

Ministerul Educației, Culturii și Cercetării al Republicii Moldova
Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți
Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului
Catedra de matematică și informatică

Curriculum pentru unitatea de curs

Matematica II

Ciclul I - studii superioare de licență

Codul și denumirea domeniului general de studii:

061 Tehnologii ale informației și comunicațiilor

Specialitatea: Tehnologia informației

Forma de învățământ: cu frecvență

Autor: Ina CIOBANU

conf. univ., dr.

Ciobanu

Bălți, 2021

Curriculumul a fost discutat la ședința Catedrei de matematică și informatică
Procesul verbal nr. 8 din 12.02.2021

Șeful catedrei dr., conf. univ. Neșuța Corina NEGARA

Curriculumul a fost aprobat la ședința Consiliului Facultății de Științe Reale, Economice și
ale Mediului

Procesul verbal nr. 8 din 02.03.2021

Decanul facultății, dr., conf. univ. Ciobanu Ina CIOBANU



Informații de identificare a cursului

Facultatea: Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului

Catedra: Catedra de matematică și informatică

Domeniul general de studiu: 061 Tehnologii ale informației și comunicațiilor

Domeniul de formare profesională: 0613 Dezvoltarea produselor program și a aplicațiilor

Specialitatea: 0613.1 Tehnologia informației, ciclul I, studii superioare de licență

Denumirea unității de curs: Matematica II

Administrarea unității de curs:

Codul unității de curs	Credite ECTS	Total ore	Repartizarea orelor				Forma de evaluare	Limba de predare
			Prel.	Sem.	Lab.	S. ind.		
F.02.O.008	5	150	30	45	–	75	Examen	română/ rusă

Anul de studiu și semestrul în care se studiază disciplina: anul I, semestrul II

Regimul disciplinei (obligatorie/opțională/la liberă alegere): obligatorie

Categoria formativă: unitate de curs de fundamentală

Informații referitoare la cadrul didactic

Titularul cursului – Ina Ciobanu, doctor în științe fizico-matematice, conferențiar universitar la Catedra de matematică și informatică, absolventa Universității de Stat „Alec Russo” din Bălți, specializarea Matematică și Informatică, anul 1999.

Domenii de interes științific: algebre universale topologice și didactica geometriei.

Biroul: Catedra de matematică și informatică, bl. I, aula 145

Telefon: 0231 52 488

E-mail: ina.ciobanu@usarb.md

Orele de consultații: joi, 15.00 – 16.30. Consultațiile se realizează „față-în-față” și prin videoconferință în Google Meet.



Integrarea cursului în programul de studiu

Cursul Matematica II prezintă conceptele și metodele de bază ale algebre liniare necesare studenților pentru studiul și înțelegerea următoarelor cursuri din cadrul programului de studii: Structuri discrete, Bazele programării, Tehnologii de grafică computațională, Design tipografic, Coloristică și design și diverse cursuri de programare a calculatoarelor. O atenție deosebită li se va acorda unor probleme practice care pot fi rezolvate aplicând teoria matricilor și determinanților, teoriei ecuațiilor algebrice și transcendente.

Competențe prealabile

Studentul trebuie să cunoască conceptele de bază ale matematicii și să posede deprinderi de rezolvare a diferitor probleme cu caracter matematic de nivelul cursului liceal de matematică.

Competențe dezvoltate în cadrul cursului

A. Profesionale

CP1. Îmbunătățirea proceselor. Valorifică cunoștințele de specialitate pentru a studia procesele/soluțiile existente în domeniul TIC în vederea definirii posibilelor inovații. Face recomandări bazate pe argumente științifice.

CP2. Elaborarea și proiectarea arhitecturii. Exploatează cunoștințele de specialitate pentru a defini adecvat tehnologia și specificațiile relevante necesare pentru elaborarea proiectelor TIC, a aplicațiilor sau a îmbunătățirii infrastructurii.

B. Transversale:

CT1. Autonomie și responsabilitate. Aplică reguli de muncă riguroasă și eficientă, manifestă atitudini responsabile față de domeniul profesional, pentru valorificarea optimă și creativă a propriului potențial în situații specifice, cu respectarea principiilor și a normelor de etică profesională.

CT2. Interacțiune socială. Identifică rolul și responsabilitățile într-o echipă plurispecializată cu aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei.

Finalitățile cursului

Studentul va fi capabil:

- Să explice conținuturile teoretice, metodele și tehnicile de bază ale algebrei liniare.
- Să aplice metodele algebrei liniare în calculul determinanților, rezolvarea ecuațiilor și sistemelor de ecuații;
- Să aplice metode exacte și aproximative de rezolvare a ecuațiilor algebrice și transcendente în diverse domenii;
- Să integreze cunoștințele din domeniul analizei matematice cu cele din domeniul informaticii și a științelor educației.
- Să elaboreze algoritmi și programe pentru rezolvarea ecuațiilor.

Conținuturi

Nr.	Denumirea și conținutul scurt al temei	P	S	I
Unitatea de conținut 1. Matrici. Determinanți				
1.	Matrici. Tipologia matricilor. Operații asupra matricilor. Proprietăți	2	2	2
2.	Determinanți. Metode de calcul. Proprietăți	2	2	2
3.	Determinanți de ordinul n de o anumită formă. Metode de calcul (aducerea la forma triunghiulară, evidențierea factorilor liniari, recurențelor)	2	4	4
4.	Matricea inversă	1	2	2
Unitatea de conținut 2. Sisteme de ecuații liniare				
5.	Sisteme pătrate de ecuații liniare. Metode de rezolvare. (Cramer, Gauss-Jordan, matricială)	2	2	3
6.	Sisteme dreptunghiulare de ecuații liniare	2	3	4
7.	Sisteme omogene de ecuații liniare	2	2	2
	Evaluare sumativă nr. 1		2	4
Unitatea de conținut 3. Metode exacte de rezolvare a ecuațiilor				
8.	Ecuații pătrate și reductibile la ele. Ecuații binome și trinome	2	2	2
9.	Ecuații simetrice, antisimetrice, reciproce	2	2	4
10.	Ecuații cubice	2	2	4
11.	Ecuații de gradul 4	2	2	4
	Evaluare sumativă nr. 2		2	4
Unitatea de conținut 4. Metode aproximative de rezolvare a ecuațiilor				
12.	Metoda biseției	1	2	4
13.	Metoda secantei (coardei)	1	2	4
14.	Metoda tangentelor de ordinul I și II a lui Newton	1	2	4
	Evaluare sumativă nr. 3		2	4
Unitatea de conținut 5. Spații vectoriale				
15.	Spații vectoriale. Proprietăți, exemple	2	2	4
16.	Dependența și independența liniară a sistemelor de vectori	1	1	3
17.	Baza și dimensiunea spațiului vectorial. Descompunerea vectorilor după baza dată	1	1	3
18.	Funcționale pătrate. Forma canonică a funcționalei. (Metoda Jacobi, multiplicatorilor lui Lagrange)	2	2	4
	Evaluare sumativă nr. 4		2	4
	Total unitate de curs	30	45	75

Activități de lucru individual

Activitatea individuală este o componentă obligatorie a activității de instruire. În cadrul studierii acestui curs, studenților li se vor propune o serie de teme și probleme care urmează a fi studiate și soluționate independent. Însărcinările pentru lucrul individual sunt lansate în cadrul prelegerilor și seminarelor.

Activitatea individuală a studentului, realizată pe parcursul semestrului, se va nota cu o notă (I), la sfârșitul semestrului.

Studentul trebuie să rezolve într-un caiet problemele propuse, precum și problemele selectate din alte surse. Rezolvările trebuie să fie detaliate, însoțite de explicațiile de rigoare. Se va aprecia utilizarea resurselor scrise în limbi străine.

Se recomandă de a prezenta regulat pe parcursul semestrului caietul pentru verificare.

Evaluare

Cunoștințele, capacitățile și competențele studenților vor fi evaluate pe parcursul semestrului. Sunt planificate 4 teste de evaluare curentă. Aceste teste conțin atât întrebări cu caracter teoretic, cât și însărcinări practice. Din cele 4 note acordate studentului se calculează media evaluărilor curente (Mc).

În cazul în care studentul lipsește motivat la una din testări, după reîncadrarea lui în procesul de studii, timp de o săptămână, urmează a fi programată și ulterior realizată testarea suplimentară.

Pe parcursul semestrului, după studierea a jumătate din partea teoretică, studenții vor susține un test de evaluare periodică (durata testului este de 1 oră 30 minute). Studenții care vor absenta și cei care vor obține o notă mai mică decât 5 vor avea posibilitatea să susțină repetat testul de evaluare periodică conform orarului.

Evaluarea finală are loc sub forma unui examen scris. Durata examenului este de 2 ore și 15 minute. La examinarea finală vor fi admiși doar studenții care întrunesc următoarele condiții:

1. media evaluărilor curente Mc este de cel puțin 5;
2. nota la evaluarea periodică Np este de cel puțin 5;
3. media pentru activitatea de lucru individual I este de cel puțin 5.

Nota semestrială Ns se calculează ca medie aritmetică dintre aceste trei componente:

$$Ns = \frac{Mc + Np + I}{3}.$$

Nota finală la unitatea de curs „Ecuții diferențiale” se calculează conform formulei:

$$N_f = 0.6 \times N_s + 0.4 \times N_e,$$

unde N_f este nota finală, N_s este nota semestrială, calculată cu precizia de până la sutimi, N_e nota de la examen.

Mostră de test de evaluare curentă

Item	1	2	3	4	5	6	7	8	total
Puncte acordate	3	4	4	4	5	10	16	4	50
Puncte acumulate									

- Definiți noțiunile: matrice, matrice trapezică, matrice diagonală.
- Explicați modalitatea de înmulțire a matricilor.
- Formulați proprietățile determinanților ce reflectă cazul când determinantul este nul.
- Calculați $5AB - 3C$, dacă

$$A = \begin{pmatrix} 7 & 1 & -5 \\ 3 & 4 & 7 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 \\ -3 & 1 & 7 \\ 7 & -1 & 3 \end{pmatrix} \quad \text{și} \quad C = \begin{pmatrix} -2 & 11 & 9 \\ 1 & 3 & 7 \end{pmatrix}$$

- Utilizând proprietățile determinanților, calculați:

$$(a) \begin{vmatrix} 987 & 843 \\ 973 & 829 \end{vmatrix}$$

$$(b) \begin{vmatrix} 37 & 91 & 41 \\ 24 & 21 & 13 \\ 61 & 111 & 54 \end{vmatrix}$$

$$(c) \begin{vmatrix} 5 & 2 & 2 & 2 \\ 2 & 5 & 2 & 2 \\ 2 & 2 & 5 & 2 \\ 2 & 2 & 2 & 5 \end{vmatrix}$$

- Calculați determinantul dezvoltându-l după linia a doua

$$\begin{vmatrix} 2 & 0 & 4 & 1 \\ 3 & 4 & 5 & 6 \\ 2 & 5 & 3 & 4 \\ 1 & 1 & 4 & 4 \end{vmatrix}$$

- Calculați determinantul de ordinul n , utilizând metoda recurențelor:

$$\begin{vmatrix} 9 & 5 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 4 & 9 & 5 & 0 & \dots & 0 & \\ 0 & 4 & 9 & 5 & \dots & 0 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & 9 & 5 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & 4 & 9 \end{vmatrix}$$

- Rezolvați ecuația

$$\begin{vmatrix} 2 & 3 & 4 \\ x-1 & x & 2+1x \\ 2x+8 & 2x+6 & x+4 \end{vmatrix} = 0.$$

Mostră de test de evaluare finală

Item	1	2	3	4	5	6	7	8	total
Puncte acordate	3	6	10	12	6	8	8	10	63
Puncte acumulate									

1. Definiți noțiunea de matrice, matrice triunghiulară, matrice diagonală.

2. Fie date matricile

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 1 & 2 & 3 \\ 3 & 2 & -2 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 5 & 2 & 1 \\ -1 & 3 & 4 \\ 2 & 1 & -2 \end{pmatrix}.$$

Calculați $2A - B$; $A \cdot B$; $\det(A \cdot B)$.

3. Formulați proprietățile determinantilor ce reflectă cazul egalității cu zero a acestora. Exemplificați.

4. Definiți noțiunea de sistem compatibil nedeterminat de ecuații liniare, soluție generală și soluție particulară a sistemului compatibil nedeterminat de ecuații liniare. Care este metoda de rezolvare a acestor sisteme? Descrieți una dintre metodele de rezolvare a acestor sisteme și exemplificați în baza sistemului

$$\begin{cases} x + y - 2z + t = 3 \\ 2x + y + z - t = 2 \\ 2x + 2y - z + 2t = 6 \end{cases}$$

5. Calculați determinantul de ordinul n , utilizând metoda recurențelor

$$\begin{vmatrix} 5 & 1 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 \\ 4 & 5 & 1 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 4 & 5 & 1 & \dots & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 4 & 5 & \dots & 0 & 0 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & 4 & 5 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & 4 & 5 \end{vmatrix}$$

6. Rezolvați ecuațiile

(a) $(x - 2)(x - 3)(x + 5)(x + 6) + 7 = 0$

(b) $10x^4 - 27x^3 - 110x^2 - 27x + 10 = 0$

7. Descrieți metoda biseecției de rezolvare a ecuațiilor.

8. Determinați soluția ecuației e se află pe intervalul $[-2, -1]$ și determinați eroarea de calcul după cinci iterații.

$$2^x - \cos x = 0$$

Resurse informaționale ale cursului

1. Cotfas Nicolae. Elemente de algebră liniară. București, Editura Universității, 2007. 200p.
2. Hadăr Anton ș.a. Metode numerice în inginerie. București, Editura Politehnica Press, 2004, 269p.
3. Goian I., Marin V. Spații vectoriale și operatori liniari. Chișinău, 1993, 212p.
4. Bercu Gabriel ș.a. Algebră liniară. Geometrie analitică și diferențială. București, Editura FAIR PARTNERS, 2009. 228p.
5. Bușneag D. ș. a. Probleme de algebră liniară. Craioava, 2002. 150p.
6. David C. Lay. Linear Algebra and Its Applications. 2012. 576 p. Acces liber la *http : //www.pdfbooksplanet.org/science/mathematics/13052 – linear – algebra – and – its – applications – 4th – edition.html*