noțiunilor specifice metodelor de inginerie software. • Să demonstreze capacitatea de analiză și proiectare specifice procesului de analiză business a aplicațiilor software. • Însușirea rapidă a unor abilități de analiză, proiectare și implementare a unor situații specifice procesului de dezvoltare. • Să adopte o strategie generală de evaluare a cerințelor pe baza argumentelor pro și contra; • Demonstrarea abilităților de identificare, evaluare și construcție a soluțiilor unor probleme apărute în dezvoltarea aplicațiilor software; • Să identifice și să aleagă cele mai bune metode de soluționare a problemelor de inginerie software;
Competențe transversale	• Să arate dorință de preocupare pentru perfecționarea profesională prin antrenarea abilităților de gândire critică. • Să demonstreze implicarea în activități științifice, cum ar fi elaborarea unor articole și studii de specialitate. • Să participe la proiecte având caracter științific.

6.2. Rezultatele învățării

Cunoștințe	- Masterandul înțelege conceptele fundamentale ale ingineriei software și terminologia specifică domeniului. - Masterandul cunoaște principalele metode și tehnici de analiză, modelare și proiectare software, incluzând utilizarea diagramelor UML. - Masterandul identifică problemele uzuale din procesele de dezvoltare software și recunoaște metode adecvate de evaluare a cerințelor.
Aptitudini	Masterandul aplică metode moderne de analiză și proiectare pentru dezvoltarea aplicațiilor software. Masterandul utilizează instrumente de modelare și tehnologii specifice (ex. UML, studii de caz, modele orientate obiect) pentru proiectarea sistemelor informatice. Masterandul analizează, selectează și construiește soluții eficiente pentru problemele întâlnite în ciclul de dezvoltare software.
Responsabilitate și autonomie	Masterandul manifestă preocupare pentru perfecționare profesională și pentru utilizarea critică a tehnicilor de inginerie software. Masterandul respectă normele academice și se implică în activități științifice precum proiecte, studii de specialitate și elaborarea de articole. Masterandul colaborează în echipă și își asumă responsabilitatea în realizarea proiectelor software și a sarcinilor tehnice specifice.

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Să se familiarizeze cu principalele tehnologii și abordări din domeniul metodelor moderne de inginerie software.
7.2 Obiectivele specifice	- Să expună în mod corect specificul aplicării metodelor de inginerie software la problemele actuale. - Dezvoltarea abilităților analitice, de proiectare software și a celor manageriale.

8. Conținuturi

8. 1 Curs	Metode de predare	Observații (nr. de ore față în față/online afectate respectivei teme)
Organizația – sistem deschis definit ca suport în procesul de dezvoltare software.	Clasic /Interactiva	2h
Metode orientate obiect aplicate în dezvoltarea sistemelor informatice.	Clasic /Interactiva	4 ore curs online
Diagrame UML. Diagrama de cerinte	Clasic /Interactiva	2h
Diagrame UML. Diagrama cazurilor de utilizare	Clasic /Interactiva	2h

Diagrame UML. Diagrama claselor și diagrama obiectelor	Clasic /Interactiva	2h
Diagrame UML. Diagrama de secvențe	Clasic /Interactiva	4 ore curs online
Diagrame UML. Diagrama de colaborare	Clasic /Interactiva	4 ore curs online
Diagrame UML. Diagrama de stare. Diagrama de activități	Clasic /Interactiva	2h
Tehnici de dezvoltare a sistemelor informatice (elemente de Inginerie Software)	Clasic /Interactiva	4 ore curs online
Diagrame UML construite pentru obținerea unui model al activităților desfășurate într-o organizație	Clasic /Interactiva	2h

Bibliografie

1. Robert V. Stumpf, Lavette C. Teague. Object-Oriented Systems Analysis and Design with UML. Editura Pearson Prentice Hall, ISBN: 0-13-143406-3, 2005.
2. Simon Bennett, John Skelton, Ken Lunn. UML – Second Edition. Editura McGraw Hill, ISBN: 0-07-710741-1, 2005.
3. Bruce Eckel. Thinking in Patterns with Java. www.mindviewinc.com/downloads/TIPatterns-0.9.zip
4. Judith Bishop. C# 3.0 Design Patterns. Editura O'Reilly Media, ISBN: 978-0-596-52773-0, 2007.
5. Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson, John Vissides. Design Patterns, Elements of Reusable Object-Oriented Software. Editura Addison-Wesley, ISBN: 0-201-63361-2, 1994.
6. N. Yoshioka H. Washizaki, K. Maruyama. A survey on security patterns. Progress in Informatics, No. 5, pp. 35-47, 2008.
7. Jon Loeliger, Version Control with Git. Editura O'Reilly, ISBN: 978-0-596-52012-0, 2009.
8. George Reese, Cloud Application Architectures: Building Applications and Infrastructure in the Cloud. Editura O'Reilly Media, ISBN: 978-0-596-15636-7, 2009.
9. Jerrel Blankenship, Matthew Bussa, Scott Millet. Pro AGILE .NET Development with Scrum. Editura Apress, ISBN: 978-1-4302-3533-0, 2011.
10. Dragan Milicev. Model-Driven Development with Executable UML. Editura Wrox, ISBN: 978-0-470-48163-9, 2009

8. 1 Seminar/ Laborator	Metode de predare	Observații (nr. de ore față în față/online afectate respectivei teme)
Diagrame UML. Diagrama de cerințe	Clasic /Interactiva	2h / Modelio ES
Diagrame UML. Diagrama cazurilor de utilizare	Clasic /Interactiva	2h / Modelio ES
Diagrame UML. Diagrama claselor și diagrama obiectelor	Clasic /Interactiva	4h / Modelio ES
Diagrame UML. Diagrama de secvențe	Clasic /Interactiva	4 ore curs online
Diagrame UML. Diagrama de colaborare	Clasic /Interactiva	4h / Modelio ES
Diagrame UML. Diagrame de stare	Clasic /Interactiva	4h / Modelio ES
Diagrama UML. Diagrama de activități	Clasic /Interactiva	4 ore curs online
Diagrame UML construite pentru obținerea unui model al activităților desfășurate într-o organizație	Clasic /Interactiva	4h / Modelio ES

Bibliografie

1. **Modelio** by Modeliosoft - Enterprise Solutions based on the class leading open source modeling tool, <https://www.modelio.org/documentation-menu/tutorials.html>
2. Robert V. Stumpf, Lavette C. Teague. Object-Oriented Systems Analysis and Design with UML. Editura Pearson Prentice Hall, ISBN: 0-13-143406-3, 2005.
3. Bertrand Meyer, Karine Arnout, Componentization: The Visitor example, 2006, <http://se.ethz.ch/~meyer/publications/computer/visitor.pdf>
4. Robert C. Martin, Design Principles and Design Patterns, 2000, http://www.objectmentor.com/resources/articles/Principles_and_Patterns.pdf
5. Hanspeter Mossenbock, Twin – A Design Pattern for Modeling Multiple Inheritance, <http://www.ssw.jku.at/Research/Papers/Moe99/Paper.pdf>

6. Case Study – Weather Station,
http://www.objectmentor.com/resources/articles/Walking_through_A_UML_Design.pdf
 7. Jan Jurjens and Johannes Grunbauer, Critical systems development with UML: Overview with automotive case study, <http://www4.cs.tum.edu/publ/papers/snpd03.pdf>
 8. A UML Documentation for an Elevator System, 2000,
<https://www.cs.cmu.edu/~luluo/Courses/18540PhDreport.pdf>
- Java Design Patterns, http://www.tutorialspoint.com/design_pattern/design_pattern_tutorial.pdf

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

- În vederea obținerii unor metode adecvate pentru dezvoltarea optimă a aplicațiilor software, a alegerii metodelor de predare și învățare, titularii disciplinei au stabilit o întâlnire cu reprezentanții unor companii din domeniul IT&C; precum și cu alte cadre didactice din domeniu și studenți. Întâlnirea a avut ca scop identificarea nevoilor și așteptărilor angajatorilor din domeniu.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Răspunsuri la teste si examen	Examen partial si final	50 %
	Aprecierea interesului și activității la cursuri	Teste pe parcursul semestrului	10%
10.5 Seminar/ Laborator	Aprecierea activităților aplicative	Colocviu de laborator; Dezbateri	5%
	Aprecierea lucrărilor practice	Proiect	35%
10.6. Standard minim de performanță			
Promovarea examenului cu nota minimă 5 și realizarea lucrărilor practice solicitate.			

Data completării

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar/ laborator

25.09.2025

Data avizării în departament
26.09.2025

Semnătura directorului de departament

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA TITU MAIORESCU
1.2. Facultatea	INFORMATICĂ
1.3. Departamentul	INFORMATICĂ
1.4. Domeniul de studii	Informatică
1.5. Ciclul de studii	Masterat
1.6. Programul de studii/ Calificarea/ Specializarea	ȘTIINȚA DATELOR ȘI INTELIGENȚĂ ARTIFICIALĂ
1.7. Limba de studiu	Română

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei			Practică de specialitate II				
2.2 Titularul/titularii activităților de curs			Conf. univ. dr. ing. Apostolescu Tudor Cătălin				
2.3 Titularul/titularii activităților de seminar/laborator			Conf. univ. dr. ing. Apostolescu Tudor Cătălin				
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	4	2.6 Tipul de evaluare	V	2.7 Regimul disciplinei	APR

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs		3.3 seminar/ laborator	
3.4 Total ore din planul de învățământ/ Total ore online din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs - față în față - online		3.6 seminar/ laborator - față în față - online	
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutoriat					
Examinări					
Alte activități:					34
3.7. Total ore studiu individual		34			
3.8. Total ore de studiu pe semestru		90			
3.9 Numărul de credite		3			

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Însușirea cunoștințelor predate la disciplinele de specialitate aferente programului de master urmat
4.2 de competențe	Capacitatea de a evalua teoretic și cantitativ probleme specifice domeniului Inteligenței Artificiale

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Cu fiecare student se va încheia o Convenție – cadru de practică între Universitate și partener de practică.
5.2. de desfășurare a seminarului/laboratorului	Toate activitățile de practică se vor desfășura la sediul firmelor partenere și/sau în Centrele de cercetare ale facultății: Centrul Academic de Inteligență Artificială AI#Connect, Centrul de excelență în securitate cibernetică CyberX în cloud, Laborator virtual de practică pentru testare software; prezența este obligatorie la toate activitățile de practică.

6.1. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	Utilizarea conceptelor fundamentale din Știința Datelor și Inteligența Artificială pentru rezolvarea problemelor, incluzând tehnici de învățare automată și deep learning. Analiza, modelarea și prezentarea corectă a datelor folosind instrumente și biblioteci Python. Aplicarea metodelor statistice pentru interpretarea datelor și alegerea tehnicilor adecvate în funcție de structura setului de date. Folosirea structurilor de date avansate și a algoritmilor de clasificare, regresie, grupare, selecție de caracteristici și data mining. Gestionarea etapelor de colectare, preprocesare și curățare a datelor pentru asigurarea calității acestora. Aplicarea principiilor de securitate a datelor, protecție, confidențialitate și integritate în procesele IA. Utilizarea platformelor de cloud computing pentru procesarea, analiza și implementarea fluxurilor de lucru. Aplicarea tehnicilor de prompt engineering pentru optimizarea interacțiunii cu modele IA, inclusiv cele generative.
Competențe transversale	Realizarea sarcinilor și proiectelor în mod autonom, respectând cerințele metodologice și etica academică. Colaborare eficientă în echipe interdisciplinare din domeniile IA, programare, statistică și managementul datelor. Respectarea normelor de etică și utilizare responsabilă a datelor, prevenind erorile și utilizarea necorespunzătoare a resurselor. Dezvoltarea unei gândiri analitice și critice, orientată spre interpretarea corectă a rezultatelor și optimizarea soluțiilor în contexte profesionale variate.

6.2. Rezultatele învățării

Cunoștințe	- Masterandul cunoaște conceptele fundamentale din inteligența artificială, învățare automată și deep learning, precum și metodele de procesare a limbajului natural și analiză a textului. - Înțelege principiile IA generative, tehnicile de prompt engineering și aspectele esențiale de etică și integritate academică în utilizarea modelelor IA. - Cunoaște procesele de colectare și procesare a datelor la scară mare (big data) și bazele Business Intelligence, inclusiv utilizarea infrastructurilor cloud pentru analiza datelor și securitatea cibernetică specifică IA.
------------	---

Aptitudini	- Masterandul poate implementa, antrena și evalua modele de învățare automată și deep learning, incluzând aplicații de procesare a limbajului natural și IA generativă. - Masterandul poate colecta, prelucra și gestiona date complexe, folosind tehnici big data, medii cloud și metode aplicate în Business Intelligence. - Masterandul aplica tehnici de prompt engineering și măsuri de securitate cibernetică în procesele de analiză și dezvoltare a sistemelor IA.
Responsabilitate și autonomie	- Masterandul utilizează în mod autonom metode și instrumente specifice IA, deep learning și NLP pentru rezolvarea diverselor probleme din lumea reală. - Masterandul își asumă responsabilitatea pentru calitatea, etica și securitatea utilizării datelor și a modelelor IA, respectând principiile de integritate academică. - Masterandul se adaptează continuu evoluțiilor tehnologice, integrând soluții moderne de IA generativă, big data, Business Intelligence și securitate cibernetică în proiecte și sisteme inteligente.

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Formarea capacității masterandului de a aplica și integra tehnologii moderne de inteligență artificială, învățare automată (inclusiv deep learning), procesarea limbajului natural, IA generativă, big data și Business Intelligence, respectând principiile de securitate cibernetică și etică academică, în realizarea unui proiect practic sau de cercetare.
7.2 Obiectivele specifice	- Înțelegerea și aplicarea conceptelor esențiale din IA, învățare automată deep și procesarea limbajului natural. - Dezvoltarea abilității de a lucra cu date complexe, inclusiv big data, și de a utiliza tehnici de analiză și interpretare relevante. - Implementarea și evaluarea modelelor IA, incluzând modele generative și algoritmi avansați de învățare automată. - Aplicarea principiilor de securitate cibernetică în sistemele IA și gestionarea responsabilă a datelor. - Utilizarea instrumentelor de Business Intelligence și a infrastructurilor moderne pentru analiza și prezentarea rezultatelor. - Respectarea eticii și integrității academice în toate etapele activității de analiză și dezvoltare IA.

8. Conținuturi

8 Seminar/ Laborator	Metode de predare	Observații
1. Aplicații practice pentru implementarea algoritmilor de învățare automată și deep learning, analiza datelor și evaluarea modelelor, procesarea și transformarea informațiilor.	Laborator practic bazat pe scenarii	
2. Aplicații practice privind Big data și procese distribuite.	Laborator practic bazat pe scenarii	
3. Aplicații practice cu privire la gestionarea responsabilă a datelor, implementarea mecanismelor de protecție (autentificare,	Laborator practic bazat pe scenarii	

control acces, criptare, audit) și aplicarea tehnicilor avansate pentru protejarea informațiilor sensibile.		
4. Aplicații practice privind utilizarea platformelor de cloud computing	Laborator practic bazat pe scenarii	
5. Aplicații practice privind utilizarea tehnicilor pentru procesarea limbajului natural, validarea conținutului și asigurarea conformității etice.	Laborator practic bazat pe scenarii	
Bibliografie Referințele bibliografice recomandate de coordonatorul activității de practică sau tutore în concordanță cu tema aleasă		

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

- Conținutul și obiectivele disciplinei sunt corelate cu cerințele actuale pe piața muncii; sunt urmărite atât aspectele practice cât și responsabilizarea studenților în domeniul cercetării științifice. Studenții sunt încurajați pentru obținerea de atestări a cunoștințelor, prin materiale și asistență, acestea fiind benefice atât pentru corelarea abilităților practice recunoscute pentru studenți cu elementele teoretice și reprezintă un element esențial pentru integrare studenților pe piața muncii.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.5 Stagiul de practică	• Prezență • Grad de implicare a studentului • Activitatea în stagiul de practică • Caiet de practică	Colocviu de practică	10 % 20% 30% 40 %
10.6. Standard minim de performanță			
• Pentru promovare este necesară obținerea notei 5 (cinci). Prezență obligatorie.			

Data completării

25.09.2025

.....

Semnătura titularului de curs

.....

Semnătura titularului de seminar/ laborator

.....

Data avizării în departament

26.09.2025

Semnătura directorului de departament

.....