

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 INTELIGENȚA ARTIFICIALĂ
1.7. Limba de studiu	Română

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Fundamente în Știința Datelor și Inteligența Artificială						
2.2 Titularul/titularii activităților de curs	Prof. univ. dr. PARASCHIV TITI						
2.3 Titularul/titularii activităților de seminar/laborator	Prof. univ. dr. PARASCHIV TITI						
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	DF

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	1
3.4 Total ore din planul de învățământ/ Total ore online din planul de învățământ	42/ 20	din care: 3.5 curs - față în față online	28/ 12/ 16	3.6 seminar/ laborator - față în față online	14/ 10/ 4
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					30
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					36
Tutoriat					0
Examinări					2
Alte activități:					0
3.7. Total ore studiu individual		138			
3.8. Total ore de studiu pe semestru		180			
3.9 Numărul de credite		6			

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	• Probabilități și statistică matematică • Fundamentele algebrice ale informaticii • Tehnici de data mining • Tehnici de programare avansată
4.2 de competențe	• Competențe de programare în limbaje de nivel înalt • Capacitate de analiză și interpretare a unor modele matematice și statistice

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Prelegerile se desfășoară în săli dotate cu echipament de predare multimedia
5.2. de desfășurare a seminarului/laboratorului	Sala de seminar/laborator dotată cu calculatoare și software de specialitate, videoproiector

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	CP1. Cunoașterea și înțelegerea noțiunilor fundamentale din domeniile Știința Datelor și Inteligență Artificială CP2. Utilizarea instrumentelor matematice, statistice și a metodelor pentru a caracteriza și evalua performanțele specifice în Știința Datelor și Inteligență Artificială CP3. Aplicarea modelelor de analiză și sinteză în rezolvarea unor probleme specifice CP4 Elaborarea de proiecte profesionale cu utilizarea unor principii și metode consacrate în domeniile de studiu
Competențe transversale	CT1. Aplicarea regulilor de muncă organizată și eficientă, a unor atitudini responsabile față de domeniul didactic-științific, pentru valorificarea creativă a propriului potențial, cu respectarea principiilor și a normelor de etică profesională CT.2 Desfășurarea eficientă a activităților organizate într-un grup interdisciplinar și dezvoltarea capacităților empatică de comunicare interpersonală, de relaționare și colaborare cu grupuri diverse CT.3 Utilizarea unor metode și tehnici eficiente de învățare, informare, cercetare și dezvoltare a capacităților de valorificare a cunoștințelor, de adaptare la cerințele unei societăți dinamice și de comunicare în limba română și într-o limbă de circulație internațională

6.2. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Masterandul: Cunoaște conceptele fundamentale din Știința Datelor, Big Data și Inteligență Artificială. Înțelege principiile matematice și statistice utilizate în analiza datelor și modelele de învățare automată. Cunoaște metodele și tehnicile de bază de Machine Learning și Deep Learning. Înțelege rolul principalelor tehnologii și platforme utilizate în procesarea datelor (Python, Big Data, Cloud).
Abilități	Masterandul este capabil: Să aplice metode statistice și algoritmi de Data Science și Machine Learning în analiza seturilor mari de date. Să utilizeze instrumente software specifice pentru prelucrarea, analiza și vizualizarea datelor. Să construiască și să evalueze modele predictive pentru probleme aplicative.

Responsabilitate și autonomie	Masterandul demonstrează: Autonomie în rezolvarea problemelor specifice Științei Datelor și Inteligenței Artificiale. Responsabilitate în interpretarea rezultatelor și utilizarea etică a datelor. Capacitatea de a integra cunoștințele dobândite în proiecte profesionale și contexte interdisciplinare.
--------------------------------------	---

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Abilitatea de a utiliza concepte, tehnologii, aplicații software și platforme specifice procesării unor volume mari de date
7.2 Obiectivele specifice	- Asimilarea cunoștințelor teoretice și conceptelor specifice privind procesarea unor volume mari de date - Obținerea deprinderilor și abilităților necesare pentru implementarea și utilizarea de platforme utilizate în domeniul Științei Datelor și Inteligenței Artificiale

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (nr. de ore față în față /online afectate respectivei teme)
1. A patra revoluție industrială, I4.0 – Digitalizarea și dateficarea. Realitatea Fizică, Realitatea Virtuală, Tehnologii Ubicue (RFID), Realitate Augmentată 1.1 Context istoric; 1.2 Schimbare profundă și sistemică 1.3 Megatendințe 1.4 Fuziunea digital, fizic și biologic; 1.5 Impactul I 4.0 asupra economiei și societății; 1.6 Național, global, securitate, inovare colaborativă 1.7 Societatea, comunitatea și cetățeanul în lumea digitală 1.8 Tehnologii disruptive și schimbarea; 1.9 Obiecte și procese SMART; 1.10 Mașini autonome și roboți cognitivi și emoționali; 1.11 Recunoașterea și reprezentare emoțională: expresia feței, expresia și postura trupului, eye tracking; 1.12 Brain computer Interfaces (BCI) și Neurotehnologiile 2. Data science într-o lume Big Data. Definiții și concepte specifice 1. Data science; 2. Big Data;	Se vor folosi metode combinate de predare prin alternarea următoarelor metode: - prelegere - expunere - instruire folosind echipamente multimedia	2 ore față în față 2 ore față în față

3. Mining Data; 4. Inteligență Artificială 5. Învățare și învățare automată (Machine Learning); 6. Rețele neuronale 7. Învățare profundă (Deep Learning); 8. Computer vision; 9. Cloud Computing 10. Blockchain – Internetul încrederii; 11. Digital Twins 12. Internetul lucrurilor (IoT)		2 ore față în față
3. Preliminarii matematice și statistice ale Data Science 1. Teoria învățării statistice (Statistical learning Theory); 2. Exploatarea datelor 3. Clasificarea datelor 4. Metode de regresie 5. Analiza asociației 6. Analiza de corelație 7. Analiza factorială 8. Clusterizarea 9. Teorema lui Bayes		2 ore față în față
4. Metode și tehnici de știința datelor 1. Introducere 2 Categorii de date 3 Procesul Științei Datelor 4 Ecosistemul Știința Datelor		2 ore față în față
5. Procesul specific Științei Datelor 1 Prezentare generală a procesului științei datelor 2. Definirea obiectivelor de cercetare și crearea unei charte a proiectelor 3. Preluarea datelor 4. Curățarea, integrarea și transformarea datelor 5. Pregătirea datelor 6. Analiza datelor exploratorii 7. Construirea și evaluarea modelelor		2 ore față în față
6. Învățare automată – Machine Learning ML 1. Introducere în Inteligența artificială 2. Definire, categorii si instrumente ML 3. Curățarea si configurarea datelor 4. Clasificare si regresie 5. Clusterizarea 6. Rețele neuronale artificiale 7. Arbori de decizie 8. Modelarea ansamblului 9. Construirea unui model în Python. Validare si optimizare		2 ore online

7. Rețele neuronale și Deep learning 1. Introducere 2. Rețele neuronale de tip perceptron 3. Rețele neuronale bazate pe funcții radiale 4. Rețele neuronale convolutive, recurente, cu autoorganizare 5. Sisteme hibride inteligente 6. Implementarea rețelelor neuronale (Tensor Flow, scikit-learn) 8. Introducere în Big Data 1. Introducere si Caracteristicile Big Data 2. Sisteme complexe și statisticile gaussiene 3. Sensibilitate la inexactitățile datelor 4. Corelație, cauzalitate și predicție 5. Big Data analytics 6. Știința de date ghidată de teorie (TGDS - theory-guided data science) 7. Exemplu de lucru cu Hadoop 9. Baze de date NoSQL 1. Baze de date NoSQL: concepte de baza si utilizare 3. Definirea principiului ACID pentru NoSQL BASE 4. Teorema CAP pentru configurarea bazei de date cu mai multe noduri 10. Procesarea limbajului natural si analiza textului 1. Procesarea limbajului natural (NLP) 2. Text mining 11. Explorarea și analiza imaginilor 1. Studiul emoției prin analiza expresiei feței; 2. Studiul emoției prin analiza posturii, mișcării și gesturilor trupului; 3. Studiul emoției prin analiza expresiei ochilor (eye tracking); 12. Explorarea și analiza biosemnalelor organismului uman 1. Biosemnalele organismului uman; 2. Metode clasice de procesare; 3. Metode de procesare utilizând instrumentele științei datelor; 4. Studiul relației inferențiale dintre cogniție, emoție și comportament.		2 ore online 2 ore online 2 ore online 2 ore online 6 ore online
Bibliografie:		

1. Vijay Kotu, Bala Deshpande, (2019), Data Science. Concepts and Practice, Second Edition, British Library Cataloguing-in-Publication Data;
2. Jeffrey Stanton, Syracuse University (With A Contribution By Robert W. De Graaf), (2013), Introduction to data science;
3. Steven S. Skiena, (2017) The Data Science Design Manual, Springer;
4. Klaus Schwab, (2016), The fourth industrial revolution, World Economic Forum, 2016;
5. Sanjiv Ranjan Das, Data Science: Theories, Models, Algorithms, And Analytics;
6. Davy Cielen, Arno D. B. Meysman, Mohamed Ali, (2016), Introducing Data Science, Big Data, Machine Learning, and more, Using Python Tools, Manning Publications;
7. Neth, H. (2020). ds4psy: Data science for psychologists. Retrieved from <https://CRAN.R-project.org/package=ds4psy>;
8. R Core Team. (2020). R base: A language and environment for statistical computing. Retrieved from <https://www.R-project.org>;
9. Wickham, H., Averick, M., Bryan, J., Chang, W., McGowan, L. D., François, R. Yutani, H. (2019). Welcome to the tidyverse. Journal of Open Source Software, 4(43), 1686. <https://doi.org/10.21105/joss.01686>;
10. Eric Chen, Article in Psychological Methods (December 2016), A Practical Guide to Big Data Research in Psychology;
11. David Barber, (2010), Bayesian Reasoning and Machine Learning;
12. Xing Su, (2020), Statistical Inference Course Notes;
13. Florin Leon, Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași, Facultatea de Automatică și Calculatoare, http://florinleon.byethost24.com/curs_ia.html;
14. Judea Pearl, (2009), Causality. Models, Reasoning, and Inference, Second Edition, Cambridge University Press;
15. Florin Leon, (2012), Inteligență Artificială: Raționament probabilistic, tehnici de clasificare, Editura Tehnopress, Iași;
16. Dr. Andrew N. Harrington, (2020), Hands-on Python Tutorial, Release 2.0<
17. P. Ekman and W. V. Friesen, *Facial Action Coding System*, Consulting Psychologists Press, San Francisco, Calif, USA, 1978.
18. P. Ekman, *Emotions Revealed*, Times Books, New York, NY, USA, 2003.
19. Rakhmatulin, Ildar. “A Review of the Low-Cost Eye-Tracking Systems for 2010-2020.” *SSRN Electronic Journal*, 2020. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3765930>.
20. Punde, Pramodini A., Mukti E. Jadhav, and Ramesh R. Manza. “A Study of Eye Tracking Technology and Its Applications.” In *2017 1st International Conference on Intelligent Systems and Information Management (ICISIM)*, 86– 90. Aurangabad: IEEE, 2017. <https://doi.org/10.1109/ICISIM.2017.8122153>.
21. Lim, Jia Zheng, James Mountstephens, and Jason Teo. “Emotion Recognition Using Eye-Tracking: Taxonomy, Review and Current Challenges.” *Sensors* 20, no. 8 (April 22, 2020): 2384. <https://doi.org/10.3390/s20082384>

8. 2 Seminar	Metode de predare	Observații (nr. de ore față în față /online afectate respectivei teme
1. A patra revoluție industrială, I4.0 – Digitalizarea și dateificarea. Realitatea Fizică, Realitatea Virtuală, Tehnologii Ubicue (RFID), Realitate Augmentată 1.1 Context istoric; 1.2 Schimbare profundă și sistemică 1.3 Megatendințe 1.4 Fuziunea digital, fizic și biologic; 1.5 Impactul I 4.0 asupra economiei și societății;	Se vor folosi metode de predare de tip expunere, blended learning și metode activ-participative	1 ora față în față

1.6 Național, global, securitate, inovare colaborativă 1.7 Societatea, comunitatea și cetățeanul în lumea digitală 1.8 Tehnologii disruptive și schimbarea; 1.9 Obiecte și procese SMART; 1.10 Mașini autonome și roboți cognitivi și emoționali; 1.11 Recunoașterea și reprezentare emoțională: expresia feței, expresia și postura trupului, eye tracking; 1.12 Brain computer Interfaces (BCI) și Neurotehnologiile 2. Data science într-o lume Big Data. Definiții și concepte specifice 1. Data science; 2. Big Data; 3. Mining Data; 4. Inteligență Artificială 5. Învățare și învățare automată (Machine Learning); 6. Rețele neuronale 7. Învățare profundă (Deep Learning); 8. Computer vision; 9. Cloud Computing 10. Blockchain – Internetul încrederii; 11. Digital Twins 12. Internetul lucrurilor (IoT) 3. Preliminarii matematice și statistice ale Data Science 10. Teoria învățării statistice (Statistical learning Theory); 11. Exploatarea datelor 12. Clasificarea datelor 13. Metode de regresie 14. Analiza asociației 15. Analiza de corelație 16. Analiza factorială 17. Clusterizarea 18. Teorema lui Bayes 4. Metode si tehnici de stiinta datelor 1. Introducere 2 Categorii de date 3 Procesul Științei Datelor 4 Ecosistemul Știința Datelor 5. Procesul specific Științei Datelor 1 Prezentare generală a procesului științei datelor		1 ora față în față 1 ora față în față 1 ora față în față
---	--	---

2. Definirea obiectivelor de cercetare și crearea unei charte a proiectelor 3. Preluarea datelor 4. Curățarea, integrarea și transformarea datelor 5. Pregătirea datelor 6. Analiza datelor exploratorii 7. Construirea și evaluarea modelelor		1 ora față în față
6. Învățare automată – Machine Learning ML 10. Introducere în Inteligență Artificială 11. Definire, categorii si instrumente ML 12. Curățarea si configurarea datelor 13. Clasificare si regresie 14. Clusterizarea 15. Rețele neuronale artificiale 16. Arbori de decizie 17. Modelarea ansamblului 18. Construirea unui model în Python. Validare si optimizare		2 ore față în față
7. Rețele neuronale și Deep learning 1 Introducere 2. Rețele neuronale de tip perceptron 3. Rețele neuronale bazate pe funcții radiale 4. Rețele neuronale convolutive, recurente, cu autoorganizare 5. Sisteme hibride inteligente 6. Implementarea rețelelor neuronale (Tensor Flow, scikit-learn)		1 ora față în față
8. Introducere în Big Data 1. Introducere si Caracteristicile Big Data 2. Sisteme complexe și statisticile gaussiene 3. Sensibilitate la inexactitățile datelor 4. Corelație, cauzalitate și predicție 5. Big Data analytics 6. Știința de date ghidată de teorie (TGDS - theory-guided data science) 7. Exemplu de lucru cu Hadoop		2 ora față în față
9. Baze de date NoSQL 1. Baze de date NoSQL: concepte de baza si utilizare 3. Definirea principiului ACID pentru NoSQL BASE 4. Teorema CAP pentru configurarea bazei de date cu mai multe noduri		1 ora online
10. Procesarea limbajului natural si analiza textului 1. Procesarea limbajului natural (NLP)		2 ore online

2. Text mining 11. Explorarea și analiza imaginilor 1. Studiul emoției prin analiza expresiei feței; 2. Studiul emoției prin analiza posturii, mișcării și gesturilor trupului; 3. Studiul emoției prin analiza expresiei ochilor (eye tracking); 12. Explorarea și analiza biosemnalelor organismului uman 1. Biosemnalele organismului uman; 2. Metode clasice de procesare; 3. Metode de procesare utilizând instrumentele științei datelor; 4. Studiul relației inferențiale dintre cogniție, emoție și comportament.		
Bibliografie: 1. Vijay Kotu, Bala Deshpande, (2019), Data Science. Concepts and Practice, Second Edition, British Library Cataloguing-in-Publication Data; 2. Jeffrey Stanton, Syracuse University (With A Contribution By Robert W. De Graaf), (2013), Introduction to data science; 3. Steven S. Skiena, (2017)The Data Science Design Manual, Springer; 4. Klaus Schwab, (2016), The fourth industrial revolution, World Economic Forum, 2016; 5. Sanjiv Ranjan Das, Data Science: Theories, Models, Algorithms, And Analytics; 6. Davy Cielen, Arno D. B. Meysman, Mohamed Ali, (2016), Introducing Data Science, Big Data, Machine Learning, and more, Using Python Tools, Manning Publications; 7. Neth, H. (2020). ds4psy: Data science for psychologists. Retrieved from https://CRAN.R-project.org/package=ds4psy; 8. R Core Team. (2020). R base: A language and environment for statistical computing. Retrieved from https://www.R-project.org; 9. Wickham, H., Averick, M., Bryan, J., Chang, W., McGowan, L. D., François, R. Yutani, H. (2019). Welcome to the tidyverse. Journal of Open Source Software, 4(43), 1686. https://doi.org/10.21105/joss.01686; 10. Eric Chen, Article in Psychological Methods (December 2016), A Practical Guide to Big Data Research in Psychology; 11. David Barber, (2010), Bayesian Reasoning and Machine Learning; 12. Xing Su, (2020), Statistical Inference Course Notes; 13. Florin Leon, Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași, Facultatea de Automatică și Calculatoare, http://florinleon.byethost24.com/curs_ia.html; 14. Judea Pearl, (2009), Causality. Models, Reasoning, and Inference, Second Edition, Cambridge University Press; 15. Florin Leon, (2012), Inteligență Artificială: Raționament probabilistic, tehnici de clasificare, Editura Tehnopress, Iași; 16. Dr. Andrew N. Harrington, (2020), Hands-on Python Tutorial, Release 2.0< 17. P. Ekman and W. V. Friesen, <i>Facial Action Coding System</i>, Consulting Psychologists Press, San Francisco, Calif, USA, 1978. 18. P. Ekman, <i>Emotions Revealed</i>, Times Books, New York, NY, USA, 2003. 19. Rakhmatulin, Ildar. “A Review of the Low-Cost Eye-Tracking Systems for 2010-2020.” <i>SSRN Electronic Journal</i>, 2020. https://doi.org/10.2139/ssrn.3765930. 21. Punde, Pramodini A., Mukti E. Jadhav, and Ramesh R. Manza. “A Study of Eye Tracking Technology and Its Applications.” In <i>2017 1st International Conference on Intelligent Systems and</i>		

Information Management (ICISIM), 86– 90. Aurangabad: IEEE, 2017.
<https://doi.org/10.1109/ICISIM.2017.8122153>.

21. Lim, Jia Zheng, James Mountstephens, and Jason Teo. "Emotion Recognition Using Eye-Tracking: Taxonomy, Review and Current Challenges." *Sensors* 20, no. 8 (April 22, 2020): 2384.
<https://doi.org/10.3390/s20082384>

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	Răspunsuri la teste și examen	Examen	60 %
	Aprecierea interesului și activității la cursuri	Teste pe parcursul semestrului	10%
10.5 Seminar/ Laborator	Aprecierea activităților aplicative	Aplicații de seminar; Prezentarea lucrărilor	5%
	Aprecierea lucrărilor practice	Proiect	25%
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

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	Programare în Python						
2.2 Titularul/titularii activităților de curs	Conf.univ.dr. Ana-Cristina Dăscălescu						
2.3 Titularul/titularii activităților de seminar/laborator	Conf.univ.dr. Radu Boriga						
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	DF

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					50
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					30
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					30
Tutoriat					10
Examinări					4
Alte activități:					
3.7. Total ore studiu individual					124
3.8. Total ore de studiu pe semestru (numărul de credite * 30)					180
3.9 Numărul de credite ECTS					6

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Algoritmi fundamentali și fundamentele limbajelor de programare
4.2 de competențe	Abilități de programare într-un limbaj de nivel înalt (C, C++, Java)

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	• Pentru desfășurarea față în față: sală dotată cu echipament de predare multimedia • Pentru desfășurarea online: fiecare masterand va trebui să aibă acces la platforma MS Teams
5.2. de desfășurare a seminarului/laboratorului	• Pentru desfășurarea față în față: sală dotată cu echipament de predare multimedia • Pentru desfășurarea online: fiecare masterand va trebui să aibă acces la platforma MS Teams

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	• Însușirea de către masteranzi a aspectelor fundamentale privind programarea procedurală și programarea orientată pe obiecte folosind limbajul Python • Formarea deprinderilor de utilizare a unui mediu integrat de dezvoltare a aplicațiilor în limbajul Python • Formarea deprinderilor de prelucrare a colecțiilor de date (liste, tuple, șiruri de caractere, mulțimi și dicționare) • Formarea deprinderilor de utilizare a funcțiilor și bibliotecilor de funcții în scopul modularizării programelor • Formarea deprinderilor de utilizare a mecanismului recursivității în limbajul Python • Formarea deprinderilor de prelucrare a fișierelor text și a fișierelor binare • Formarea deprinderilor de proiectare a aplicațiilor, prin modelarea problemelor practice utilizând conceptele teoretice însușite • Formarea deprinderilor de implementare în limbajul Python a unor aplicații complexe • Formarea deprinderilor de testare a aplicațiilor
Competențe transversale	• Aplicarea regulilor de muncă organizată și eficientă, a unor atitudini responsabile față de domeniul didactic-științific, pentru valorificarea creativă a propriului potențial, cu respectarea principiilor și a normelor de etică profesională • Desfășurarea eficientă a activităților organizate într-un grup inter-disciplinar și dezvoltarea capacităților empatice de comunicare inter-personală, de relaționare și colaborare cu grupuri diverse

6.2. Rezultatele învățării

Cunoștințe	• Cunoașterea conceptelor de bază ale limbajului Python și a structurilor necesare pentru procesarea datelor. • Înțelegerea funcțiilor, modulelor (re, numpy, datetime), lucrului cu fișiere. • Familiarizare cu rolul Python în știința datelor, inteligența artificială și în profesiile emergente generate de digitalizare.
------------	--

Aptitudini	• Capacitatea de a scrie și testa programe Python utilizate în analiza datelor, automatizare și preprocesare pentru aplicații AI. • Utilizarea colecțiilor de date, funcțiilor și modulelor specifice pentru procesări numerice, textuale și vizuale. • Manipularea fișierelor text și binare în fluxuri practice de lucru specifice datelor și modelelor inteligente
Responsabilitate și autonomie	• Rezolvarea autonomă a sarcinilor de programare și aplicarea bunelor practici în analiza și gestionarea datelor. • Utilizarea responsabilă a instrumentelor Python în contexte ce implică automatizare, digitalizare și modele AI. • Adaptarea competențelor dobândite la proiecte și profesii emergente din știința datelor și inteligența artificială.

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	• Însușirea și aplicarea conceptelor, principiilor, metodelor și instrumentelor specifice programării procedurale și programării obiectuale utilizând limbajul Python
7.2 Obiectivele specifice	• Utilizare a unui mediu integrat de dezvoltare a aplicațiilor în limbajul Python • Corelarea cunoștințelor teoretice cu abilitățile practice • Utilizarea datelor structurate eterogene și a fișierelor în scopul proiectării și dezvoltării unor aplicații complexe • Testarea aplicațiilor dezvoltate

8. Conținuturi

8. 1 Curs	Metode de predare	Observații (nr. de ore față în față/online afectate respectivei teme)
1. Introducere în limbajul Python	• Prelegere • Expunere • Instruire multimedia • Discuții • Alte metode activ-participative	2 ore față în față
2. Tipuri de date. Variabile. Operatori. Expresii. Funcții de citire/scriere		2 ore online
3. Instrucțiuni de control		4 ore față în față
4. Șiruri de caractere		2 ore față în față
5. Colecții de date (liste, tupluri, mulțimi, dicționare)		6 ore online
6. Funcții. Funcții predefinite. Funcții definite de către utilizator		2 ore față în față
7. Module. Modulele re, numpy și datetime		2 ore față în față/ 2 ore online
8. Prelucrarea imaginilor		2 ore online
9. Fișiere text. Fișiere binare		3 ore online
10. Digitalizare și profesii emergente ale viitorului		1 oră online

Bibliografie:

1. M. Summerfield, *Programming in Python 3*, Addison-Wesley, 2009
2. B. Miller, D. Ranum, *Problem Solving with Algorithms and Data Structures using Python*, <http://interactivepython.org/runestone/static/pythonds/index.html#>
3. M.T. Goodrich, R. Tamassia, M.H. Goldwasser, *Data Structures and Algorithms in Python*, Wiley, 2013
4. M. Lutz, *Learning Python*, O'Reilly (ediția a 5-a), 2013

8.2 Seminar/ Laborator

1. Algoritmi statistici	• Discuții • Lucrul în echipă • Lucrări practice • Instruire multimedia • Alte metode activ-participative	4 ore față în față
2. Aplicații pentru prelucrarea șirurilor de caractere		2 ore față în față
3. Probleme în rezolvarea cărora este necesară utilizarea listelor, tuplurilor, mulțimilor și dicționarilor		6 ore față în față
4. Utilizarea funcțiilor pentru modularizarea unui program		2 ore față în față
5. Utilizarea modulelor re, numpy și datetime		4 ore față în față
6. Prelucrarea imaginilor folosind PIL		2 ore față în față
7. Aplicații cu fișiere text și fișiere binare.		2 ore online
8. Testarea și depanarea programelor.		2 ore online
9. Definirea unor tipuri de date complexe și utilizarea acestora în rezolvarea unor probleme practice.		4 ore online

Bibliografie

1. M. Summerfield, *Programming in Python 3*, Addison-Wesley, 2009
2. B. Miller, D. Ranum, *Problem Solving with Algorithms and Data Structures using Python*, <http://interactivepython.org/runestone/static/pythonds/index.html#>
3. M.T. Goodrich, R. Tamassia, M.H. Goldwasser, *Data Structures and Algorithms in Python*, Wiley, 2013
4. M. Lutz, *Learning Python*, O'Reilly (ediția a 5-a), 2013

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 corelat cu cerințele actuale din 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	• însușirea și înțelegerea tematicii disciplinei	Examen	50%
10.5 Seminar/ Laborator	• rezolvarea aplicațiilor practice de laborator	Proiect	50%
10.6. Standard minim de performanță • Nota minimă de promovare este 5, atât pentru examenul scris, cât și pentru proiect.			

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

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	Master
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	Statistici aplicate în Știința Datelor și Inteligență Artificială						
2.2 Titularul/titularii activităților de curs	Prof. univ. dr. ing. Paraschiv Titi						
2.3 Titularul/titularii activităților de seminar/laborator	Prof. univ. dr. ing. Paraschiv Titi						
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	DF

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	1/1
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	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					20
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat					10
Examinări					4
Alte activități:					-
3.7. Total ore studiu individual	124				
3.8. Total ore de studiu pe semestru	180				
3.9 Numărul de credite	6				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Competențe generale privind principalele concepte/elemente statistice
4.2 de competențe	Nu este cazul

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Cursurile se pot desfășura în săli dotate cu echipament de predare multimedia sau online
5.2. de desfășurare a seminarului/laboratorului	Activitățile de laborator se pot desfășura în laboratoarele de informatică sau online; prezența este obligatorie la toate activitățile de laborator

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	- Înțelegerea unor concepte, idei și tehnici din teoria statisticii matematice - Rezolvarea de probleme concrete cu ajutorul metodelor statisticii matematice studiate, conceperea și aplicarea acestora pentru descrierea unor fenomene și procese aleatoare - Optimizarea resurselor pentru dezvoltarea și valorificarea diverselor date/baze de date statistice - Utilizarea de software specific pentru colectarea, procesarea și diseminarea rezultatelor obținute după procesarea diferitelor tipuri de date statistice
Competențe transversale	- Aplicarea regulilor de muncă organizată și eficientă, a unor atitudini responsabile față de domeniul didactic-științific, pentru valorificarea creativă a propriului potențial, cu respectarea principiilor și a normelor de etică profesională - Desfășurarea eficientă a activităților organizate într-un grup interdisciplinar și dezvoltarea capacităților empatice de comunicare interpersonală, de relaționare și colaborare cu grupuri diverse - Utilizarea unor metode și tehnici eficiente de învățare, informare, cercetare și dezvoltare a capacităților de valorificare a cunoștințelor, de adaptare la cerințele unei societăți dinamice și de comunicare în limba română și într-o limbă de circulație internațională

6.2. Rezultatele învățării

Cunoștințe	- Masterandul va dobândi cunoștințe privind conceptele fundamentale de probabilități și statistică matematică, necesare analizei datelor în Știința Datelor și Inteligență Artificială. - Masterandul va înțelege metodele de statistică descriptivă și inferențială, incluzând estimarea parametrilor, intervalele de încredere și testarea ipotezelor statistice. - Masterandul va cunoaște principiile statisticii bayesiene și distribuțiile statistice uzuale utilizate în modelarea fenomenelor aleatoare. - Masterandul se va familiariza cu rolul statisticii în procesarea, analiza și interpretarea seturilor mari de date și în susținerea proceselor decizionale.
------------	---

Aptitudini	- Masterandul va fi capabil să aplice metode statistice pentru analiza și interpretarea datelor reale, utilizând instrumente software specifice (Python, SPSS). - Masterandul va putea implementa în Python tehnici de prelucrare, analiză și vizualizare a datelor statistice. - Masterandul va utiliza metode de regresie și testare a ipotezelor statistice pentru estimarea rezultatelor și detectarea anomaliilor. - Masterandul va integra analiza statistică în fluxuri de lucru specifice Științei Datelor și Inteligenței Artificiale, pentru îmbunătățirea proceselor de luare a deciziilor.
Responsabilitate și autonomie	- Masterandul rezolva în mod autonom probleme de analiză statistică și va interpreta corect rezultatele obținute. - Masterandul utilizează în mod responsabil și etic metodele statistice și instrumentele software în procesarea datelor. - Masterandul demonstrează capacitate de autoînvățare și perfecționare continuă în utilizarea metodelor statistice moderne.

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	cursul își propune fixarea noțiunilor legate de statistică și procesarea datelor statistice și integrarea acestora prin analize folosind diverse medii de programare
7.2 Obiectivele specifice	- însușirea metodologiei de cercetare științifică specifică procesărilor statistice pentru Știința Datelor - cunoașterea metodelor, tehnologiilor și standardelor necesare pentru procesarea și interpretarea datelor statistice - îmbunătățirea proceselor de luare a deciziilor bazată pe procesarea seturilor mari de date; - interpretarea corectă din punct de vedere statistică a rezultatelor obținute indiferent de mediul în care acestea au fost procesate

8. Conținuturi

8. 1 Curs	Metode de predare	Observații (nr. de ore față în față /online afectate respectivei teme)
1. Noțiuni de probabilități și statistice de bază Probabilități condiționate și independență. Formula probabilității totale și teorema lui Bayes. Fundamentele statisticii descriptive. Distribuții, estimări, intervale de încredere. Aplicații	Prezentare și dezbateri	4 ore față în față
2. Metode statistice Elemente de statistică bayesiană Estimare dintr-o repartiție normală Repartiții fundamentale de eșantionare	Curs interactiv	4 ore față în față

Utilizarea regresiilor pentru estimarea rezultatelor și detectarea anomaliilor		
3. Gestionarea, vizualizarea și analiza surselor de date complexe Utilizarea regresiilor pentru estimarea rezultatelor și detectarea anomaliilor	Curs interactiv	2 ore online
4. Analiza datelor statistice folosind limbajul de programare Python Importul și exportul de date. Citirea și scrierea în fișiere. Accesul la baze de date din Python. Exemple de prelucrare a datelor statistice	Curs interactiv	4 ore față în față
5. Calculul și analiza datelor statistice în Python Implementarea unor exemple de prelucrare a datelor statistice Exemple repartițiilor uzuale: Bernoulli, Binomială, Poisson, Exponențială, Normală	Curs interactiv	6 ore online
6. Testarea ipotezelor statistice în Python: Reguli de decizie, nivel de semnificație, regiuni critice, erori de tip I și II Puterea testului și p-valoarea testului. Interpretarea rezultatelor. Legătura dintre intervalele de încredere și testele statistice. Testarea ipotezelor statistice pentru populații normale.	Curs interactiv	4 ore online
7. Îmbunătățirea proceselor de luare a deciziilor (decision making) folosind Data Science	Curs interactiv	4 ore online
Bibliografie 1. Peter Bruce, Andrew Bruce and Peter Gedeck, <i>Practical Statistics for Data Scientists</i>, O'Reilly Media, ISBN: 1149207294X, 2020 2. Walter Piegorsch, Richard Levine, Hao Helen Zhang and Thomas Lee, <i>Computational statistics in Data Science</i>, Wiley Publishing, ISBN-10: 1119561078 3. A. Agresti, M.Kateri, <i>Foundations of Statistics for Data Scientists: With R and Python</i>, Chapman and Hall/CRC, 2021 4. Wasserman, L. - <i>All of Statistics: A concise course in statistical inference</i>, Springer-Verlag, 2010		
8.2 Seminar/ Laborator	Metode de predare	Observații (nr. de ore față în față /online afectate respectivei teme)
1. Noțiuni de probabilități și statistice de bază Probabilități condiționate și independență. Formula probabilității totale și teorema lui Bayes. Fundamentele statisticii descriptive. Distribuții, estimări, intervale de încredere. Aplicații	Laborator hands-on în Python/ SPSS	4 ore față în față

2. Metode statistice Elemente de statistică bayesiană Estimare dintr-o repartiție normală Repartiții fundamentale de eșantionare Utilizarea regresiei pentru estimarea rezultatelor și detectarea anomaliilor	Laborator hands-on în Python/SPSS	4 ore față în față
3. Gestionarea, vizualizarea și analiza surselor de date complexe Utilizarea regresiei pentru estimarea rezultatelor și detectarea anomaliilor	Laborator hands-on în Python/SPSS	2 ore față în față
4. Analiza datelor statistice folosind limbajul de programare Python/SPSS Importul și exportul de date. Citirea și scrierea în fișiere. Accesul la baze de date din Python. Exemple de prelucrare a datelor statistice	Laborator hands-on în Python/SPSS	4 ore față în față
5. Calculul și analiza datelor statistice în Python/SPSS Implementarea unor exemple de prelucrare a datelor statistice Exemplificarea pentru cazul repartițiilor uzuale, Bernoulli, Binomială, Poisson, Exponențială, Normală	Laborator hands-on în Python/SPSS	6 ore față în față
6. Testarea ipotezelor statistice în Python/SPSS Reguli de decizie, nivel de semnificație, regiuni critice, erori de tip I și II Puterea testului și p-valoarea testului. Interpretarea rezultatelor. Legătura dintre intervalele de încredere și testele statistice. Testarea ipotezelor statistice pentru populații normale.	Laborator hands-on în Python/SPSS	4 ore online
7. Îmbunătățirea proceselor de luare a deciziilor (decision making) folosind Data Science	Laborator hands-on în Python/SPSS	4 ore online
Bibliografie 1. Peter Bruce, Andrew Bruce and Peter Gedeck, <i>Practical Statistics for Data Scientists</i>, O'Reilly Media, ISBN: 1149207294X, 2020 2. Walter Piegorsch, Richard Levine, Hao Helen Zhang and Thomas Lee, <i>Computational statistics in Data Science</i>, Wiley Publishing, ISBN-10: 1119561078 3. A. Agresti, M.Kateri, <i>Foundations of Statistics for Data Scientists: With R and Python</i>, Chapman and Hall/CRC, 2021 4. Wasserman, L. - <i>All of Statistics: A concise course in statistical inference</i>, Springer-Verlag, 2010		

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
10.4 Curs	• capacitatea de utilizare adecvată a noțiunilor; • cunoașterea terminologiei specifice; • aplicarea noțiunilor însușite în probleme aplicative.	Examen scris	60 %
10.5 Seminar/ Laborator	• implicarea în rezolvarea aplicațiilor propuse; • prezentarea temelor propuse și evaluarea calității cercetării efectuate; • rezolvarea proiectului final propus.	Evaluare continuă pe tot parcursul semestrului (prezentare, teme, aplicații)	40 %
10.6. Standard minim de performanță			
• Pentru promovare este necesară obținerea notei 5 (cinci) atât la examenul final cât și la activitatea de laborator (inclusiv realizarea proiectului)			

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

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	METODE AVANSATE PENTRU SECURITATEA DATELOR CU APLICAȚII ÎN INTELIGENȚA ARTIFICIALĂ						
2.2 Titularul/titularii activităților de curs	Prof. univ. dr. ing. Ciprian RĂCUCIU						
2.3 Titularul/titularii activităților de seminar/laborator	Prof. univ. dr. ing. Ciprian RĂCUCIU						
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	DF

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					50
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					28
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					34
Tutoriat					8
Examinări					4
Alte activități:					
3.7. Total ore studiu individual		124			
3.8. Total ore de studiu pe semestru		180			
3.9 Numărul de credite		6			

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Algebra în câmpuri finite, Teoria probabilităților
4.2 de competențe	- Abilități de utilizare a limbajelor de programare a calculatoarelor - Capacitate de analiză și interpretare a unor modele matematice

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	• Videoproiector • Platforma informatică de studiu online /offline
5.2. de desfășurare a seminarului/laboratorului	• Orele se vor desfășura în laborator dotat cu tehnica de calcul și aparatură multimedia. • Cunoașterea limbajelor de programare.

6.1. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	Cunoaștere și înțelegere: • cunoașterea noțiunilor din domeniul compresiei, codificării și transmisiei datelor; • înțelegerea arhitecturii sistemelor de compresie, codificare și transmisie a datelor; • înțelegerea funcționării dispozitivelor de compresie, codificare și transmisie a datelor. Utilizarea cunoștințelor: • explicarea componentei sistemelor de compresie, codificare și transmisie a datelor; • interpretarea noțiunilor specifice din domeniul compresiei, codificării și transmisiei datelor; • evaluarea capacității funcționale a unor sisteme de compresie, codificare și transmisie a datelor. Aplicarea unor principii și metode de bază pentru rezolvarea de probleme tipice domeniului: • corelarea cunoștințelor teoretice cu abilitatea de a le aplica în practică; • întocmirea algoritmilor de codificare și de decodificare 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, statistice și a metodelor specifice pentru a caracteriza și evalua performanțele unor sisteme de compresie, codificare și transmisie a datelor. Elaborarea de proiecte profesionale cu utilizarea unor principii și metode consacrate în domeniu: • înțelegerea importanței sistemelor de compresie, codificare și transmisie a datelor; • înțelegerea necesității utilizării sistemelor de compresie, codificare și transmisie a datelor; • proiectarea și implementarea unor sisteme de compresie, codificare și transmisie a datelor de complexitate mică/medie utilizând tehnologii CAD conform standardelor din domeniu.
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.
--	---

6.2. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Studentul cunoaște: - cele mai noi metode de protecție și securitate a datelor care pot fi implementate în cadrul rețelelor informaționale; - cunoaște algoritmi de codificare cei mai des folosiți în: compresia datelor, codarea de canal a datelor, criptografie precum și cele mai importante protocoale din cadrul rețelelor informaționale în care se implementează acești algoritmi.
Aptitudini	Studentul este capabil: - să identifice posibilele probleme de securitate în sistemele de prelucrare și transmisie a datelor și în rețelele informaționale, vulnerabilitățile și riscurile de securitate; - să proiecteze și să implementeze instrumente de verificare a protecției și securității sistemelor de prelucrare și transmisie a datelor.
Responsabilitate și autonomie	Studentul are capacitatea de a înțelege: - conceptele fundamentale de administrare ale unui sistem tehnic de prelucrare și transmisie a datelor și ale rețelei specifice; - aspectele de securitate conexe acestui proces; - își asumă responsabilitatea pentru produsul muncii sale, solicită feedback și îl utilizează constructiv.

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	• dezvoltarea de competențe profesionale în domeniul proiectării, simulării și testării blocurilor de compresie, codificare și transmisie a datelor.
7.2 Obiectivele specifice	• asimilarea cunoștințelor teoretice privind proiectarea și simularea circuitelor digitale fundamentale pentru sistemele de compresie, codificare și transmisie a datelor, utilizând programe de simulare avansată (MATLAB, etc.); • obținerea deprinderilor și abilităților necesare pentru implementarea și testarea performanțelor circuitelor și sistemelor digitale pentru sistemele de compresie, codificare și transmisie a datelor.

8. Conținuturi

8. 1 Curs	Metode de predare	Observații (nr. de ore față în față/online afectate respectivei teme)
1. Noțiuni fundamentale. Semnal, perturbație, mesaj, informație, canale de transmisiuni, codificare, decodificare. Modelul probabilistic al surselor discrete de informație. Definiția și proprietățile cantității de informație: $I(x;y)$, $I(X;Y)$, $I(x)$, $I(x/y)$, $I(x;y/z)$. Informația reciprocă dintre un număr arbitrar de evenimente. Entropia și proprietățile ei (2c);	Interactiva	(2/0) ore
2. Coderul sursei. Sursă discretă de informație fără memorie. Sursă extinsă de ordinul n . Codarea uniformă. Codarea neuniformă a surselor. Teorema de existență a codurilor cu proprietate de prefix. Inegalitatea Kraft - Fano. Teorema de existență a codurilor unic decodabile. Teorema fundamentală a codării neuniforme - prima teoremă a lui C. Shannon. Codarea surselor extinse de ordinul n . Capacitatea, eficiența și redundanța codului neuniform. Coduri neuniforme optime. Metodele de codare Shannon – Fano și Huffman. (4c);	Interactiva	(0/4) ore
3. Canale digitale fără memorie. Clasificarea și descrierea canalelor de date. Coderul canalului. Probabilitatea decodării eronate la recepția datelor. Componente constructive elementare. Scheme secvențiale pentru executarea operațiilor de decodificare. Scheme secvențiale pentru generarea succesiunilor pseudoaleatoare, relații liniare recurente. Capacitatea de transmisie a canalelor de date. Calculul capacității canalelor discrete și continue. (4c);	Interactiva	(2/2) ore
4. Coduri liniare. Definiția și clasificarea codurilor bloc. Distanța Hamming. Codul grup, codul echivalent, codul separabil, codul dual. Descrierea matriceală a codurilor liniare. Tabela standard de decodificare. Coduri perfecte. Capacitatea codurilor liniare de a detecta și a corecta erorile. Clase de coduri liniare: coduri Hamming, Reed- Muller. (6c);	Interactiva	(2/2) ore
5. Aplicații ale teoriei informației în procesarea datelor. Algoritmi moderni de compresie a datelor. Controlul erorilor în procesarea și stocarea datelor. Coduri de protecție pentru suporti optici. Tehnici de	Interactiva	(2/2) ore

inteligenta artificiala în procesarea datelor (4c).		
6. Aplicații ale teoriei codurilor în transferul de date. Calculul CRC-ului pachetelor de date IP. Strategii de transmitere a pachetelor de date IP. Scheme ARQ cu oprire și așteptare. Scheme ARQ cu întoarcere. Compararea performanțelor tehnologiilor moderne de transfer de date. (4c)	Interactiva	(0/2) ore
7. Managementul sistemelor de transfer, stocare și protecție a informațiilor bazate pe A.I. (2c).	Interactiva	(2/4) ore
8. Digitalizare și profesii emergente ale viitorului (2c).	Interactiva	(2/0) ore
Bibliografie 1. Ciprian Răuciu, Dan Grecu, Teoria transmiterii și codificării informației, Editura Renaissance, București, 2010, ISBN 978-606-8321-88-2. 2. Raymond W. Yeung, Information Theory and Network Coding, Editura Springer, Berlin, 2009, ISBN 1441946306 3. Kelbert Mark, Information Theory and Coding by Example, Editura Cambridge University Press, 2013, ISBN 9780521139885 4. Adrian – Traian Murgan, Radu Rădescu, Principiile teoriei codurilor. Algoritmi și aplicații, Editura Tehnică, București, 2000. 5. Adrian-Traian Murgan, Principiile teoriei informației în ingineria informației și a comunicațiilor, Editura Academiei Române, București, 1998. 6. Roger Anderson, “Security Engineering – A guide to building dependable distributed systems”, John Wiley & Sons, 2001.		
8. 2 Seminar/ Laborator	Metode de predare	Observații (nr. de ore față în față/online afectate respectivei teme)
1. Aplicații soft pentru calculul cantității de informație: $I(x;y)$, $I(X;Y)$, $I(x)$, $I(x/y)$, $I(x;y/z)$ și entropiei. (2s)	Interactiva . Expunere și aplicații.	Videoproiector (2/0) ore
2. Coderul sursei. Aplicații soft pentru calculul capacității, eficienței și redundanței codului neuniform. Coduri neuniforme optime. (4s)	Interactiva . Expunere și aplicații.	Videoproiector (2/2) ore
3. Canale digitale fără memorie. Metodele de codare Shannon – Fano și Huffman. (4s)	Interactiva . Expunere și aplicații.	Videoproiector (2/2) ore
4. Coduri liniare. Implementarea codării Hamming. (4s)	Interactiva . Expunere și aplicații.	Videoproiector (2/2) ore
5. Aplicații ale teoriei informației în procesarea datelor. Modelarea și simularea schemelor secvențiale liniare. (4s)	Interactiva . Expunere și aplicații.	Videoproiector (4/0) ore
6. Aplicații ale teoriei codurilor în transferul de date. Implementarea soft a codării Reed-Muller. (6s)	Interactiva . Expunere și aplicații.	Videoproiector (6/0) ore
7. Modelarea și simularea protocoalelor ARQ. (4s).	Interactiva . Expunere și aplicații.	Videoproiector (2/2) ore

Bibliografie

1. Ciprian Răcuciu, Dan Grecu, Teoria transmiției și codificării informației, Editura Renaissance, București, 2010, ISBN 978-606-8321-88-2.
2. Adrian – Traian Murgan, Radu Rădescu, Principiile teoriei codurilor. Algoritmi și aplicații, Editura Tehnică, București, 2000.
3. Roger J. Sutton, "Secure Communications", Applications and Management, John Wiley & Sons, 2000.

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 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.

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	60 %
	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	25%
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

Prof. univ. dr. ing.
Răcuciu Ciprian

Semnătura titularului de seminar/
laborator

Prof. univ. dr. ing.
Răcuciu Ciprian

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	STRUCTURI DE DATE AVANSATE						
2.2 Titularul/titularii activităților de curs	Conf.univ.dr. Radu Boriga						
2.3 Titularul/titularii activităților de seminar/laborator	Conf.univ.dr. Radu Boriga						
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	2	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	DF

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 – studiu individual					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					50
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					40
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					50
Tutoriat					10
Examinări					4
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	Structuri de date, algoritmi fundamentali, tehnici de programare
4.2 de competențe	Abilități de programare într-un limbaj de nivel înalt (Python, Java, C++)

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	• Pentru desfășurarea față în față: sală dotată cu echipament de predare multimedia • Pentru desfășurarea online: fiecare masterand va trebui să aibă acces la platforma MS Teams
5.2. de desfășurare a seminarului/laboratorului	• Pentru desfășurarea față în față: sală dotată cu echipament de predare multimedia • Pentru desfășurarea online: fiecare masterand va trebui să aibă acces la platforma MS Teams

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	• Creează modele de date • Stabilește procese de date • Dezvoltă aplicații de procesare de date • Realizează curățarea de date • Utilizează tehnici de prelucrare a datelor • Normalizează date
Competențe transversale	• Gândește analitic • Arată disponibilitatea de a performa • Aplică cunoștințe științifice, tehnologice și ingierești • Lucrează în echipe

6.2. Rezultatele învățării

Cunoștințe	• Masterandul explică principiile fundamentale ale unor structuri de date avansate. • Masterandul identifică și argumentează diferențele dintre diverse structuri de date optimizate. • Masterandul descrie tehnici de hashing și gestionare a coliziunilor. • Masterandul înțelege funcționarea algoritmilor pentru drumuri optime în grafuri. • Masterandul recunoaște contextele în care este necesară utilizarea unei structuri de date specializate pentru prelucrarea textelor. • Masterandul argumentează alegerea unei anumite structuri de date în funcție de complexitatea timp/spațiu impusă de problemă.
Aptitudini	• Masterandul analizează complexitatea algoritmilor, atât în formă iterativă, cât și recursivă. • Masterandul proiectează și implementează structuri de date avansate în Python/C++/Java. • Masterandul optimizează algoritmi prin preprocesare (LCA sau RMQ). • Masterandul testează eficiența structurilor de date pe seturi mari de date. • Masterandul aplică tehnici de hashing pentru implementarea unor tabele eficiente de dispersie în funcție de contextul problemei. • Masterandul dezvoltă soluții pentru probleme de modelare cu grafuri folosind algoritmi eficienți de căutare și optimizare.

Responsabilitate și autonomie	- Masterandul propune soluții algoritmice eficiente ținând cont de constrângerile timp/spațiu de memorie utilizând structuri de date adecvate. - Masterandul lucrează autonom în proiectarea și testarea unor componente software complexe. - Masterandul respectă bunele practici în documentarea și structurarea codului. - Masterandul evaluează obiectiv soluțiile alese și justifică necesitatea optimizărilor aplicate. - Masterandul coordonează sau contribuie eficient la activități de dezvoltare software în echipă.
--------------------------------------	---

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	- Dezvoltarea capacității de analizare detaliată a complexității unui algoritm (iterativ sau recursiv) din punct de vedere al timpului de executare și al spațiului de memorie utilizat - Însușirea și aplicarea unor concepte, principii, metode și instrumente specifice programării algoritmilor eficienți, respectiv structuri de date și tehnici de programare avansate - Însușirea și aplicarea unor concepte, principii, metode și instrumente specifice algoritmilor de aproximare și a celor probabilistici
7.2 Obiectivele specifice	- Utilizare unui limbaj avansat de programare (Python, C++ sau Java) pentru implementarea eficientă a unor algoritmi complecși - Corelarea cunoștințelor teoretice cu abilitățile practice - Utilizarea unor structuri de date avansate în scopul proiectării și dezvoltării unor aplicații complexe eficiente - Testarea aplicațiilor dezvoltate

8. Conținuturi

8. 1 Curs	Metode de predare	Observații (nr. de ore față în față/online afectate respectivei teme)
1. Evaluarea complexității unui algoritm	- Explicația - Descrierea și exemplificarea - Demonstrația - Problematizarea - Conversația euristică	2 ore față în față
2. Algoritmi pentru determinarea unor drumuri optime într-un graf (Lee, Dijkstra, A* etc.)		4 ore față în față
3. Funcții de dispersie (hashing)		2 ore față în față
4. Structuri de date arborescente avansate (arbori de intervale, AVL, arbori splay etc.)		6 ore online
5. Structuri de date pentru prelucrarea eficientă a textelor (arbori de prefixe și sufixe)		2 ore față în față
6. Heap-uri		2 ore online
7. Structuri de date pentru prelucrarea eficientă a mulțimilor disjuncte		2 ore față în față
8. Tehnici de eficientizare a unui algoritm bazate pe preprocesarea datelor de intrare (Lowest common ancestor, Range Minimum Query etc.)		3 ore online

9. Algoritmi aproximativi		2 ore online
10. Algoritmi probabilistici		2 ore online
11. Digitalizare si profesii emergente ale viitorului		1 oră online
Bibliografie 1. T.H. Cormen, C.E. Leiserson, R.L. Rivest, C. Stein, <i>Introduction to Algorithms</i> (4th ed.), MIT Press, 2022 2. S.S. Skiena, <i>The Algorithm Design Manual</i> (3rd ed.), Springer, 2020 3. J. Wengrow, <i>A Common-Sense Guide to Data Structures and Algorithms</i> (2nd ed.), Pragmatic Bookshelf, 2020 4. I. Ignat, C.L. Ignat, <i>Structuri de date si algoritmi</i> , Ed. Albastră, 2014 5. G.M. Ungureanu, <i>Structuri de date și algoritmi</i> , Ed. Matrixrom, 2012 6. V.V. Vazirani, <i>Approximation Algorithms</i> , Springer, 2003 7. M. Crochemore, W. Rytter, <i>Jewels of Stringology</i> , World Scientific Publishing Co., 2002 8. R. Motwani, P. Raghavan, <i>Randomized Algorithms</i> , Cambridge University Press, 2000		
8. 1 Seminar/ Laborator	Metode de predare	Observații (nr. de ore față în față/online afectate respectivei teme)
Testarea corectitudinii și eficienței unui algoritm	• Explicația • Descrierea și exemplificarea • Studiul de caz • Exercițiul • Problematizarea • Teme individuale • Lucrul în grup • Dezbateră	2 ore față în față
Algoritmi pentru determinarea unor drumuri optime într-un graf (Lee, Dijkstra, A* etc.)		4 ore față în față
Funcții de dispersie (hashing)		2 ore față în față
Structuri de date arborescente avansate (arbori de intervale, AVL, arbori splay etc.)		6 ore față în față
Structuri de date pentru prelucrarea eficientă a textelor (arbori de prefixe și sufixe)		2 ore față în față
Heap-uri		2 ore față în față
Structuri de date pentru prelucrarea eficientă a mulțimilor disjuncte		2 ore față în față
Tehnici de eficientizare a unui algoritm bazate pe preprocesarea datelor de intrare (Lowest common ancestor, Range Minimum Query etc.)		4 ore online
Algoritmi aproximativi		2 ore online
Algoritmi probabilistici		2 ore online
Bibliografie 1. B. Miller, D. Ranum, <i>Problem Solving with Algorithms and Data Structures using Python</i> (2nd ed.), Franklin, Beedle & Associates Inc., 2021 2. S.S. Skiena, <i>The Algorithm Design Manual</i> (3rd ed.), Springer, 2020 3. J. Wengrow, <i>A Common-Sense Guide to Data Structures and Algorithms</i> (2nd ed.), Pragmatic Bookshelf, 2020 4. I. Ignat, C.L. Ignat, <i>Structuri de date si algoritmi</i> , Ed. Albastră, 2014 5. G.M. Ungureanu, <i>Structuri de date și algoritmi</i> , Ed. Matrixrom, 2012 6. D.I. Năstac, <i>Structuri de date și algoritmi – Aplicații</i> , Editura Printech, 2008 7. V.V. Vazirani, <i>Approximation Algorithms</i> , Springer, 2003 8. M. Crochemore, W. Rytter, <i>Jewels of Stringology</i> , World Scientific Publishing Co., 2002 9. R. Motwani, P. Raghavan, <i>Randomized Algorithms</i> , Cambridge University Press, 2000		

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

- Consultarea reprezentanților unor firme din domeniu cu privire la tematica, obiectivele și competențele acestui curs.

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	Examen	50%
10.5 Seminar/ Laborator	• rezolvarea aplicațiilor practice de laborator	Proiect	50%
10.6. Standard minim de performanță			
• Note cel puțin egale cu 5 la proba de laborator și la evaluarea finală (fără rotunjire), reprezentând rezolvarea în proporție de 50% a cerințelor, și nota finală minim 5 (cu rotunjire).			

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

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			Data mining și învățare automată				
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	1	2.5 Semestrul	2	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					60
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					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	• 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
--------------------	---

4.2 de competențe	• Competențe de programare în Python și biblioteci specializate în colectarea și manipularea datelor • Competențe în lucrul cu seturi de date • Competențe în aplicarea testelor statistice
-------------------	---

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

6.1 Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	• Înțelegerea și cunoașterea principalelor concepte, algoritmi și tehnici data mining • Cunoașterea conceptelor de bază și a paradigmatelor de învățare automată. • Cunoașterea principalelor metode de învățare supervizată (clasificare, regresie) și nesupervizată (clusterizare, asociere). • Dezvoltarea capacității de alegere și utilizare corectă a metodelor de învățare în diferite probleme reale. • Dezvoltarea capacității de realizare de aplicații pentru rezolvarea unor probleme practice folosind librării Python pentru data mining și învățare automată (numpy, pandas, scikit-learn) • Utilizează modele (statistici descriptive sau inferențiale) și tehnici (extragerea datelor sau învățarea automată) în scopul analizei statistice, precum și instrumente TIC pentru a analiza datele, a descoperi corelații și a prognoza tendințe. • 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, algoritmii și tehnicile specifice domeniului data mining; • conceptele de bază și paradigmele de învățare automată;
------------	--

	• metodele principale de învățare supervizată (clasificare, regresie) și nesupervizată (clusterizare, reguli de asociere); • principiile utilizării modelelor statistice descriptive și inferențiale în analiza datelor; • etapele unui proces complet de analiză a datelor și de construire a modelelor predictive; • rolul și limitările algoritmilor de data mining și învățare automată în rezolvarea problemelor reale
Aptitudini	Masterandul este capabil să • selecteze și să aplice metode adecvate de data mining și învățare automată în funcție de natura problemei și a datelor disponibile; • dezvolte aplicații pentru analiza datelor și rezolvarea unor probleme practice utilizând librării Python specifice (NumPy, pandas, scikit-learn, matplotlib, seaborn); • construiască, antreneze și evalueze modele de clasificare, regresie, • aplice metode și tehnici de clusterizare și asociere; • utilizeze modele statistice și tehnici de învățare automată pentru descoperirea corelațiilor și prognozarea tendințelor; • interpreteze și să comunice rezultatele obținute în urma analizei și modelării datelor; • elaboreze și să prezinte un proiect aplicativ bazat pe o problemă reală.
Responsabilitate și autonomie	Masterandul demonstrează: • capacitatea de a lucra autonom în dezvoltarea și evaluarea modelelor de data mining și învățare automată; • responsabilitate în alegerea, aplicarea și interpretarea metodelor și algoritmilor utilizați; • capacitatea de a justifica soluțiile propuse și de a evalua critic rezultatele obținute; • respectarea bunelor practici în analiza datelor, documentarea experimentelor și prezentarea rezultatelor; • capacitatea de a rezolva probleme complexe de analiză predictivă a datelor.

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	• Înțelegerea și cunoașterea principalelor concepte, algoritmi și tehnici de data mining și de învățare automată și aplicarea acestora în rezolvarea unor probleme utilizând limbajul Python cu librăriile specifice învățării automate
7.2 Obiectivele specifice	• Înțelegerea și cunoașterea principalelor concepte, algoritmi și tehnici data mining • Cunoașterea conceptelor de bază și a paradigmelor de învățare automată. • Cunoașterea principalelor metode de învățare supervizată și nesupervizată. • Implementarea în limbajul Python cu librăriile specifice învățării automate a algoritmilor specifici disciplinei • Realizarea de aplicații pentru rezolvarea unor probleme practice folosind librării Python pentru data mining și învățare automată (numpy, pandas, scikit-learn, matplotlib, seaborn) • 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. Introducere în data mining și învățarea automată (machine learning) - Motivare, exemple de aplicații, principalele operații data mining și învățarea automată	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	1 oră față în față
2. Metode de învățare supervizată (supervised learning) - Clasificare: Bayesiană, Arbori de decizie, SVM (support vector machines), k-NN, regresie logistică - Regresie: liniară, softmax		7 ore față în față/ 6 ore online/
3. Tehnici de evaluare și validare a modelelor de data mining și machine learning		2 ore față în față
4. Tratarea problemelor de supra-învățare (over-fitting)		2 ore online
5. Metode de învățare nesupervizată (unsupervised learning) - Clusterizare: clusterizare k-means, clusterizare ierarhică - Asociere: Algoritmul Apriori		2 ore față în față/ 4 ore online/
6. Exemple de aplicații practice folosind librării Python pentru data mining și învățare automată (numpy, pandas, scikit-learn, matplotlib, seaborn)		4 ore online

Bibliografie

- Daniela Joița, *Data mining și 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
- Colecții de date: <http://archive.ics.uci.edu/ml>, Irvine, CA: University of California,
- <https://www.kaggle.com/> Kaggle: Your Machine Learning and Data Science Community
- [NumPy](#)
- [pandas - Python Data Analysis Library](#)
- Scikit-Learn: <http://scikit-learn.org/stable/>
- <https://www.kdnuggets.com/> Machine Learning, Data Science, Big Data, Analytics, AI - KDnuggets
- <https://www.datasciencecentral.com>

8. 2 Laborator	Metode de predare	Observații (nr. de ore față în față/online alocate respectivei teme)
1. Utilizarea platformelor databricks și IBM watsonx ca medii de programare a aplicațiilor	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	2 ore față în față
2. Metode de clasificare (Bayesiană, Arbori de decizie, SVM (support vector machines), k-NN, regresie logistică – implementare și rezolvare de probleme practice prin aplicarea acestora. Se va folosi limbajul Python cu librăriile specifice învățării automate (numpy, pandas, scikit-learn, matplotlib, seaborn)		8 ore față în față
3. Metode de regresie (Regresie liniară, softmax) – implementare și rezolvare de probleme practice prin aplicarea acestora. Se va folosi limbajul Python cu librăriile specifice învățării automate (numpy, pandas, scikit-learn, matplotlib, seaborn)		2 ore față în față/ 2 ore online
4. Tehnici de evaluare și validare a modelelor de clasificare și regresie (acuratețe, eroare, precizie, recall, curba ROC, AUC, media pătratului erorii (MSE), media erorii absolute (MAE)). Aplicații		2 ore față în față
5. Aplicarea tehnicilor de clusterizare (clusterizare k-means, clusterizare ierarhică) în rezolvarea de probleme practice. Se va folosi limbajul Python cu librăriile specifice.		2 ore față în față/ 2 ore online
6. Aplicarea Algoritmului Apriori în rezolvarea de probleme practice.		2 ore față în față
7. Modelare pentru rezolvarea de probleme prin tehnici de data mining și învățare automată		2 ore față în față
8. Aplicații practice folosind librării Python pentru data mining și învățare automată (numpy, pandas, scikit-learn, matplotlib, seaborn)		4 ore online

Bibliografie

- Daniela Joița, *Data mining și învățare automată deep* – Ghid de laborator – 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
- Colecții de date: <http://archive.ics.uci.edu/ml>, Irvine, CA: University of California,
- <https://www.kaggle.com/> Kaggle: Your Machine Learning and Data Science Community
- [NumPy](#)
- [pandas - Python Data Analysis Library](#)
- Scikit-Learn: <http://scikit-learn.org/stable/>
- <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	60%
	Rezolvarea corectă a problemelor	Teme	10%
10.5 Seminar/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

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	Tehnici de colectare și manipulare a datelor						
2.2 Titularul/titularii activităților de curs	Conf.univ.dr. Daniela Joița						
2.3 Titularul/titularii activităților de seminar/laborator	Conf.univ.dr. Daniela Joița						
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	2	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					60
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					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	- Programare în Python - Fundamente în Știința datelor și Inteligență artificială - Statistici aplicate în Știința datelor și Inteligență artificială
4.2 de competențe	- Competențe de programare în Python - Competențe în aplicarea testelor statistice

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

6.1 Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	• Dezvoltă scripturi pentru automatizarea proceselor de colectare, curățare, transformare și analiză a datelor, utilizând limbaje de programare orientate pe scripting Proiectează și implementează aplicații software pentru colectarea, transformarea și prelucrarea seturilor de date, utilizând limbajul Python cu biblioteci adecvate: pandas, numpy, matplotlib; • Identifică, analizează și corectează date incomplete, inconsistente, eronate sau redundante din seturi de date; • Aplică metode de eșantionare statistică și tehnici de selecție a datelor pentru a extrage subseturi relevante din populații mari de date; • Proiectează și gestionează procese și fluxuri de colectare a datelor din surse multiple • Aplică tehnici de prelucrare, transformare și analiză exploratorie a datelor, organizează și actualizează seturi de date și reprezintă informațiile obținute prin vizualizări grafice și statistice relevante pentru interpretarea rezultatelor folosind biblioteci adecvate (matplotlib, seaborn) • Aplică tehnici de normalizare și standardizare a datelor • Folosește biblioteci și pachete software dedicate colectării, manipulării și analizei datelor (ex. pandas, NumPy, matplotlib)
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 privind colectarea, curățarea, transformarea și analiza datelor; • principiile programării pe bază de scripturi pentru automatizarea proceselor de prelucrare a datelor; • bibliotecile Python dedicate prelucrării și analizei datelor: pandas, NumPy, scikit-learn, precum și a celor pentru vizualizarea datelor: matplotlib, seaborn;
------------	---

	• tipurile de erori și inconsistențe întâlnite în seturile de date și metodele de identificare și corectare a acestora; • metodele de eșantionare statistică și criteriile de selecție a subseturilor de date relevante; • tehnicile de normalizare și standardizare a datelor; • interpretarea rezultatelor analizei exploratorii.
Aptitudini	Masterandul este capabil: • dezvolte scripturi și aplicații software în Python pentru automatizarea proceselor de colectare, curățare, transformare și analiză a datelor; • utilizeze eficient biblioteci specializate (pandas, NumPy, scikit-learn, matplotlib, seaborn) pentru manipularea și analiza seturilor de date; • identifice, analizeze și corecteze date incomplete, inconsistente, eronate sau redundante; • aplice metode de eșantionare statistică pentru extragerea unor subseturi reprezentative din volume mari de date; • proiecteze și gestioneze fluxuri de colectare a datelor din surse multiple; • aplice tehnici de prelucrare, transformare, normalizare și standardizare a datelor; • realizeze analize exploratorii și să reprezinte datele prin vizualizări grafice și statistice relevante pentru interpretarea rezultatelor.
Responsabilitate și autonomie	Masterandul demonstrează: • capacitatea de a lucra autonom în dezvoltarea și testarea scripturilor și aplicațiilor de prelucrare a datelor; • responsabilitate în asigurarea calității, corectitudinii și consistenței datelor utilizate; • capacitatea de a alege și justifica metodele, tehnicile și instrumentele utilizate în procesul de colectare și analiză a datelor; • capacitatea de a colabora eficient în echipe pentru gestionarea fluxurilor de date și interpretarea rezultatelor obținute.

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Formarea competențelor necesare pentru proiectarea, implementarea și utilizarea eficientă a tehnicilor și instrumentelor moderne de colectare, curățare, prelucrare, transformare și analiză exploratorie a datelor
7.2 Obiectivele specifice	Formarea competențelor pentru • gestionarea fluxurilor de colectare a datelor din surse multiple; • utilizarea scripturilor și dezvoltarea aplicațiilor software în Python pentru colectarea, curățarea, transformarea, prelucrarea și analiza exploratorie a datelor, folosind biblioteci specializate: numpy, pandas; • asigurarea calității și consistenței datelor, prin aplicarea tehnicilor de curățare, eșantionare, normalizare și standardizare • interpretarea și comunicarea rezultatelor analizei datelor, prin realizarea de vizualizări grafice și statistice relevante, folosind biblioteci specializate precum matplotlib, seaborn

8. Conținuturi

8. 1 Curs	Metode de predare	Observații (nr. de ore față în față/online alocate respectivei teme)
1. Noțiuni generale despre analiză cantitativă și calitativă a datelor	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	1 oră față în față
2. Prezentarea conceptelor fundamentale privind colectarea, curățarea, transformarea și analiza datelor		2 oră față în față
3. Metode de colectare a datelor		1 ore față în față/ 4 ore online
4. Metode de curățare, transformare și prelucrare a datelor		2 ore față în față/ 4 ore online/
5. Tehnici de analiză exploratorie a datelor		4 ore față în față
6. Tehnici de normalizare și standardizare a datelor		2 ore față în față/ 2 ore online/
7. Metode de eșantionare statistică și criteriile de selecție a subseturilor de date relevante		2 ore online
8. Interpretarea rezultatelor prin vizualizări grafice și statistice relevante		2 ore online
9. Digitalizare si profesii emergente ale viitorului		2 ore online
Bibliografie: • Daniela Joița, <i>Tehnici de colectare și manipulare a datelor</i> – Suport de curs – format electronic, 2025 • Wes McKinney, <i>Python for Data Analysis</i>, O'Reilly 2018 • Jake VanderPlas, <i>Python Data Science Handbook</i>, O'Reilly 2017 • Maria C. Mariani, Maria Pia Beccar-Varela, Osei Kofi Tweneboah, <i>Data Science in Theory and Practice</i>, John Wiley & Sons, 2022 • https://www.kaggle.com • https://aws.amazon.com/training/awsacademy/		
8. 2 Seminar/ Laborator	Metode de predare	Observații (nr. de ore față în față/online alocate respectivei teme)
1. Introducere în utilizarea pachetelor și bibliotecilor specializate (pandas, NumPy, scikit-learn) pentru manipularea și analiza seturilor de date	Se vor folosi metode combinate de predare prin	2 ore față în față

2. Introducere în utilizarea notebook-urilor Jupyter/Colab/Anaconda	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	1 oră față în față
3. Utilizarea platformelor databricks și IBM watsonx ca medii de programare a aplicațiilor		1 oră față în față
4. Utilizarea API Python Wrapper pentru a colecta date din diferite surse.		2 ore față în față
5. Aplicații practice pentru procesarea datelor colectate		2 ore față în față
6. Aplicații practice pentru exemplificarea tehnicilor de curățare, transformare și prelucrare a datelor		6 ore față în față/ 4 ore online
7. Aplicații practice pentru exemplificarea tehnicilor de analiză exploratorie a datelor		2 ore față în față
8. Aplicații practice pentru exemplificarea tehnicilor de normalizare și standardizare a datelor		3 ore față în față
9. Aplicații practice pentru serii de timp		1 oră față în față
10. Metode de eșantionare statistică și criteriile de selecție a subseturilor de date relevante		2 ore online
11. Aplicații practice pentru vizualizarea datelor folosind bibliotecile matplotlib și seaborn		2 ore online
Bibliografie: • Daniela Joița, <i>Tehnici de colectare și manipulare a datelor</i> – Ghid de laborator – format electronic, 2025 • Wes McKinney, <i>Python for Data Analysis</i>, O'Reilly 2018 • Jake VanderPlas, <i>Python Data Science Handbook</i>, O'Reilly 2017 • Maria C. Mariani, Maria Pia Beccar-Varela, Osei Kofi Tweneboah, <i>Data Science in Theory and Practice</i>, John Wiley & Sons, 2022 • https://www.kaggle.com • https://aws.amazon.com/training/awsacademy/		

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			Practică de specialitate I				
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	2	2.6 Tipul de evaluare	V	2.7 Regimul disciplinei	DS

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	Capacitatea de a rezolva probleme utilizând concepte fundamentale din Știința Datelor și Inteligența Artificială, prin aplicarea modelelor și tehnicilor studiate în cadrul disciplinei. Abilitatea de a integra și prezenta corect date și rezultate obținute prin analiză și modelare, folosind instrumente și metode de programare în Python. Aplicarea metodelor statistice în procesul de analiză și interpretare a datelor, inclusiv selectarea tehnicilor adecvate în funcție de structura și specificul seturilor de date. Utilizarea structurilor de date avansate și a algoritmilor specifici data mining-ului și învățării automate, precum clasificare, regresie, grupare și selecția caracteristicilor. Gestionarea corectă a proceselor de colectare, prelucrare și manipulare a datelor, asigurând calitatea și consistența acestora înainte de modelare. Aplicarea tehnicilor de securitate a datelor în contextul inteligenței artificiale, incluzând protecția, confidențialitatea și integritatea datelor utilizate în modele. Utilizarea platformelor de cloud computing pentru procesarea și analiza datelor, configurarea mediilor de lucru și implementarea fluxurilor de analiză la distanță. Aplicarea principiilor de prompt engineering pentru optimizarea interacțiunii cu modele AI și îmbunătățirea calității rezultatelor generate.
Competențe transversale	Finalizarea sarcinilor și proiectelor în mod autonom, respectând cerințele metodologice, tehnice și de etică academică. Colaborarea eficientă în echipe interdisciplinare, integrând cunoștințe din AI, programare, statistici și managementul datelor. Respectarea normelor de etică, integritate academică și utilizare responsabilă a datelor, prevenind erorile metodologice și utilizarea necorespunzătoare a resurselor. Dezvoltarea unei gândiri analitice și critice, orientată spre interpretarea corectă a rezultatelor, optimizarea soluțiilor și adaptarea la diverse contexte profesionale.

6.2. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Masterandul cunoaște conceptele esențiale din știința datelor și inteligența artificială, incluzând programarea în Python, statistici aplicate, structuri de date avansate și metode
------------	--

	de data mining/învățare automată. • Masterandul înțelege principiile tehnicilor moderne de procesare a datelor, prompt engineering, AI generativă și securitatea datelor în sisteme inteligente. • Masterandul cunoaște mecanismele de colectare, manipulare și procesare a datelor la scară mare, inclusiv utilizarea infrastructurilor cloud pentru analiza datelor.
Aptitudini	• Masterandul poate implementa și evalua modele de învățare automată și AI în Python, folosind metode statistice și tehnici avansate de analiză a datelor. • Masterandul poate colecta, prelucra și gestiona eficient date complexe, aplicând algoritmi, structuri de date avansate și proceduri specifice cloud computing. • Masterandul poate aplica tehnici de prompt engineering și metode moderne de securitate a datelor în procesele de modelare și utilizare a AI.
Responsabilitate și autonomie	• Masterandul poate utiliza în mod autonom metode și instrumente din AI și știința datelor pentru analiză, dezvoltarea modelelor și rezolvarea problemelor reale. • Masterandul poate avea responsabilitatea pentru calitatea și securitatea procesării datelor, respectând principiile de etică și integritate academică. • Masterandul se adaptează evoluțiilor tehnologice, aplicând soluții moderne de analiză, protecție a datelor și implementare a sistemelor inteligente.

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	• Dezvoltarea capacității masterandului de a aplica, integra și evalua metode, tehnologii și instrumente moderne din știința datelor și inteligența artificială, prin realizarea unui proiect practic sau a unei activități de cercetare, valorificând competențele dobândite în: programarea în Python, statistici aplicate, structuri de date avansate, data mining, învățare automată, securitatea datelor în AI, prelucrarea și manipularea datelor, precum și utilizarea infrastructurilor cloud.
7.2 Obiectivele specifice	• Înțelegerea și aplicarea conceptelor fundamentale din știința datelor și inteligența artificială, incluzând modele statistice, structuri de date și algoritmi de învățare automată. • Dezvoltarea capacității de a colecta, prelucra, analiza și interpreta date folosind Python și tehnici moderne de manipulare și curățare a datelor. • Formarea abilității de a implementa și optimiza modele de data mining și învățare automată, evaluând performanța și robustețea acestora. • Înțelegerea principiilor și tehnicilor de securitate a datelor aplicate în sisteme AI, incluzând protecția datelor sensibile, anonimizare, confidențialitate și detecția vulnerabilităților. • Capacitatea de a utiliza servicii de cloud computing pentru procesarea și analiza datelor la scară mare. • Dezvoltarea competențelor de redactare și prezentare a unui raport tehnic, incluzând argumentarea soluțiilor, interpretarea rezultatelor și fundamentarea deciziilor tehnice.

8. Conținuturi

8 Seminar/ Laborator	Metode de predare	Observații
----------------------	-------------------	------------

1. Aplicații practice privind implementarea algoritmilor și structurilor de date în Python, utilizarea tehnicilor statistice pentru analiza datelor și evaluarea modelelor, precum și aplicarea metodelor fundamentale din știința datelor în procese de prelucrare și transformare a informațiilor.	Laborator practic bazat pe scenarii	
2. Aplicații practice privind configurarea și testarea fluxurilor de date, analiza performanței proceselor de procesare distribuită, identificarea punctelor critice în manipularea datelor și optimizarea canalelor de comunicare între componentele unui sistem de analiză.	Laborator practic bazat pe scenarii	
3. Aplicații practice cu privire la gestionarea și implementarea mecanismelor de securitate specifice IA.	Laborator practic bazat pe scenarii	
4. Aplicații practice privind utilizarea platformelor de cloud computing pentru analiza datelor, configurarea mediilor gestionarea resurselor, securizarea datelor în tranzit și în repaus, precum și monitorizarea performanței serviciilor cloud.	Laborator practic bazat pe scenarii	
5. Aplicații practice privind utilizarea tehnicilor de prompt engineering, AI generativă și validarea datelor, incluzând evaluarea rezultatelor generate automat, protecția conținutului digital, gestionarea fluxurilor de date și implementarea procedurilor sigure de lucru cu modele avansate.	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

.....