

Fișa disciplinei

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ	ACADEMIA DE STUDII ECONOMICE
1.2. Facultatea	CIBERNETICĂ, STATISTICĂ ȘI INFORMATICĂ ECONOMICĂ
1.3. Departamente	(Departament) MATEMATICI APLICATE, (Departament) STATISTICA SI ECONOMETRIE
1.4. Domeniul de studii	Informatică economică
1.5. Ciclul de studii	MASTERAT
1.6. Forma de învățământ	CU FRECVENȚĂ
1.7. Programul de studii	Tehnologii informatice pentru ingineria datelor
1.8. Limba de studiu	Română
1.9. Anul universitar	2025-2026

2. Date despre disciplina

2.1. Denumire	Matematică aplicată și analiza datelor									
2.2. Cod	25.0319IF1.1-0003									
2.3. Anul de studii	1	2.4. Semestrul	1	2.5. Forma de evaluare	Examen	2.6. Regimul disciplinei	O (Obligato riu)	2.7. Nr. credite ECTS	8	
2.8. Titulari	C(C)	prof.univ.dr. IFTIMIE Bogdan					iftimieb@csie.ase.ro			
	S(S)	prof.univ.dr. IFTIMIE Bogdan					iftimieb@csie.ase.ro			
	C(C)	conf.univ.dr. COVRIG A Mihaela					mihaela.covrig@csie.ase.ro			
	S(S)	conf.univ.dr. COVRIG A Mihaela					mihaela.covrig@csie.ase.ro			

3. Timp total estimat

3.1. Număr de săptămâni	14.00
3.2. Număr de ore pe săptămână	4.00 din care
	C(C) 2.00
	S(S) 2.00
3.3. Total ore din planul de învățământ	56.00 din care
	C(C) 28.00
	S(S) 28.00
3.4. Total ore de studiu pe semestru (număr ECTS*25 ore)	200.00
3.5. Total ore studiu individual	144.00
<i>Distribuția fondului de timp pentru studiu individual</i>	
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	50.00
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	40.00
Pregătire seminarii, laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	30.00
Tutoriat	2.00
Examinări	2.00
Alte activități	20.00

4. Precondiții

4.1. de curriculum	Notiuni de baza de Analiza Matematica, Probabilitati si Staistica Matematica, Algebra liniara, Statistica descriptiva.
4.2. de competențe	Software : Excel, R

5. Condiții desfășurare activități

pentru C(C)	• Prelegerile se desfășoară în săli cu acces la internet, cel puțin o tabla și cu echipament de predare multimedia
pentru S(S)	Desfășurarea seminariilor în săli cu calculatoare care dispun de un software adecvat: R si care sa aiba cel puțin o tabla

6. Competențe specifice acumulate

PROFESIONALE	CC2	Competențe STEM (știință, tehnologie, inginerie, matematică) – înțelegerea fundamentelor matematice ale IA, metode statistice de analiza a datelor aplicate în tehnici de IA.
PROFESIONALE	CC4	Competențe personale, sociale și de învățare – auto-gestionare, adaptabilitate la tehnologii noi și învățare continuă.
PROFESIONALE	CP1	Utilizarea metodelor și tehnologiilor avansate pentru modelarea și prelucrarea datelor

7. Obiectivele disciplinei

7.1. Obiectivul general	Însușirea unor notiuni teoretice matematice avansate ce stau la baza unor modele utilizate în Inteligența Artificială și Securitate Cibernetică. Însușirea noțiunilor teoretice referitoare la tehnicile de analiza inteligentă și vizualizare a datelor și a modalităților în care pot fi aplicate acestea în soluționarea problemelor din economia reală Identificarea, descrierea și utilizarea diferitelor tehnici de analiza a datelor și vizualizarea acestora Exemplificarea aplicării modelelor teoretice cu ajutorul pachetelor software specializate.
7.2. Obiective specifice	- Calcularea și interpretarea caracteristicilor numerice ale variabilelor aleatoare unidimensionale, bidimensionale, utilizarea teoremelor fundamentale (Moivre–Laplace, Teorema Limită Centrală) și estimarea parametrilor unei populații prin metode statistice, aplicarea testelor de concordanță. - Analiza lanțurilor Markov și a proceselor Poisson (clasice și compuse) și aplicarea acestor modele în contexte practice. - Elaborarea, estimarea și interpretarea modelelor de regresie liniară, utilizarea metodelor de selecție a variabilelor și a tehnicilor de regularizare. Estimarea modelelor cu date de tip panel și a modelelor dinamice (ARDL). - Implementarea modelelor statistice și de regresie în aplicații software (R, Excel), interpretarea critică a rezultatelor obținute și formularea concluziilor bazate pe analize cantitative riguroase. Rezultate așteptate ale învățării: Cunoștințe: C4: Însușirea cunoștințelor privind vizualizarea cât mai adecvată a datelor C6: Însușirea tehnicilor de procesare a limbajului natural și de analiza în rețele sociale Abilități: A7: Abilitatea de a dezvolta aplicații care să asigure confidențialitatea, identitatea și securitatea datelor Responsabilitate și autonomie: RA3: Dezvoltarea continuă a competențelor profesionale în conformitate cu dinamica tehnologică și a mediului de business.

8. Conținuturi

8.1. C(C)		Metode de predare/ lucru	Recomandări
1	2h Camp de evenimente. Definiția clasică a probabilității. Formule de calcul cu probabilități clasice, probabilități condiționate, scheme clasice de probabilitate și variabile aleatoare discrete. Repartitii clasice de tip discret: Bernoulli, Binomiala, Poisson. Rezultatele așteptate ale învățării: C4, C6, A7	1 curs Prezentari multimedia/utilizarea tablelor, în interacțiune cu studenții	A first course in Probability, Sheldon Ross, pag. 22-46, 58-88, 117-146.

2	2h Variabile aleatoare continue. Caracteristici numerice ale variabilelor aleatoare: media, dispersia si abaterea medie patratica. Functia de repartitie a unei variabile aleatoare. Rezultatele asteptate ale invatarii: C4, C6, A7, RA3	1 curs Prezentari multimedia/utilizarea tablelor, in interactiune cu studentii	A first course in Probability, Sheldon Ross, pag. 186-224
3	2h Teorema Limita Centrale. Teorema Moivre-Laplace. Vectori aleatori bidimensionali de tip discret, respectiv continuu. Rezultatele asteptate ale invatarii: C4, C6, A7, RA3	1 curs Prezentari multimedia/utilizarea tablelor, in interactiune cu studentii	A first course in Probability, Sheldon Ross, pag. 232-235, 240-242, 285, 286, 331, 332, 334-336, 388 -399.
4	2h Repartitii conditionate de tip discret, respectiv continuu. Medii si dispersii conditionate. Functia de regresie. Rezultatele asteptate ale invatarii: C4, C6, A7	1 curs Prezentari multimedia/utilizarea tablelor, in interactiune cu studentii	A first course in Probability, Sheldon Ross, pag. 236-239, 243-246, 252- 258, 266-269, 332, 333, 338.
5	2h Metode de estimare a parametrilor unei populatii statistice. Teste de concordanta statistica: Hi Patrat, Kolmogorov-Smirnov. Rezultatele asteptate ale invatarii: C4, C6, A7, RA3	1 curs Prezentari multimedia/utilizarea tablelor, in interactiune cu studentii	Probability and Statistics for Computer Science, David Forsyth, 169-174.
6	2h Lanturi Markov. Proprietati. Aplicatii din diferite domenii practice. Lanturi Markov in timp discret. Exemple. Clasificarea starilor unui lant Markov. Repartitii stationare. Rezultatele asteptate ale invatarii: C4, C6, A7, RA3	1 curs Prezentari multimedia/utilizarea tablelor, in interactiune cu studentii	Introduction to Probability Models, Sheldon Ross, pag. 191-219, 243-245.
7	2h Lanturi Markov in timp continuu. Procesul Poisson (clasic). Procesul Poisson compus. Rezultatele asteptate ale invatarii: C4, C6, A7, RA3	1 curs Prezentari multimedia/utilizarea tablelor, in interactiune cu studentii	Introduction to Probability Models, Sheldon Ross, pag. 312-321, 339-344, 346, 347, 371-376.
8	2h Modelul de regresie liniară (forma legăturii între variabila răspuns și variabilele predictor, metode de estimare a parametrilor, interpretarea coeficienților, inferență statistică). Rezultatele asteptate ale invatarii: C4, C6, A7, RA3	1 curs Prezentari multimedia/utilizarea tablelor, in interactiune cu studentii	Basic Econometrics, Gujarati, D.N., Porter, D.C., p 34-276.
9	2h Extinderi ale modelului de regresie liniară (metode de selectare a variabilelor predictor; forme funcționale liniare în parametri și neliniare în variabile; alegerea modelului; shrinkage methods) I. Rezultatele asteptate ale invatarii: C4, C6, A7, RA3	1 curs Prezentari multimedia/utilizarea tablelor, in interactiune cu studentii	An Introduction to Statistical Learning with Applications in R, James, G., Witten, D., Hastie, T., Tibshirani, pag. 225-288
10	2h Extinderi ale modelului de regresie liniară (metode de selectare a variabilelor predictor; forme funcționale liniare în parametri și neliniare în variabile; alegerea modelului; shrinkage methods) II. Rezultatele asteptate ale invatarii: C4, C6, A7, RA3	1 curs Prezentari multimedia/utilizarea tablelor, in interactiune cu studentii	An Introduction to Statistical Learning with Applications in R, James, G., Witten, D., Hastie, T., Tibshirani, pag. 225-288
11	2h Modele de regresie cu date de tip panel. Rezultatele asteptate ale invatarii: C4, C6, A7, RA3	1 curs Prezentari multimedia/utilizarea tablelor, in interactiune cu studentii	Econometric Analysis of Panel Data, Baltagi, pag. 15 -106
12	2h Modele dinamice cu date de tip panel. Rezultatele asteptate ale invatarii: C4, C6, A7, RA3	1 curs Prezentari multimedia/utilizarea tablelor, in interactiune cu studentii	Econometric Analysis of Panel Data, Baltagi, pag. 187-221

13	2h Modele ARDL (Autoregressive Distributed Lag). Rezultatele asteptate ale invatarii: C4, C6, A7, RA3	1 curs Prezentari multimedia/utilizarea tablelor, in interactiune cu studentii	Pesaran, Shin, An Autoregressive Distributed- Lag Modelling Approach to Cointegration Analysis. In: Strøm S, ed. Econometrics and Economic Theory in the 20th Century: The Ragnar Frisch Centennial Symposium. Econometric Society Monographs. Cambridge University Press; 1999:371-413
14	2h Introducere în modele LSTM (Long Short-Term Memory). Rezultatele asteptate ale invatarii: C4, C6, A7, RA3	1 curs Prezentari multimedia/utilizarea tablelor, in interactiune cu studentii	Hochreiter, S., & Schmidhuber, J. (1997). Long short-term memory. Neural computation, 9(8), 1735-1780. Olah, C., Understanding LSTM Networks, 2015, http://colah.github.io/posts/ 2015-08-Understanding- LSTMs

Bibliografie

- Sheldon Ross, A first course in Probability , Pearson Prentice Hall, 2020, Marea Britanie
- Sheldon Ross, Introduction to Probability Models, Academic Press, 2024, Marea Britanie
- Sheldon Ross, Introduction to probability and statistics for engineers and scientists, Academic Press, 2014, Marea Britanie
- David Forsyth, Probability and Statistics for Computer Science, Springer, 2018, Elveția
- Gujarati, D.N., Porter, D.C., Basic Econometrics, ed a 5-a, McGraw-Hill, 2009, Statele Unite ale Americii
- James, G., Witten, D., Hastie, T., Tibshirani, R., An Introduction to Statistical Learning with Applications in R, 2nd edition, , Springer, 2021, Statele Unite ale Americii
- Andrei, T., Oancea, B., Mirică, A., Toma, I. E., Herțeliu, C., Econometrie. Teorie și aplicații în Eviews și R, Economică, București, 2018, România
- Baltagi, B. H., Econometric Analysis of Panel Data, Springer, 2021, Statele Unite ale Americii
- Croissant, Y., Millo, G., Panel Data Econometrics with R, John Wiley & Sons Inc, 2018, Statele Unite ale Americii
- Pesaran MH, Shin Y., An Autoregressive Distributed-Lag Modelling Approach to Cointegration Analysis, In: Strøm S, ed. Econometrics and Economic Theory in the 20th Century: The Ragnar Frisch Centennial Symposium. Econometric Society Monographs. Cambridge University Press; 1999:371-413, 1999, Statele Unite ale Americii
- Hochreiter, S., & Schmidhuber, J., Long short-term memory, Neural computation, 9(8), 1735-1780., 1997
- Olah, C., Understanding LSTM Networks, 2015, <http://colah.github.io/posts/2015-08-Understanding-LSTM>
- Voineagu, V., Țițan, E., Șerban, R., Ghiță, S., Todose, D., Boboc, C., Pele, D., Teorie și practică econometrică, Meteor Press, București, 2007, România

8.2. S(S)		Metode de predare/ lucru	Recomandări
1	2h Aplicatii relative la formule de calcul cu probabilitati clasice, probabilitati conditionate, scheme clasice de probabilitate si variabile aleatoare discrete. Rezultatele asteptate ale invatarii: C4, C6, A7, RA3	1 seminar Prezentari multimedia/utilizarea tablelor or, in interactiune cu studentii	A first course in Probability, Sheldon Ross, pag. 50-57, 102-107, 172- 180.
2	2h Aplicatii relative la variabile aleatoare continue, caracteristici numerice ale variabilelor aleatoare: media, dispersia si abaterea medie patratica. Rezultatele asteptate ale invatarii: C4, C6, A7, RA3	1 seminar Prezentari multimedia/utilizarea tablelor or, in interactiune cu studentii	A first course in Probability, Sheldon Ross, pag. 224-231.
3	2h Aplicatii ale Teoremei Limita Centrale. Aplicatii la vectori aleatori bidimensionali de tip discret, respectiv continuu. Rezultatele asteptate ale invatarii: C4, C6, A7, RA3	1 seminar Prezentari multimedia/utilizarea tablelor or, in interactiune cu studentii	A first course in Probability, Sheldon Ross, pag. 412-416.

4	2h Aplicații la repartiții conditionate de tip discret, respectiv continuu. Medii și dispersii conditionate. Rezultatele așteptate ale învățării: C4, C6, A7, RA3	1 seminar Prezentări multimedia/utilizarea tabelor, în interacțiune cu studenții	A first course in Probability, Sheldon Ross, pag. 287-291.
5	2h Aplicații ale metodelor de analizare a datelor privind estimarea parametrilor unei populații statistice. Estimări ale formei repartiției unei populații statistice pornind de la un set de date. Rezultatele așteptate ale învățării: C4, C6, A7, RA3	1 seminar Prezentări multimedia/utilizarea tabelor, în interacțiune cu studenții	Probability and Statistics for Computer Science, David Forsyth, 176, 177.
6	2h Aplicații ale Lanțurilor Markov în timp discret. Rezultatele așteptate ale învățării: C4, C6, A7, RA3	1 seminar Prezentări multimedia/utilizarea tabelor, în interacțiune cu studenții	Introduction to Probability Models, Sheldon Ross, pag. 275-277, 230-234, 278-285.
7	2h Aplicații ale Lanțurilor Markov în timp continuu. Rezultatele așteptate ale învățării: C4, C6, A7, RA3	1 seminar Prezentări multimedia/utilizarea tabelor, în interacțiune cu studenții	Introduction to Probability Models, Sheldon Ross, pag. 354-361.
8	2h Aplicații ale modelului de regresie liniară. Rezultatele așteptate ale învățării: C4, C6, A7, RA3	1 seminar Exerciții rezolvate de către profesor și studenți într-un dialog continuu, respectiv rezolvarea aplicațiilor propuse la calculator, pentru capitolele pentru care acest lucru este posibil	Selectie din Basic Econometrics, Gujarati, D.N., Porter, D.C., p 34-276.
9	2h Aplicații ale posibilelor extinderi ale modelului de regresie liniară I. Rezultatele așteptate ale învățării: C4, C6, A7, RA3	1 seminar Exerciții rezolvate de către profesor și studenți într-un dialog continuu, respectiv rezolvarea aplicațiilor propuse la calculator, pentru capitolele pentru care acest lucru este posibil	Selectie din An Introduction to Statistical Learning with Applications in R, James, G., Witten, D., Hastie, T., Tibshirani, pag. 225-288
10	2h Aplicații ale posibilelor extinderi ale modelului de regresie liniară II. Rezultatele așteptate ale învățării: C4, C6, A7, RA3	1 seminar Exerciții rezolvate de către profesor și studenți într-un dialog continuu, respectiv rezolvarea aplicațiilor propuse la calculator, pentru capitolele pentru care acest lucru este posibil	Selectie din An Introduction to Statistical Learning with Applications in R, James, G., Witten, D., Hastie, T., Tibshirani, pag. 225-288
11	2h Aplicații ale modelelor de regresie cu date de tip panel. Rezultatele așteptate ale învățării: C4, C6, A7, RA3	1 seminar Exerciții rezolvate de către profesor și studenți într-un dialog continuu, respectiv rezolvarea aplicațiilor propuse la calculator, pentru capitolele pentru care acest lucru este posibil	Selectie din Econometric Analysis of Panel Data, Baltagi, pag. 15-106

12	2hAplicatii ale modelelor dinamice cu date de tip panel. Rezultatele asteptate ale invatarii: C4, C6, A7, RA3	1 seminar Exercitii rezolvate de catre profesor si studenti intr-un dialog continuu, respectiv rezolvarea aplicatiilor propuse la calculator, pentru capitolele pentru care acest lucru este posibil	Selectie din Econometric Analysis of Panel Data, Baltagi, pag. 187-221
13	2h Aplicații ale modelelor ARDL (Autoregressive Distributed Lag). Rezultatele asteptate ale invatarii: C4, C6, A7, RA3	1 seminar Exercitii rezolvate de catre profesor si studenti intr-un dialog continuu, respectiv rezolvarea aplicatiilor propuse la calculator, pentru capitolele pentru care acest lucru este posibil	Pesaran, Shin, An Autoregressive Distributed-Lag Modelling Approach to Cointegration Analysis. In: Strøm S, ed. Econometrics and Economic Theory in the 20th Century: The Ragnar Frisch Centennial Symposium. Econometric Society Monographs. Cambridge University Press; 1999:371-413
14	2h Introducere în modele LSTM (Long Short-Term Memory). Rezultatele asteptate ale invatarii: C4, C6, A7, RA3	1 seminar Exercitii rezolvate de catre profesor si studenti intr-un dialog continuu, respectiv rezolvarea aplicatiilor propuse la calculator, pentru capitolele pentru care acest lucru este posibil	Hochreiter, S., & Schmidhuber, J. (1997). Long short-term memory. Neural computation, 9(8), 1735-1780. Olah, C., Understanding LSTM Networks, 2015, http://colah.github.io/posts/2015-08-Understanding-LSTMs

Bibliografie

- Sheldon Ross, A first course in Probability, Pearson Prentice Hall, 2020, Marea Britanie
- Sheldon Ross, Introduction to Probability Models, Academic Press, 2024, Marea Britanie
- David Forsyth, Probability and Statistics for Computer Science, Springer, 2018, Elveția
- Sheldon Ross, Introduction to probability and statistics for engineers and scientists, Academic Press, 2014, Marea Britanie
- Gujarati, D.N., Porter, D.C., Basic Econometrics, ed a 5-a, McGraw-Hill, 2009, Statele Unite ale Americii
- James, G., Witten, D., Hastie, T., Tibshirani, R., An Introduction to Statistical Learning with Applications in R, 2nd edition, , Springer, 2021, Statele Unite ale Americii
- Andrei, T., Oancea, B., Mirică, A., Toma, I. E., Herțeliu, C., Econometrie. Teorie și aplicații în Eviews și R, Economică, București, 2018, România
- Baltagi, B. H., Econometric Analysis of Panel Data, Springer, 2021, Statele Unite ale Americii
- Croissant, Y., Millo, G., Panel Data Econometrics with R, John Wiley & Sons Inc, 2018, Statele Unite ale Americii
- Pesaran MH, Shin Y., An Autoregressive Distributed-Lag Modelling Approach to Cointegration Analysis, . In: Strøm S, ed. Econometrics and Economic Theory in the 20th Century: The Ragnar Frisch Centennial Symposium. Econometric Society Monographs. Cambridge University Press; 1999:371-413, 1999, Statele Unite ale Americii
- Hochreiter, S., & Schmidhuber, J., Long short-term memory, Neural computation, 9(8), 1735-1780., 1997
- Olah, C., Understanding LSTM Networks, 2015, <http://colah.github.io/posts/2015-08-Understanding-LSTM>
- Voineagu, V., Țițan, E., Șerban, R., Ghiță, S., Todose, D., Boboc, C., Pele, D., Teorie și practică econometrică, Meteor Press, București, 2007, România

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

Temele de curs și seminar propuse sunt în concordanță cu literatura de specialitate internațională și națională, precum și cu cerințele angajatorilor, atât din punctul de vedere al cunoștințelor teoretice, cât și a produselor software utilizate.

10. Evaluare

Activitatea	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere în nota finală
10.1. C(C)	Implicarea în problemele discutate la curs.	Cuantificarea răspunsurilor date în timpul cursurilor.	10.00
10.2. S(S)	Activitatea orală/la tablă în timpul activităților de seminar. Rezolvarea temelor propuse.	Cuantificarea intervențiilor în cadrul activităților de seminar, și a temelor propuse.	30.00
10.3. Evaluare finală	Evaluarea noțiunilor dobândite la cursuri și seminar.	Examen scris.	60.00
10.4. Modalitatea de notare	Note întregi 1-10		
10.5. Standard minim de performanță	Nota finală se obține ca o medie ponderată între activitatea de la curs (10%), cea de la seminar (30%) și nota din examenul scris (60%). Pentru a obține minim 50% din punctajul examenului scris, studenții trebuie să aibă cunoștințe solide cel puțin în următoarele tematici: - lanțuri Markov, - modele de regresie.		

Data listării,
21/05/2026

Titulari,

Data avizării în departament,

Director departament,