

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

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Economie și Administrarea Afacerilor (FEAA)
1.3 Departamentul	Contabilitate, Informatică Economică și Statistică (CIES)
1.4 Domeniul de studii	Economic
1.5 Ciclu de studii	Licență (anul I)
1.6 Programul de studii / Calificarea	Economia Comerțului, Turismului și Serviciilor (ECTS)

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Matematici aplicate în economie						
2.2 Titularul activităților de curs	Lect.dr. SPÎNU Teodor - Marius						
2.3 Titularul activităților de seminar	Lect.dr. SPÎNU Teodor – Marius / Lect. dr. asociat LĂMĂȚIC Mihai / Asist. dr. MARIȘ Răzvan – Florian / Asist. dr. GROSU Alexandra Claudia / Drd. CHIPER Alexandra						
2.4 An de studiu	1	2.5 Semestru	1	2.6 Tip de evaluare	Ex	2.7 Regimul disciplinei	OB

* OB – Obligatoriu / OP – Opțional

3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care:	curs	2	seminar/laborator	2
3.2 Total ore din planul de învățământ	56	din care:	curs	28	seminar/laborator	28
3.3 Distribuția fondului de timp						ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele						28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren						5
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri						16
Tutoriat						4
Examinări						4
Alte activități: pregătire finală pentru testele parțiale de verificare						12
3.4 Total ore studiu individual						69
3.5 Total ore pe semestru						125
3.6 Număr de credite						5

4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	Algebră (clasele IX-XII) și Analiză matematică (clasa a XI-a și a XII-a)
4.2 De competențe	Matrici și sisteme liniare de ecuații, limite și derivate pentru funcții

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Sală dotată cu video-proiector (obligatoriu) + tablă
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	Sală dotată cu video-proiector (dacă este posibil) + tablă





6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Gestionarea și alocarea resurselor materiale și financiare; Asigurarea calității prestațiilor în comerț, turism și servicii.
Competențe transversale	Aplicarea principiilor, normelor și valorilor eticii profesionale în cadrul propriei strategii de muncă riguroasă, eficientă și responsabilă; Identificarea oportunităților de formare continuă și valorificarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare pentru propria dezvoltare.

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general	Obiectivul disciplinei este să deprindă studenții cu metodele de analiză și modelare matematică a fenomenelor economice. Studenții trebuie să învețe să identifice clasele de fenomene economice cărora li se pot atașa modele matematice de rezolvare a acestora și modalitatea concretă de investigație, modelare matematică și rezolvare. Identificarea ipotezelor de lucru, raționamentul logic și riguros, analiza pertinentă și în context a concluziilor obținute, precum și modul concret de punere în aplicare a acestora în contextul unui fenomen economic/financiar/bancar etc. de către studenți, este un obiectiv esențial al acestui curs.
7.2. Obiectivele specifice	La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să: <ul style="list-style-type: none">▪ modeleze matematic o clasă importantă de fenomene economice;▪ aplice metodele matematice de optimizare a problemelor de programare liniară;▪ utilizeze algoritmi de rezolvare de tip SIMPLEX și al Problemelor de Transport (PT);▪ utilizeze aparatul matematic în contextul altor discipline, dar și de a înțelege logica introducerii unor concepte și/sau indicatori specifici în domeniul economic, în general, cât și în cel financiar bancar în particular;▪ rezolve probleme de optimizare a unor clase de fenomene economice, utilizând calculul diferențial;▪ identifice, să înțeleagă și să aplice metode de aproximare (ajustare, interpolare) unor fenomene și probleme economico-financiare particulare;

8. Conținut

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Spații liniare. Definiții și concepte generale, proprietăți, exemple.	expozitivă	2 ore [1] capitol: 2.1 [2] capitol: 2 [3] capitol: 1.1, 1.2
2.	Dependență și independență liniară, proprietăți fundamentale. Baze, coordonate, dimensiune.	expozitivă	2 ore [1] capitol: 2.2, 2.3 [2] capitol: 2 [3] capitol: 1.3





3.	Schimbarea coordonatelor la schimbarea bazei. Lema substituției.	expoziitivă	2 ore [1] capitol: 2.4 [2] capitol: 2 [3] capitol: 1.4
4.	Lema substituției (continuare). Forme liniare.	expoziitivă	2 ore [1] capitol: 2.6 [2] capitol: 2
5.	Probleme de programare liniară (PPL). Modelul economic și modelarea matematică a acestuia. Forme ale unei PPL, proprietăți și teoreme fundamentale.	expoziitivă	2 ore [1] capitol: 3.2.1, 3.2.2 [2] capitol: 3 [3] capitol: 2.3
6.	Prezentarea și demonstrarea algoritmului SIMPLEX.	expoziitivă - interactivă	2 ore [1] capitol: 3.2.3, 3.3 [2] capitol: 3 [3] capitol: 2.4
7.	Metoda celor două faze. Probleme de transport – modelul general (economic și matematic). Probleme de transport echilibrate (PTE).	expoziitivă	2 ore [1] capitol: 3.2, 3.3, 3.3.1 [2] capitol: 3 [3] capitol: 2.4, 3 [5] capitol: curs 7
8.	Metoda diagonalei și metoda costurilor minime. Algoritmul de rezolvare al PTE.	expoziitivă	2 ore [1] capitol: 4.1, 4.2 [2] capitol: 4 [3] capitol: 3.1, 3.2 [5] capitol: curs 8
9.	Algoritmul de rezolvare al PTE (continuare). Probleme de transport ne-echilibrate (PTN). Metoda perturbării (pentru evitarea fenomenului de ciclaș).	expoziitivă	2 ore [1] capitol: 4.3, 4.4, 4.5.1 [2] capitol: 4 [3] capitol: 3.3, 3.4 [5] capitol: curs 8, curs 9
10.	Șiruri în R^n , elemente de topologie în R^n (distanță, normă, vecinătăți, etc.). Funcții de n-variabile. Limite, continuitate.	expoziitivă	2 ore [1] capitol: 4.5.2, 5.1-5.3 [2] capitol: 4, 5 [3] capitol: 4.1
11.	Derivate parțiale de ordinul I și II, diferențiala de ordinul I și II, hessiană atașată unei funcții de n-variabile.	expoziitivă	2 ore [1] capitol: 5.4 [2] capitol: 5 [3] capitol: 4.2-4.4
12.	Forme pătratice. Aducerea formelor pătratice la forma canonică, clasificare.	expoziitivă - interactivă	2 ore [1] capitol: 3.1 [2] capitol: 3 [3] capitol: 2.1, 2.2
13.	Determinarea punctelor de extrem local (fără legături) pentru funcții de n-variabile.	expoziitivă	2 ore [1] capitol: 5.5 [2] capitol: 5 [3] capitol: 4.5
14.	Metoda celor mai mici pătrate (aplicație la studiul extremelor libere)	expoziitivă	2 ore [1] capitol: 5.6 [2] capitol: 5 [3] capitol: 4.5, 4.6



**Bibliografie:**

- [1] Diaconița, V., Rusu, Gh., Spînu, T.M., *“Matematici aplicate în economie”*, Ed. Sedcom Libris, Iași, 2004;
 [2] Diaconița, V., Rusu, Gh., Spînu, T.M., *“Matematici aplicate în economie – teste grilă”*, Ed. Sedcom Libris, Iași, 2005;
 [3] Tamas, V., Moscovici, J., s.a., *“Matematici generale pentru economisti”*, Ed. Grafix, Iași, 1995;
 [4] Sydsæter, K., Hammond, P., *“Essential Mathematics for Economic Analysis”* - third edition, Prentice-Hall, Inc., Pearson Education Limited, U.K., 2008;
 [5] Spînu, T.M., *“Matematici aplicate în economie”*, notițe de curs (format electronic), Portal Feaa, Iași, 2019;

Bibliografie suplimentară:

- (1) Diaconița, V., Manolachi, A., Rusu, Gh., Spînu, T.M., *“Matematici aplicate în economie”*, Ed. Univ. “Al. I. Cuza”, Iași, 2003;
 (2) Sydsæter, K., Hammond, P., and others, *“Further Mathematics for Economic Analysis”* - second edition, Prentice-Hall, Inc., Pearson Education Limited, U.K., 2008;

8.2	Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Transformări elementare (T.E.). Definiții, proprietăți, Forma Gauss-Jordan a unei matrici, aplicații. Determinarea rangului și a inversei unei matrici cu T.E.	Aplicații și dialog interactiv	2 ore [1] capitol: 1.1 [2] capitol: 1 [3] capitol: 1.1
2.	Metoda lui Gauss-Jordan de rezolvare a sistemelor de ecuații liniare. Forme explicite și soluții de bază ale unui sistem linear de ecuații. Clasificări ale soluțiilor.	Aplicații și dialog interactiv	2 ore [1] capitol: 1.2 [2] capitol: 1 [3] capitol: 1.2
3.	Dependență și independență liniară a vectorilor. Baze, coordonate.	Aplicații și dialog interactiv	2 ore [1] capitol: 2.2, 2.3 [2] capitol: 2 [3] capitol: 2.1
4.	Schimbarea coordonatelor la schimbarea bazei, Lema substituției.	Aplicații și dialog interactiv	2 ore [1] capitol: 2.4 [2] capitol: 2 [3] capitol: 2.1
5.	Modele matematice de tip PPL a unor probleme economice. Rezolvarea PPL cu două variabile aplicând metoda grafică. Cazuri particulare de mulțimi de soluții.	Aplicații și dialog interactiv	2 ore [1] capitol: 2.6 [2] capitol: 2 [3] capitol: 1.3
6.	Tabelul Simplex. Rezolvarea PPL cu algoritmul Simplex.	Aplicații și dialog interactiv	2 ore [1] capitol: 3.2.1, 3.2.2 [2] capitol: 3 [3] capitol: 3.1
7.	Rezolvarea PPL cu algoritmul Simplex. Metoda celor două faze.	Aplicații și dialog interactiv	2 ore [1] capitol: 3.2.3, 3.3 [2] capitol: 3 [3] capitol: 3.2
8.	Metoda celor două faze (continuare). Scrierea modelului matematic și a tabelului atașat unei probleme de transport. Determinarea unei soluții de bază admisibile inițiale cu metoda diagonalei și cu metoda costului minim.	Aplicații și dialog interactiv	2 ore [1] capitol: 3.3 [2] capitol: 3 [3] capitol: 3.7 (1) capitol: 5
9.	Rezolvarea problemelor de transport echilibrate. Metoda perturbării.	Aplicații și dialog interactiv	2 ore [1] capitol: 4.1, 4.2 [2] capitol: 4 (1) capitol: 6





10.	Rezolvarea problemelor de transport neechilibrate. Metoda perturbării.	Aplicații și dialog interactiv	2 ore [1] capitol: 4.3, 4.4, 4.5.1 [2] capitol: 4 (1) capitol: 6, 11.3
11.	Limite, continuitate, derivabilitate și diferențiabilitate de ordinul I și II pentru funcții de două și trei variabile.	Aplicații și dialog interactiv	2 ore [1] capitol: 5.4 (1) capitol: 7, 8.2
12.	Aducerea la forma canonică a formelor pătratice. Clasificare. Metodele lui Jacobi și Gauss.	Aplicații și dialog interactiv	2 ore [1] capitol: 2.6 [2] capitol: 2 [3] capitol: 2.3
13.	Determinarea punctelor de extrem local libere (fără legături) pentru funcții de două și trei variabile ($n=2$ și $n=3$).	Aplicații și dialog interactiv	2 ore [1] capitol: 5.4 (1) capitol: 7, 8.2
14.	Aplicarea metodei celor mai mici pătrate pentru ajustări polinomiale: regresia liniară și prin polinoame de ordinul 2.	Aplicații și dialog interactiv	2 ore [1] capitol: 5.4 (1) capitol: 7, 8.2

Bibliografie:

- [1] Diaconița, V., Rusu, Gh., Spînu, T.M., *„Matematici aplicate în economie”*, Ed. Sedcom Libris, Iași, 2004;
 [2] Diaconița, V., Rusu, Gh., Spînu, T.M., *„Matematici aplicate în economie – teste grilă”*, Ed. Sedcom Libris, Iași, 2005;
 [3] Diaconița, V., *„Matematici aplicate în economie – probleme și exerciții”*, Ed. Paralela 45, Pitești, 2002;
 [4] Sydsæter, K., Hammond, P., *„Essential Mathematics for Economic Analysis”* - third edition, Prentice-Hall, Inc., Pearson Education Limited, U.K., 2008;
 [5] Spînu, T.M., *„Matematici aplicate în economie”*, notițe de seminar (format electronic), Portal Feaa, Iași, 2019;

Bibliografie suplimentară:

- (1) Chiriță, S., *„Probleme de matematici superioare”*, Ed. Did. și Pedag., București, 1989;
 (2) Anton, H., *„Elementary linear algebra”*, 5-th edition, WIE, New York, 1987;
 (3) Sydsæter, K., Hammond, P., and others, *„Further Mathematics for Economic Analysis”* - second edition, Prentice-Hall, Inc., Pearson Education Limited, U.K., 2008;

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

Cursul oferă cunoștințele matematice de bază necesare pentru pregătirea studenților în domeniul economic.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs	Aplicații teoretice tip grilă și probleme aplicative scrise	Examen scris – în sesiune (Ex)	50%
10.5 Seminar	Aplicații teoretice tip grilă și probleme aplicative scrise	Două teste parțiale – în timpul semestrului (EVP)	50%

Standard minim de performanță:**Următoarele trei condiții trebuie să fie îndeplinite simultan/cumulativ:**

- 1) Nota de la evaluarea pe parcurs (**EVP**), trebuie să fie **obligatoriu minim 4,00 ($EVP \geq 4,00$) (atenție, 3,99 înseamnă picat !!! – deci nu te poți prezenta la examenul din sesiune) – veți reface toată materia în anii următori (II sau III) împreună cu seriile corespunzătoare din anul I;**
 2) Nota de la examenul final din sesiune (**Ex**), trebuie să fie **obligatoriu minim 5,00 ($Ex \geq 5,00$) (atenție, 4,99 înseamnă picat !!! – dar poți repeta din nou examenul în sesiunea de restanțe. Dacă nici în restanță nu obții peste 5,00 se reface materia în anii următori);**





3) Nota finală (NF) la acest obiect este calculată ca media aritmetică a notelor de la **evaluarea pe parcurs (EVP)** din timpul semestrului și cea de la **examenul final (Ex)** din sesiune și trebuie să fie **minim 5.00**

$$NF = \frac{EVP + Ex}{2} \geq 5,00 .$$

Obs:

a) **Nota de la examenul final din sesiune (Ex)** se calculează cu formula: $Ex = 0,20 * N_G + 0,80 * N_S$ și conține **obligatoriu** și materia din capitolul II: **Probleme de transport** și capitolul III: **Elemente de analiză matematică** (limite și continuitate pentru funcții de n-variabile, derivabilitate și diferențiabilitate pentru funcții de n-variabile, forme pătratice, puncte de extrem local fără legături, metoda celor mai mici pătrate – ajustări polinomiale);

b) **Nota obținută pentru activitatea din timpul semestrului (EVP)** se calculează ca medie ponderată a notelor (cu două zecimale) obținute la cele două examene parțiale (EVP_1 și EVP_2), adică:

$$EVP = 0,35 * EVP_1 + 0,65 * EVP_2$$

Notele la fiecare din cele două teste parțiale se calculează cu formula:

$$EVP_{1,2} = 0,25 * N_G + 0,75 * N_S$$

c) Acronimele/notațiile N_G și N_S reprezintă:

N_G = nota la **întrebările teoretice** de tip grilă (întrebări cu niciuna, una sau mai multe variante de răspuns corecte);

N_S = nota la **aplicațiile**

practice/probleme/exerciții. Acestea pot fi puse sub formă de teste grilă (veți rezolva aplicațiile clasic, în scris, iar apoi rezultatele obținute se compară cu variantele de răspunsuri care apar în textul problemei și evident se vor bifa numai variantele de răspuns corecte), dar **este foarte posibil ca minim o aplicație/problemă să trebuiască să o rezolvați în totalitate în scris.**

Dacă examenele vor fi susținut online, pe platforma MOODLE (datorită pandemiei Covid 19), atunci veți fotografia rezolvarile subiectelor (scrise de mână), le veți converti într-un fișier PDF și le veți atașa pe Moodle la subiectul corespunzător. Corectarea acestui (-or) subiect scris(-e) va fi făcută manual, după un barem fixat anterior!!! Detalii specifice fiecărei evaluări (sau eventuale modificări) vor fi postate în timp util pe Portalul FEAA, în secțiunea corespunzătoare acestei discipline.

- EVP_1 este programată în săptămâna a 6-a (eventual a 7-a) și va conține materia din capitolul I: **Elemente de algebră liniară** (transformări elementare, spații liniare, baze și coordonate, lema substituției);

- EVP_2 este programată în săptămâna a 10-a (eventual a 11-a) și va conține materia din capitolul II: **Elemente de programare liniară** (algoritmul Simplex, metoda celor două faze, modelele matematice pentru probleme economice particulare, probleme de transport);

Atenție: În cazul apariției unor situații neprevăzute, modificările necesare vor fi anunțate din timp, pe toate căile de comunicație posibile (la curs și seminar, pe Portalul Facultății, pe Platforma de învățare-predare TEAMS, etc.).

Data completării
20.09.2023

Titular de curs
Lect. univ. dr. **Spînu Teodor Marius**

Titular de seminar
Lect. univ. dr. **Spînu Teodor Marius**
Lect. univ. dr. **Lămătic Mihai**
Asist. univ. dr. **Mariș Răzvan Florian**
Asist. dr. **Grosu Alexandra Claudia**
Drd. **Chiper Alexandra**

Data avizării în departament,
27.09. 2023

Director de departament,
Prof. univ. dr. **ASANDULUI Mircea**

