FIŞA DISCIPLINEI

Prognoză şi modelare predictivă

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1. Instituţia de învăţământ superior	Universitatea Babeş-Bolyai
1.2. Facultatea	Matematică şi Informatică
1.3. Departamentul	Informatică
1.4. Domeniul de studii	Informatică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Ştiinţa datelor în industrie şi societate
1.7. Forma de învăţământ	Cu frecvenţă

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	**Prognoză şi modelare predictivă**					Codul disciplinei	**MME8187**
2.2. Titularul activităţilor de curs	Lect. Dr. Oneţ-Marian Zsuzsanna						
2.3. Titularul activităţilor de seminar	Lect. Dr. Oneţ-Marian Zsuzsanna						
2.4. Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	3	2.6. Tipul de evaluare	C	2.7. Regimul disciplinei	Obligatoriu

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	**4**	din care: 3.2. curs	**2**	3.3. seminar/ laborator/proiect	**1S + 1P**
3.4. Total ore din planul de învăţământ	56	din care: 3.5. curs	28	3.6 seminar/laborator/proiect	**28**
Distribuţia fondului de timp pentru studiul individual (SI) şi activităţi de autoinstruire (AI)					**ore**
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe (AI)					40
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren					42
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii şi eseuri					50
Tutoriat (consiliere profesională)					4
Examinări					8
Alte activităţi					
3.7. Total ore studiu individual (SI) şi activităţi de autoinstruire (AI)				**144**	
3.8. Total ore pe semestru				**200**	
3.9. Numărul de credite				**8**	

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Algoritmică, structuri de date, statistică
4.2. de competenţe	Abilitatea de a utiliza aplicaţii informatice dpentru analiza datelor

5. Condiţii (acolo unde este cazul)

5.1. de desfăşurare a cursului	• Studenţii vor participa la curs cu telefoanele mobile setate pe silenţios • Este necesară o sală dotată cu un videoproiector de bună calitate.
5.2. de desfăşurare a seminarului/ laboratorului	• Studenţii vor participa la seminar cu telefoanele mobile setate pe silenţios

6.1. Competenţele specifice acumulate[1]

Competenţe profesionale/esenţiale	• înţelegerea şi operarea cu conceptele de bază din domeniul analizei de date • însuşirea conceptelor matematice şi modelelor de analiză care să faciliteze înţelegerea, verificarea şi validarea sistemelor de decizie inteligente • capacitatea de analiză şi sinteză a informaţiei
Competenţe transversale	• abilităţi de comunicare profesională: descrierea clară, concisă, verbală şi în scris, a rezultatelor profesionale, abilităţi de negociere • comunicarea în limba engleză

6.2. Rezultatele învăţării

Cunoştinţe	Studentul cunoaşte: • Colectarea, reprezentarea, analiza şi vizualizarea datelor provenite din domenii variate (de exemplu economie, finanţe, biologie, ştiinţele naturii) • Folosirea tehnicilor şi metodelor specifice de reprezentare vizuală şi interacţiune, cum ar fi histograme, diagrame de difuzie, grafice de suprafaţă, hărţi ale arborilor şi parcele de coordonate paralele, care pot fi utilizate pentru prezentarea de date numerice şi nenumerice abstracte, pentru a întări înţelegerea acestor informaţii de către oameni.
Aptitudini	Studentul este capabil să: • Navigarea de-a lungul întregului process: de la achiziţia informaţiilor până la produsul final • Managementul proiectelor din domeniul ştiinţei datelor care implică informaţii din lumea reală • Prezentarea rezultatelor analizelor efectuate prin elaborarea de documente de diseminare sau susţinere de prezentări pentru a raporta rezultatele unui proiect de cercetare şi analiză desfăşurat, indicând procedurile de analiză şi metodele care au condus la rezultatele respective, precum şi posibile interpretări ale rezultatelor. • Prezentarea vizuală a datelor, precum grafice sau diagrame, care să faciliteze înţelegerea şi exploatarea lor.
Responsabilităţi şi autonomie	Studentul are capacitatea de a lucra independent pentru: • Aplicarea metodelor ştiinţifice şi analitice de analiză a datelor pentru a rezolva probleme din diferite domenii, dezvoltarea gândirii creative despre date şi luarea deciziilor • Furnizarea unor analize de date care pot fi reproduse

7. Obiectivele disciplinei (reieşind din grila competenţelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	• Să introducă studentul în domeniul prognozei şi al modelării predictive.

[1] Se poate opta pentru competenţe sau pentru rezultatele învăţării, respectiv pentru ambele. În cazul în care se alege o singură variantă, se va şterge tabelul aferent celeilalte opţiuni, iar opţiunea păstrată va fi numerotată cu 6.

7.2 Obiectivele specifice	• Să prezinte domeniul prognozei şi al modelării predictive ca un domeniu de cercetare şi aplicaţii aflat în continuă dezvoltare. • Să evidenţieze necesitatea metodelor de prognoză şi modelare predictivă prin studierea unor aplicaţii practice şi relevante. • Să ofere studentului instrumentele necesare pentru a dezvolta diverse aplicaţii de prognoză

8. Conţinuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observaţii
1. Administrare şi organizare. Ce este prognozarea? Introducere în serii de timp. Tipuri şi exemple de serii de timp.	• Expunere interactivă • Explicaţie • Conversaţie • Demonstraţie didactică	
2. Introducere în programare în R Reprezentarea datelor în R Vizualizarea datelor în R		
3. Vizualizarea seriilor de timp Graficul seriilor de timp (identificarea trendului, sezonalităţii şi ciclului. Serii de timp staţionare) Grafic sezonier Diagramă de dispersie Grafic de întârziere (lag plot) Grafice de autocorelare. Zgomot alb.		
4. Transformări ale seriilor de timp Descompunerea seriilor de timp Medii mobile. Mediana mobilă Decompoziţie aditivă şi multiplicativă Decompoziţie clasică, STL, SEATS, X-11 Staţionaritate: Serii de timp staţionare Testele KPSS şi ADF Diferenţiere		
5. Fluxul de lucru pentru prognoză Metode simple de prognoză Valori ajustate şi reziduuri Diagnosticarea reziduurilor Măsuri de performanţă (MAE, RMSE, MAPE, etc.)		
6. Modele de regresie pentru serii temporale Regresie liniară simplă Regresie liniară multiplă Evaluarea modelului de regresie Variabile dummy		
7. Netezire exponenţială Netezire exponenţiaţă simplă Metoda trendului liniar Holt Modele cu trend atenuat Metoda Holt-Winters		
8. Prognoză cu modele ARIMA I ARIMA nesenier ARIMA sezonier		
9. Metode avansate Prophet Autoregresie vectorială (VAR)		
10. Metode bazate pe Învăţare automată Modele de reţele neuronale Bootsrapping şi bagging		

11. Metode bazate pe Învăţare Profundă Modele bazate pe reţele neuronale recurence Modele bazate pe transformere		
12. Prelegere invitată - SAS		Data acestei prelegeri ar putea fi modificată în funcţie de programul lectorului invitat.
13. Prezentare rapoarte teoretice		
14. Examen scris		

Bibliography

1. R.J. Hyndman, G. Athanasopoulos Forecasting: Principles and Practice, OTexts, 3rd edition, 2018.
2. P.J. Brockwell, R.A. Davis, Introduction to Time Series and Forecasting, Springer Verlag, 2nd edition, 2002.
3. D.C. Montgomery, C.L. Jennings, M. Kulahci, Introduction to Time Series Analysis and Forecasting, Wiley, 2nd edition, 2015.
4. M. Huber, D. Modlin, C. Wells. Forecasting Using Model Studio in SAS Viya, 2020
5. V. Zoonekynd, Statistics with R, 2007
6. C. Kuo, Modern Time Series Forecasting Techniques For Predictive Analitics and Anomaly Detection, Innovation Press, 2024

8.2 Seminar	Metode de predare	Observaţii
		Seminarul este organizat în sesiuni de 2 ore, o dată la două săptămâni.
1. Organizarea seminarului. Selectarea seriilor de timp	• Expunere interactivă • Explicaţie • Conversaţie • Exerciţiu	
2. Vizualizarea seriilor de timp		
3. Descompunerea seriilor de timp		
4. Netezire exponenţială		
5. Modele ARIMA		
6. Prognoză pe bază de regresie		
7. Prognoză bazată pe metode de învăţare automată/profundă		

Bibliografie

1. R.J. Hyndman, G. Athanasopoulos Forecasting: Principles and Practice, OTexts, 3rd edition, 2018.
2. P.J. Brockwell, R.A. Davis, Introduction to Time Series and Forecasting, Springer Verlag, 2nd edition, 2002.
3. D.C. Montgomery, C.L. Jennings, M. Kulahci, Introduction to Time Series Analysis and Forecasting, Wiley, 2nd edition, 2015.
4. M. Huber, D. Modlin, C. Wells. Forecasting Using Model Studio in SAS Viya, 2020
5. V. Zoonekynd, Statistics with R, 2007
6. C. Kuo, Modern Time Series Forecasting Techniques For Predictive Analitics and Anomaly Detection, Innovation Press, 2024

9. Coroborarea conţinuturilor disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor comunităţii epistemice, asociaţiilor profesionale şi angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Conţinutul disciplinei este aliniat cu disciplinele similare din alte universităţi din România şi din străinătate, precum şi cu cerinţele pe care le-ar putea avea angajatorii în domeniul prognozei şi al modelării predictive.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Corectitudinea şi completitudinea cunoştinţelor acumulate.	Examen scris (în săptămâna 14, în timpul cursului)	40%
	Se va realiza şi susţine un raport de cercetare pe o temă relevantă, bazat pe articole de cercetare recente.	Evaluarea raportului de cercetare (raport teoretic) – o lucrare scrisă bazată pe cel puţin 2 articole recente şi o prezentare orală.	30%
10.5 Seminar	Corectitudinea şi completitudinea soluţiilor pentru temă. Respectarea termenelor de predare a temelor.	Teme care vor acoperi subiectele discutate în cadrul cursului. Pentru fiecare temă, studenţii vor trebui să aplice metode de analiă/prognoză pe diferite serii de timp. Nota la seminar va reprezenta media notelor obţinute pentru aceste teme.	30%
10.6 Standard minim de performanţă			
Studenţii trebuie să demonstreze că au dobândit un nivel acceptabil de cunoştinţe şi înţelegere a domeniului prognozei şi modelării predictive, că sunt capabili să exprime aceste cunoştinţe într-o formă coerentă, că pot realiza conexiuni şi utiliza cunoştinţele pentru rezolvarea diverselor probleme. Prezenţa la ore nu este obligatorie şi nu se înregistrează oficial. Promovarea examenului este condiţionat de: • Obţinerea unei note finale de minimum 5 • Obţinerea unei note de minimum 5 la examenul scris • Predarea a cel puţin 4 dintre cele 7 teme de seminar. Pentru raportul teoretic, se vor acorda puncte de penalizare pentru întârzierea transmiterii propunerii de temă şi a raportului final. Pentru temele de seminar, se vor acorda puncte de penalizare pentru predarea cu întârziere. În sesiune de examene sau sesiunea de restanţe nu pot fi predate teme de laborator. Raportul nu poate fi transmis sau prezentat în sesiunea de restanţe. Dacă pe parcurul semestrului au fost predate cel puţin 4 teme de seminar, dar media notelor obţinute este prea mică pentru a permite promovarea (nici măcar cu un examen scris perfect), temele de seminar pot fi refăcute pentru sesiunea de restanţă, însă media maximă care se poate obţine pentru seminar este nota 5.			

11. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)[2]

Nu se aplică.

[2] Păstraţi doar etichetele care, în conformitate cu *Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic*, se potrivesc disciplinei şi ştergeţi-le pe celelalte, inclusiv eticheta generală pentru *Dezvoltare durabilă* - dacă nu se aplică. Dacă nicio etichetă nu descrie disciplina, ştergeţi-le pe toate şi scrieţi "*Nu se aplică.*".

Data completării:
15.04.2025

Semnătura titularului de curs

Lect. Dr. Zsuzsanna ONEȚ-MARIAN

Semnătura titularului de seminar

Lect. Dr. Zsuzsanna ONEȚ-MARIAN

Data avizării în departament:
...

Semnătura directorului de departament

Conf.dr. Adrian STERCA