



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

CURRICULUM  
la unitatea de curs

MATEMATICA II (elemente de algebră)

Ciclul I, studii superioare de licență

Codul și denumirea domeniului general de studiu: 44 Științe exacte

Codul și denumirea specialității: 444.1 Informatică

Forma de învățământ: cu frecvență

**Autor:** conf. univ., dr. Ina Ciobanu

Bălți, 2017

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

Procesul verbal nr. 15 din 09.06.2017

Șeful Catedrei *Eugeniu* 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. 15 din 27.06.2017

Decanul Facultății *Ciobanu* conf. univ., dr. 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:** 44 Științe exacte

**Domeniul de formare profesională:** 444 Informatică

**Denumirea specializării:** 444.1 Informatică

**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

**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 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@mail.ru

## 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 eficiente, aria curriculară Matematica, aprobat de Ministerul Educației în anul 2012, sursa electronică [www.edu.md](http://www.edu.md)).

## Competențe dezvoltate în cadrul cursului

### Competențe profesionale:

**CP1.** Operarea cu fundamentele științifice ale informaticii și matematicii și utilizarea acestor noțiuni în comunicarea profesională.

**CP2.** Elaborarea modelelor pentru descrierea fenomenelor și proceselor reale.

**CP3.** Proiectarea, elaborarea și analiza algoritmilor pentru rezolvarea problemelor.

**CP4.** Programarea, dezvoltarea și mentenanța aplicațiilor informatice în limbaje de nivel înalt.

### Competențe transversale:

**CT1.** Aplicarea regulilor de muncă riguroasă și eficientă, manifestarea unei 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.

## 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 II (elemente de algebră) 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. Matrice. Determinanți</b>			
1.	Matrice. Tipologia matricelor. Operații asupra matricelor. 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 bisecției.	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 independent

Activitatea independentă a studentului este o componentă obligatorie a activității de învățare. 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 independent sunt lansate în cadrul seminarelor. Setul de probleme propuse pentru lucrul independent, 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 independente va fi ghidat de către titularul de curs, care va acorda săptămânal consultații.

### Evaluare

Frecvența la seminar, participarea activă la discuțiile lansate, stăpânirea 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 atât întrebări teoretice, cât și practice.

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

Evaluarea finală se promovează sub formă de test scris cu întrebări teoretice și practice.  
Timpul de promovare 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 N. *Elemente de algebră liniară*. București, Editura Universității, 2007, 200p.
2. HADĂR A. 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, 386с.

### Opțională:

5. BERCU G. ș.a. *Algebră liniară, Geometrie analitică și diferențială*. București, Editura FAIR PARTNERS, 2009, 228p.
6. BUȘNEAG D. ș. a. *Probleme de algebră liniară*. Craiova, 2002, 150p.
7. БУРДУН И.В. *Сборник задач по линейной алгебре и аналитической геометрии*. Минск, Издательство БИНОМ, 1999, 386с.
8. LAY D.C. *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 matricelor.
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 matricele

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

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