



Ministerul Educației al Republicii Moldova  
Universitatea de Stat „Alecu Russo” din Bălți  
Facultate de Științe Reale, Economice și Mediului  
Catedra de matematică și informatică

**Curriculum  
pentru unitate de curs**

**MATEMATICĂ II (elemente de algebră)**

**Specialitatea 141.02 Informatică; 444.1 Informatică**

**Studiul frecvențial**

Titularul unității de curs: Ina D. Ciobanu

Bălți, 2016

Curriculumul pentru unitatea de curs *Matematica II (elemente de algebră)* a fost discutat la ședința Catedrei de matematică și informatică

Procesul verbal nr. 1 din 29.08.2016

Șeful Catedrei \_\_\_\_\_ conf. univ., dr. Eugeniu Plohotniuc

Curriculumul pentru unitatea de curs *Matematica II (elemente de algebră)* a fost aprobat la ședința Consiliului Facultății de Științe Reale, Economice și ale Mediului

Procesul verbal nr. 5 din 20.10.2016

Decanul Facultății \_\_\_\_\_ prof. univ., dr. hab. Pavel Topală

## Informații de identificare a cursului

**Facultatea:** Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului

**Catedra:** Catedra de matematică și informatică

**Domeniul general de studiu:** 14 Științe ale Educației; 44 Științe exacte

**Domeniul de formare profesională:** 141 Educație și formarea profesorilor; 44 Informatica

**Denumirea specializării:** 141.02 Informatica; 444.1 Informatica

**Administrarea unității de curs:**

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

## Informații referitoare la cadrul didactic



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

Sediul: bl. II, aula 208, tel. 0231 52 337.

e-mail: viorelina@yahoo.com

## Integrarea cursului în programul de studii

Unitatea de curs Matematica II (elemente de algebră) prezintă conceptele și metodele de bază ale algebrei liniare necesare studenților pentru studiul și înțelegerea următoarelor cursuri din cadrul programului de studii: Structuri discrete, Bazele programării, analiza numerică 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 *Matematica preuniversitară*: posedarea la nivel teoretic și aplicativ în limitele standardelor de studiu eficient al matematicii (Standarde de învățare eficientă, aria curriculară Matematica, aprobat de Ministerul Educației în anul 2012, sursa electronica [www.edu.md](http://www.edu.md)).

## Competențe dezvoltate în cadrul cursului

### Competențe profesionale:

**CP1.2** Utilizarea cunoștințelor de bază din disciplinele fundamentale pentru explicarea detaliată și interpretarea rezultatelor teoretice, fenomenelor sau proceselor în contexte profesionale variate

**CP2.3** Aplicarea de principii și metode din științele fundamentale pentru elaborarea modelelor unor situații-problemă concrete asociate domeniului profesional

**CP3.1** Descrierea etapelor de proiectare, elaborare și analiză a algoritmilor pentru rezolvarea problemelor

**CP4.2** Utilizarea cunoștințelor de bază pentru explicarea și interpretarea proceselor de programare, dezvoltare și mentenanță ale aplicațiilor informatice în limbaje de nivel înalt

### Competențe transversale:

**CT1** Aplicarea regulilor de muncă riguroasă și eficientă, manifestarea unei atitudini responsabile față de domeniul științific și didactic, pentru valorificarea optimă și creativă a propriului potențial în situații specifice, cu respectarea principiilor și a normelor de etică profesională.

## Finalitățile cursului

La finele studierii unității de curs Matematica II (elemente de algebră) 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

Unitatea de curs Matematica I (elemente de analiză) este alcătuită din cinci unități de conținut.

Nr. D/o	Denumirea și conținutul scurt al temei	Prel. (ore)	Sem. (ore)
<b>Unitatea de conținut 1. Matrici. Determinanți</b>			
1.	Matrici. Tipologia matricilor. Operații asupra matricilor. Proprietăți.	2	2
2.	Determinanți. Metode de calcul. Proprietăți.	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.	Matricea inversă.	1	2
	<i>Evaluare sumativă nr. 1</i>		2
	Total unitate de conținut	7	12
<b>Unitatea de conținut 2. Sisteme de ecuații liniare</b>			
5.	Sisteme pătrate de ecuații liniare. Metode de rezolvare. (Cramer, Gauss-Jordan, matricială)	3	2
6.	Sisteme dreptunghiulare de ecuații liniare.	3	2
7.	Sisteme omogene de ecuații liniare.	1	2
	<i>Evaluare sumativă nr. 2</i>		2
	Total unitate de conținut	7	8
<b>Unitatea de conținut 3. Metode exacte de rezolvare a ecuațiilor</b>			
8.	Ecuații pătrate și reductibile la ele. Ecuații binome și trinome.	2	2
9.	Ecuații simetrice, antisimetrice, reciproce.	1	2
10.	Ecuații cubice.	2	2
11.	Ecuații de gradul 4.	1	2
	<i>Evaluare sumativă 3</i>		2
	Total unitate de conținut	6	10
<b>Unitatea de conținut 4. Metode aproximative de rezolvare a ecuațiilor</b>			
12.	Metoda biseecției.	1	2
13.	Metoda secantei (coardei)	1	2

Nr. D/o	Denumirea și conținutul scurt al temei	Prel. (ore)	Sem. (ore)
14.	Metoda tangențelor de ordinul I și II a lui Newton	1	2
	<i>Evaluare sumativă nr. 4</i>		2
	Total unitate de conținut	3	8
<b>Unitatea de conținut 5. Spații vectoriale</b>			
15.	Spații vectoriale. Proprietăți exemple.	1	1
16.	Dependența și independența liniară a sistemelor de vectori.	2	1
17.	Baza și dimensiunea spațiului vectorial. Descompunerea vectorilor după baza dată	2	1
18.	Funcționale pătrate. Forma canonică a funcționalei. (Metoda Jacobi, multiplicatorilor lui Lagrange)	2	2
	<i>Evaluare sumativă 5</i>		2
	Total unitate de conținut	7	7
	Total unitatea de curs	30	45

### Activități de lucru individual

Activitatea individuală a studentului este o componentă obligatorie a activității de instruire. În cadrul studierii unității de curs Matematica II (elemente de algebră), studenților li se propun o serie de teme și probleme care urmează a fi studiate și soluționate independent. Însărcinările pentru lucrul individual sunt lansate în cadrul seminarelor. Setul de probleme, propuse pentru lucrul individual, va fi scris într-un caiet și va fi însoțit de rezolvările detaliate și explicațiile necesare. Se recomandă de a prezenta regulat pe parcursul semestrului caietul pentru verificare. Nota pentru lucrul efectuat se va da la sfârșitul semestrului. Lucrul asupra sarcinilor individuale va fi ghidat de către titularul de curs, care va acorda săptămînal consultații.

### Evaluare

Frecvența la seminar, participarea activă la discuțiile lansate, stăpînirea tehnicilor și metodelor specifice algebrei la un nivel satisfăcător îi va garanta studentului posibilitatea de a realiza sarcinile propuse la evaluare sumativă și evaluarea finală.

Evaluarea sumativă se realizează la finele fiecărei unități de curs. Evaluarea este efectuată sub formă de teste, ce conțin atît întrebări teoretice, cît și practice.

Nota reușitei curente va fi calculată ca media aritmetică a notelor acumulate în cadrul evaluării sumative și a activității individuale.

Evaluarea finală se promovează sub formă de test scris cu întrebări teoretice și practice.  
Timp de promovarea a examenului - 3 ore academice.

Chestionarul pentru examen conține doar temele enumerate în conținuturi.

Nota finală a cursului se va determina conform relației

$$NF = 0.6NC + 0.4NE,$$

unde  $NC$  este nota de la evaluarea curentă, iar  $NE$  este nota de la evaluarea finală.

## **Resurse informaționale ale cursului**

### **Obligatorie:**

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. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре. Москва, Издательство БИНОМ, 2005, 386 стр.

### **Opțională:**

5. Bercu Gabriel ș.a. Algebră liniară. Geometrie analitică și diferențială. București, Editura FAIR PARTNERS, 2009. 228p.
6. Bușneag D. ș. a. Probleme de algebră liniară. Craioava, 2002. 150p.
7. Бурдун И.В. Сборник задач по линейной алгебре и аналитической геометрии. Минск, Издательство БИНОМ, 1999, 386 стр.
8. David C. Lay. Linear Algebra and Its Applications. 2012. 576 p.

Mostră de test de evaluare curentă

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

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

5. Utilizând proprietățile determinantilor, 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)  $\begin{vmatrix} 5 & 2 & 2 & 2 \\ 2 & 5 & 2 & 2 \\ 2 & 2 & 5 & 2 \\ 2 & 2 & 2 & 5 \end{vmatrix}$

6. Calculați determinantul dezvoltându-l după linia a doua

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

7. Calculați determinantul de ordinul  $n$ , utilizând metoda recurențelor:

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

8. 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*

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 biseției de rezolvare a ecuațiilor.

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

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

## Note



