



Ministerul Educației și Cercetării 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 INGINEREASCĂ ȘI ECONOMICĂ I

**Ciclul I, studii superioare de licență**

**Codul și denumirea domeniului general de studiu:**

071 Inginerie și activități ingineresti

072 Tehnologii de fabricare și prelucrare

**Codul și denumirea domeniului de formare profesională la ciclul I:**

0710 Inginerie și management

0721 Procesarea alimentelor

**Codul și denumirea specialității:**

0710.1 Inginerie și management în transportul auto

0721.2 Tehnologia produselor alimentare

**Forma de organizare a învățământului:** cu frecvență

Autor:

conf. univ., dr. Corina NEGARA

BĂLȚI, 2023

Discutat și aprobat la ședința Catedrei de matematică și informatică

Procesul-verbal nr. 6 din 20.03.23

Șeful Catedrei [Signature] conf. cerc, dr. Mircea PETIC

Discutat și aprobat la ședința Consiliului

Facultății de Științe Reale, Economice și ale Mediului

Procesul-verbal nr. 8 din 21.03.23

Decana Facultății Cioabanu conf. univ., dr. Ina CIOBANU



## Informații de identificare a cursului

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

**Catedra:** Catedra de matematică și informatică

**Codul și denumirea domeniului general de studiu:** 071 Inginerie și activități ingineresti, 072 Tehnologii de fabricare și prelucrare

**Codul și denumirea domeniului de formare profesională la ciclul I:** 0710 Inginerie și management, 0721 Procesarea alimentelor

**Codul și denumirea specialității:** 0710.1 Inginerie și management în transportul auto (IM), 0721.2 Tehnologia produselor alimentare (TP)

## Administrarea unității de curs

| Specialitatea | Codul unității de curs/modulului | Nr. de credite ECTS | Total ore | Repartizarea orelor |         |           |                                  | Forma de evaluare | Limba de predare |
|---------------|----------------------------------|---------------------|-----------|---------------------|---------|-----------|----------------------------------|-------------------|------------------|
|               |                                  |                     |           | Curs                | Seminar | Laborator | Lucrul individual al studentului |                   |                  |
| IM            | F.01.O.001                       | 6                   | 180       | 46                  | 44      | –         | 90                               | Examen            | Rom/rus          |
| TP            | F.01.O.001                       | 6                   | 180       | 46                  | 44      | –         | 90                               | Examen            | Rom/rus          |

**Anul de studii și semestrul în care se studiază:** Anul I, semestrul 1

**Forma de organizare a învățământului:** cu frecvență

**Regimul unității de curs:** obligatorie

**Categoria formativă:** fundamentală

## Informații referitoare la cadrul didactic

Titularul cursului – Corina NEGARA, dr. în științe pedagogice, conferențiar universitar la Catedra de matematică și informatică, absolventa Universității de Stat „Alec Russo” din Bălți, specialitatea „Matematica și informatica”. A efectuat studiile de master la specializarea „Gestiunea informației”.

E-mail: [negara.corina@usarb.md](mailto:negara.corina@usarb.md)

Orele de consultații - marți: 15:00 - 16:30. Consultațiile se oferă atât în regim „față-în-față”, cât și prin utilizarea poștei electronice, video conferințelor.

## Integrarea cursului în programul de studiu

Cursul de „Matematică inginerescă și economică I” se predă în semestrul I și este o disciplină fundamentală pentru specialitatea „Inginerie și management în transportul auto” și specialitatea „Tehnologia produselor alimentare”. Acest curs servește drept fundament pentru disciplina „Matematică inginerescă și economică II” și pentru disciplinele de specialitate: fizica, științe tehnice și economice. La seminare se vor analiza exemple importante, care vor duce la înțelegerea mai profundă a materialului teoretic, se vor interpreta în cazuri concrete unele noțiuni și rezultate.

Scopul cursului dat este de a dezvolta capacitatea de rezolvare a problemelor din practica profesională prin intermediul instrumentelor matematice și de a forma abilitățile de determinare a tipului de probleme din diverse domenii și de rezolvare a acestora, utilizând diverse metode matematice.

### **Exigențe și competențe prealabile**

Cunoștințe și deprinderi de calcul obținute în ciclul liceal de Matematică.

### **Competențe profesionale și transversale dezvoltate în cadrul unității de curs**

În cadrul studierii disciplinei la studenți vor fi dezvoltate următoarele competențe:

#### **Competențe profesionale:**

- **CP 1.2.** Utilizarea cunoștințelor de bază din disciplinele fundamentale pentru explicarea detaliată și interpretarea rezultatelor teoretice, fenomenelor sau proceselor specifice ingineriei și managementului.
- **CP 1.3.** Aplicarea cunoștințelor din disciplinele fundamentale și de specialitate pentru calcule, analize, evaluări critice în situații tipice domeniului în condiții de asistență calificată.
- **CP 2.3.** Aplicarea de principii și metode din științele ingineresti de bază pentru rezolvarea de probleme ce țin de calculele de rezistență, dimensionări, stabilirea condițiilor tehnice, stabilirea concordanței dintre caracteristicile prescrise și rolul funcțional în situații bine definite specifice ingineriei și managementului.
- **CP 2.4.** Utilizarea adecvată de criterii și metode standard de evaluare, din științele ingineresti de bază pentru identificarea modelarea, experimentarea analiza și aprecierea calitativă și cantitativă a aspectelor, fenomenelor și parametrilor definatorii, precum și culegerea de date, prelucrarea și interpretarea rezultatelor specifice domeniului ținând cont de economicitatea produsului.

#### **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.
- **CT2.** Desfășurarea eficientă și eficace a activităților organizate în echipă.
- **CT3.** Identificarea oportunităților de formare continuă și valorificarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare pentru propria dezvoltare

### Finalitățile cursului

La finalizarea studierii unității de curs studentul va fi capabil să:

1. explice conținuturile teoretice, metodele și tehnicile de bază ale algebrei liniare, geometriei analitice și analizei matematice.
2. aplice conceptele de bază a geometriei, a metodelor, algoritmilor, proprietăților studiate în contexte variate de aplicare.
3. aplice calculul diferențial la studiul funcțiilor reale de una sau de mai multe variabile reale.
4. aplice tehnicile de integrare a funcțiilor reale la soluționarea unor probleme cu caracter aplicativ.
5. evalueze comparativ diferite metode pentru o aceeași problemă și de a putea alege pe cea optimă, pentru a concepe modele matematice cât mai potrivite pentru fiecare situație din realitate.
6. efectueze calcule, demonstrații și să aplice cunoștințele din matematică pentru rezolvarea de sarcini specifice domeniului profesional.

### Conținutul unității de curs

| Nr. d/o  | Unități de învățare  | Prelegeri | Seminare |
|--|--|-----------|----------|
| <b>Unitatea de învățare 1. Algebra liniară</b>     |  |           |          |
| 1.   | Matrice. Operații asupra matricelor. Determinanți. Proprietăți.  | 2         | 2        |
| 2.   | Sisteme de ecuații liniare. Metode de rezolvare a sistemelor de ecuații liniare.   | 2         | 2        |
| <b>Unitatea de învățare 2. Geometria analitică</b> |  |           |          |
| 3.   | Vectori. Operații asupra vectori. Operații cu vectori în coordonate. Spațiu vectorial. Proiecția vectorului pe o axă și pe un vector. Proprietățile proiecției.                    | 2         | 2        |
| 4.   | Dreapta în plan. Ecuația generală a dreptei. Ecuațiile necomplete. Ecuația dreptei în tăieturi. Ecuația canonică a dreptei. Ecuațiile parametrice. Ecuația dreptei prin coeficient | 2         | 2        |

| Nr. d/o  | Unități de învățare   | Prelegeri | Seminare |
|--|---|-----------|----------|
|  | unghiular. Unghiul dintre două drepte. Condițiile de paralelism și perpendicularitate.  |           |          |
| 5.   | Planul. Ecuația generală a planului. Ecuațiile necomplete. Ecuația planului în tăieturi. Ecuația planului ce trece prin trei puncte necoliniare. Ecuația normală. Distanța de la un punct la un plan. Condițiile de paralelism și perpendicularitate.   | 2         | 2        |
| 6.   | Dreapta în spațiu. Ecuația canonică. Ecuația dreptei prin două puncte. Ecuația generală a dreptei. Unghiul dintre două drepte în spațiu. Condițiile de paralelism și perpendicularitate. Unghiul dintre dreaptă și plan. Punctul de intersecție a dreptei și planului. Poziția reciprocă a dreptei și planului. | 2         | 2        |
| 7.   | Linii de ordinul II. Circumferința. Elipsa. Hiperbola. Parabola. Suprafețe de ordinul II. Ecuații canonice ale suprafețelor de ordinul II. Proprietăți.   | 2         | -        |
|  | <b>Lucrarea de control 1</b>  | -         | 2        |
| <b>Unitatea de învățare 3. Funcții de o variabilă. Derivata funcției de o variabilă. Aplicații</b>                 |   |           |          |
| 8.   | Definiția funcției de o variabilă. Limita unei funcții într-un punct. Operații aritmetice cu limite de funcții. Limite laterale. Unele limite remarcabile. Funcții continue într-un punct. Puncte de discontinuitate.   | 2         | 2        |
| 9.   | Noțiunea de derivată a unei funcții. Sensul geometric și sensul fizic al derivatei. Diferențiala totală a unei funcții într-un punct. Reguli de derivare. Derivatele funcțiilor elementare de bază. Derivata funcției compuse. Derivate de ordin superior.  | 2         | 2        |
| 10.-<br>11.  | Aplicații ale calculului diferențial: tangenta la graficul funcției, calculul limitelor unor funcții (regula L'Hospital), calculul aproximativ, construirea și cercetarea funcției, probleme de maxim și minim.   | 4         | 2        |
| 12.  | <b>Evaluarea periodică</b>  | 2         | -        |
| <b>Unitatea de învățare 4. Funcții de mai multe variabile. Derivatele parțiale. Aplicarea derivatelor parțiale</b> |   |           |          |
| 13.  | Definiția funcției de două și trei variabile, domeniu de definiție, graficul lor. Definiția limitei unei funcții de 2 și 3 variabile. Limita și continuitatea funcției.   | 2         | 2        |
| 14.  | Derivate parțiale ale unei funcții de 2 variabile. Diferențiala totală. Viteza schimbării. Creșteri mici. Ecuația planului tangent și normalei la suprafață. Derivate parțiale de ordin superior.   | 2         | -        |
| 15.  | Extremele funcției de două variabile: extreme libere și condiționate. Probleme de optimizare.   | 2         | 2        |
|  | <b>Lucrarea de control 2</b>  |           | 2        |
| <b>Unitatea de învățare 5. Integrala nedefinită și definită a funcției</b>   |   |           |          |
| 16.-   | Primitiva și integrala nedefinită a unei funcții. Proprietățile   | 4         | 2        |

| Nr. d/o  | Unități de învățare  | Prelegeri | Seminare  |
|--|--|-----------|-----------|
| 17.  | fundamentale ale integralei nedefinite. Integrarea prin schimbare de variabilă și integrarea prin părți. Integrarea fracțiilor raționale și iraționale. Integrarea funcțiilor trigonometrice.  |           |           |
| 18.  | Noțiuni de integrală definită. Proprietățile fundamentale ale integralei definite. Teorema lui Newton-Leibnitz. Aplicații ale integralei definite în geometrie și fizică: aria subgraficului funcției, volumul unui corp de rotație, aria suprafeței de rotație, coordonatele centrului de greutate. | 2         | 2         |
| <b>Unitatea de învățare 6. Integrala dublă. Aplicarea integralei duble</b> |  |           |           |
| 19.  | Integrala dublă. Proprietăți. Calculul integralei duble pe domeniu dreptunghiular și domeniu curbiliniu. Metoda substituției în integrala dublă. Aplicațiile integralei duble  | 2         | 2         |
| 20.  | Aplicațiile integralei duble: aria figurii plane, volumul corpului, masa plăcii materiale, coordonatele centrului de greutate ale plăcii materiale, momentele de inerție ale unei plăci, momente statistice ale unei plăci.  | 2         | 2         |
| <b>Unitatea de învățare 7. Integrala triplă. Integrale curbilinii</b>      |  |           |           |
| 21.  | Integrala triplă. Proprietăți. Calculul integralei triple pe diverse domenii de integrare.   | 2         | 2         |
| 22.  | Aplicații ale integralei triple: volumul corpului, masa plăcii materiale, coordonatele centrului de greutate ale plăcii materiale, momentele de inerție ale unei plăci.  | 2         | 2         |
| 23.  | Integrale curbilinii. Existența, calculul și proprietățile integralei curbilinii. Formula lui Green și aplicarea ei la calculul integralelor curbilinii. Exprimarea ariei unei figuri plane printr-o integrală curbilinie.   | 2         | 2         |
|  | <b>Lucrarea de control 3</b>   | –         | 2         |
|  | <b>Total</b>   | <b>46</b> | <b>44</b> |

### Strategii de predare/învățare

Pe parcursul studierii unității de curs se vor utiliza strategii didactice centrate pe student: instruire diferențiată, instruire adaptivă (cu utilizarea cursului electronic), tehnici de dezvoltare a gândirii critice, instruirea prin problematizare și instruirea prin proiecte.

Pentru asigurarea realizării strategiilor didactice menționate se vor utiliza culegere de prezentări de sinteză Power Point, consultații individuale.

### Activități de lucru individual al studentului

Activitatea individuală este o componentă obligatorie a activității de instruire în cadrul unității de curs. În cadrul studierii acestei unități de curs studenților li se propun sarcini pentru lucrul individual.

1. **Sarcina nr. 1 pentru lucru independent (20 ore):** Rezolvarea problemelor propuse la temele: *Matrice. Operații cu matrice. Determinanți. Sisteme de ecuații*



*liniare. Vectori. Operații cu vectori. Dreapta și planul. Ecuațiile drepte și planului. Funcții de o variabilă. Domeniul de definiție a funcției de o variabilă. Limita funcției. Continuitatea funcției.*

2. **Sarcina nr. 2 pentru lucru independent (20 ore):** Rezolvarea problemelor propuse la teme: *Derivata funcției de o variabilă. Aplicarea derivatei. Domeniul de definiție a funcției de două variabile. Derivate parțiale. Aplicarea derivatei parțiale. Extreme locale și condiționate ale funcției de două variabile. Probleme de optimizare.*

3. **Sarcina nr. 3 pentru lucru independent (20 ore):** Rezolvarea problemelor propuse la teme: *Integrale nedefinite. Metode de integrare. Integrala definită. Aplicații. Integrala dublă. Calculul integralei duble. Aplicarea integralelor duble.*

Studentul trebuie să rezolve într-un caiet toate exemplele propuse la tema dată, rezolvările cărora trebuie să fie detaliate, însoțite de explicații.

*Celelalte ore (30 ore) pentru studiu independent sunt rezervate pentru pregătirea de orele de contact direct, rezolvarea sarcinilor din cadrul lucrărilor de laborator și pregătirea pentru probele de evaluare.*

## **Evaluarea**

### **Evaluarea curentă**

Evaluarea curentă se realizează în cadrul seminarelor, verificării activităților de studiu independent și sarcinilor de evaluare preconizate.

Evaluarea în cadrul seminarelor este formativă, cu depistarea și corectarea lacunelor observate.

Nota reușitei curente se calculează conform formulei:

$$n_{ec} = \frac{n_{lc1} + n_{lc2} + n_{lc3}}{3}$$

unde  $n_{lc1}, n_{lc2}, n_{lc3}$  — notele pentru lucrările de control din cadrul seminarelor.

### **Evaluarea studiului independent**

Nota pentru evaluarea studiului independent ( $n_{z\_ind}$ ) reprezintă nota medie a activităților independente realizate (trei note pentru trei seturi de sarcini).

### **Evaluarea periodică**



Evaluarea periodică se organizează după promovarea a jumătate din ore preconizate pentru curs (prelegeri). Decanatul elaborează graficul sesiunii de evaluare periodică. Evaluarea periodică conține sarcini complexe cu caracter practic ce reflectă conținutul prezentat în prima jumătate a orelor de curs.

Studentii care au absentat nemotivat și cei care au obținut o notă mai joasă de 5 vor avea o sesiune de reexaminare a evaluării periodice.

Sunt admiși la examen doar studenții care au realizat integral cerințele pentru unitatea de curs respectivă. Studentul, a cărui medie a evaluărilor curente sau notă pentru lucrul individual din cadrul unității de curs este mai mică de „5” sau care a înregistrat evaluarea periodică organizată în cadrul unității de curs o notă mai mică de „5”, nu este admis la examenul de finalizare a unității de curs.

Nota semestrială  $n_s$  se calculează ca media aritmetică a celor trei note: media reușitei curente  $n_{sc}$ , media pentru studiul individual  $n_{s\_ind}$ , nota de la evaluarea periodică  $n_{ep}$ .

$$n_s = \frac{n_{sc} + n_{s\_ind} + n_{ep}}{3}$$

### Mostră de test de evaluare periodică

**Sarcina 1.** Calculează determinantul:// Вычисли детерминант:

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 0 & 2 & 5 & 9 \\ 0 & 0 & 3 & 7 \\ -2 & -4 & -6 & 0 \end{vmatrix}$$

**Sarcina 2.** Rezolvă sistemul de ecuații prin metoda Cramer. // Реши систему методом Крамера.

$$\begin{cases} 2x - y - z = -9 \\ 3x + 4y - 2z = 6 \\ 3x - 2y + 4z = 12 \end{cases}$$

**Sarcina 3.** Calculează valoarea expresiei:// Вычисли значение выражения:

$$\begin{pmatrix} 1 & 5 & 1 \\ 2 & -1 & 2 \\ 3 & -5 & 1 \end{pmatrix}^2 - 2 \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & 5 & 1 \\ 8 & -1 & 2 \end{pmatrix}$$

**Sarcina 4.** Sunt date coordonatele vârfurilor A, B, C, D: A(3, 1, 2), B(4, 0, 3), C(2,1,-1), D(0,-3,2). // Даны координаты вершин пирамиды A, B, C, D. Să se determine:

//Требуется найти:

- Lungimea laturii AC; // длину ребра AC;
- Determinați dacă vectorii AD și AC sunt perpendiculari; // Определить, перпендикулярны ли векторы AD и AC;
- Ecuția dreptei AC; // уравнение прямой AC;
- Ecuția planului ADC. // уравнение плоскости ADC.

**Sarcina 5.** Calculează limita funcției: // Вычисли пределы функций:

a)  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 - 3x - 4}{x^2 + x}$

b)  $\lim_{x \rightarrow 2} \left( \frac{1}{x-2} - \frac{2}{x^2-4} \right)$

c)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\ln x}{1-x^2}$

d)  $\lim_{n \rightarrow +\infty} \left( 1 - \frac{2}{3n} \right)^{n^2+3}$

### Evaluarea finală

Evaluarea finală are loc sub formă de examen scris. Durata examenului 3 ore.

Nota finală a unității de curs se calculează conform formulei:

a. învățământ cu frecvență:  $n_f = n_s \times 0,6 + n_{ex} \times 0,4,$

b. învățământ cu frecvență redusă:  $n_f = n_s \times 0,5 + n_{ex} \times 0,5,$

unde  $n_f$  nota finală,  $n_s$  - nota semestrială, calculată cu precizia de până la sutimi,  $n_{ex}$  - nota de la examen. Nota finală este înscrisă cu cifre arabe (număr cu două zecimale fără rotunjire) și cu litere.

### Mostră de test final

**Sarcina 1.** Calculați derivatele/ Вычислить производные (5 x 3):

a.  $y = \frac{x\sqrt{x} + x^2}{x + x^2}$

b.  $y = e^{\sin x + x^2}$

c.  $y = \sin^7 e^{2x}$

**Sarcina 2.** Calculați integrala nedefinite/ Вычислить интегралы (5 x 3):

a.  $\int \left( 2x + \frac{1}{x^2} - 4 \cos x \right) dx$

b.  $\int \frac{x^2}{6x^3 + 1} \cdot dx$

c.  $\int (x^2 + 1) \cdot \sin 2x dx$

**Sarcina 3.** Calculați integrala definite/ Вычислить интегралы (5 x 2):

a.  $\int_0^{\frac{\pi}{9}} (6x - 7) \sin 3x dx;$

b.  $\int_0^2 (x^4 - 4x^3 + 4x^2) dx$

### Principiile de lucru în cadrul unității de curs

1. Calendarul cursului (termenii-limită de prezentare a sarcinilor propuse spre rezolvare, momentele de evaluare etc.) este corelat cu calendarele la alte discipline din semestru. De aceea prezentarea sarcinilor după termenul-limită indicat în calendar nu este salutăată, iar studenții care amână frecvent prezentarea sarcinilor își formează o imagine nefavorabilă.
2. Nu este salutăată întârzierea la ore.
3. Este salutăată poziția activă a studentului, care studiază din propria inițiativă noi conținuturi, propune soluții, formulează întrebări în cadrul prelegerilor și a orelor practice.
4. În cadrul disciplinei o atenție sporită va fi oferită respectării principiilor *etice*. Prezentarea unor soluții a sarcinilor, preluate de la colegi sau din alte surse, preluarea informațiilor din diverse surse, fără a face trimitere la sursă, va fi considerată *plagiat* și va fi sancționată prin note de „1” .



## Resursele informaționale la unitatea de curs

### Obligatorii:

1. MICULESCU, R. *Analiza Matematica*. Note de Curs. București: Pro Universitaria, 2017. 410 p. ISBN 978-606-26-0807-1.
2. ШИПАЧЕВ, В. *Высшая математика*. Полный курс в 2 т. Том 1: учебник для вузов. 4-е изд., испр. и доп. Москва: Издательство Юрайт, 2023. 248 с. ISBN 978-5-534-07889-3.
3. BINGER, R. *Mathematik fur Ingenieure*. Berlin: Springer, 2013. 715 p. ISBN 978-3642368585.

### Suplimentare:

4. GEORGESCU, P. *Elemente de calcul integral*. Manual universitar. Disponibil la adresa: <http://math.etc.tuiasi.ro/pg/cursuri/AM2Curs.pdf>
5. Lăzureanu, C. *Exerciții rezolvate pentru examenul de analiză matematică*. Timișoara: Editura Politehnica, 2010.
6. КУДРЯВЦЕВ, В., ДЕМИДОВИЧ Б., *Краткий курс высшей математики*, Учебное пособие для вузов. Москва: АСТ, 2008. 654 с. ISBN 978-5-17-004601-0.
7. ДЕМИДОВИЧ, Б. *Сборник задач и упражнений по математическому анализу*. Москва: АСТ, 2005. 558 с. ISBN 5-17-010062-0.