



Ministerul Educației 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

la unitatea de curs

MATEMATICA INGINEREASCĂ ȘI ECONOMICĂ II

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  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

Decanul Facultății  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.02.O.009	6	180	46	44	–	90	Examen	Rom/rus
TP	F.02.O.010	6	180	46	44	–	90	Examen	Rom/rus

Anul de studii și semestrul în care se studiază: Anul I, semestrul 2

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 „Alecu Russo” din Bălți, specialitatea „Matematica și informatica”. A efectuat studiile de master la specializarea „Gestiunea informației”.

E-mail: 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 inginerască și economică II” se predă în semestrul II 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 inginerască 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. Precum și cunoștințele și abilitățile dezvoltate în cadrul cursului „Matematica inginerască și economică I”.

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:

- explice conținuturile teoretice, metodele și tehnicile de bază ale ecuațiilor diferențiale, seriilor numerice și funcționale, teoriei probabilității și statisticii matematice.
- aplice conceptele și metodele de bază ale ecuațiilor diferențiale și a problemelor Cauchy în probleme de inginerie.
- utilizeze criteriile de convergență pentru serii numerice și serii funcționale, precum și să utilizeze seria Taylor și Mac'Lauren pentru a dezvolta funcții elementare.
- aplice conceptele de bază ale teoriei probabilității și dezvoltarea abilității de a aplica legile de probabilitate pentru a rezolva probleme din domeniul ingineriei și științei.
- aplice conceptele și metodele de bază ale statisticii matematice, inclusiv colectarea și prelucrarea datelor, analiza datelor univariante și bivariante, regresia liniară și neliniară și analiza polivariantă.
- 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.
- 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
Unitatea de învățare 1. Ecuații diferențiale			
1.	Noțiunea de ecuație diferențială. Problema lui Cauchy. Ecuații cu variabile separabile. Ecuații diferențiale omogene și reductibile la ele.	2	2
2.	Ecuații diferențiale omogene și reductibile la ele. Definiția ecuațiilor diferențiale omogene. Metoda de rezolvare a ecuațiilor diferențiale omogene. Ecuații diferențiale reductibile la cele omogene. Ecuația lui Bernoulli.	2	4
3.	Ecuații diferențiale de ordin superior cu coeficienți constanți.	2	2
4.	Aplicarea ecuațiilor diferențiale. Exemple de aplicații ale ecuațiilor diferențiale în domeniul fizicii, economiei, biologiei și ingineriei.	2	-
Unitatea de învățare 2. Serii numerice. Serii funcționale și de puteri. Seria Taylor, Mac Lauren			
5.	Serii numerice. Criterii de convergență. Serii pozitive. Criteriile de convergență a lui D'Alembert, Cauchy, integral. Serii alternante. Teorema lui Leibnitz. Serii cu termeni arbitrari. Serii absolut și neabsolut convergente.	2	2
6.	Serii funcționale și de puteri. Convergența uniformă și neuniformă a seriilor funcționale. Existența și calculul razei de convergență a unei serii de puteri.	2	2
7.	Seria Taylor și Mac'Lauren. Dezvoltarea funcțiilor elementare în serie Taylor. Aplicații ale seriilor funcționale și de puteri.	2	2
Lucrarea de control 1		-	2
Unitatea de învățare 3. Teoria probabilității			
8.	Evenimente, operații cu evenimente. Câmp de probabilitate. Probabilitate. Probabilități condiționate. Evenimente independente. Formula probabilității totale, formula lui Bayes.	2	2
9.	Scheme probabilistice clasice: schema Bernoulli, schema Poisson, schema geometrică și exerciții aplicative.	2	2
10.	Variabile aleatoare discrete și continue. Funcție de repartiție. Operații cu variabile aleatoare.	2	2
11.	Caracteristici numerice pentru variabile aleatoare: momente, dispersie, asimetrie și curtosis. Exemple și exerciții.	2	2
12.	Evaluarea periodică	2	-
Unitatea de învățare 4. Statistica matematică			
13.	Noțiuni generale ale statisticii matematice. Colectarea datelor și prelucrarea datelor. Reprezentări grafice. Exemple.	2	-
14.	Analiza datelor monovariante. Distribuția statistică. Parametrii distribuțiilor statistice.	2	2
15.	Dispersia și caracteristicile numerice ale dispersiei. Coeficientul de concentrație.	2	2
16.	Analiza bivariantă, regresia liniară și regresia neliniară	2	2
17.	Analiza polivariantă. Corelația.	2	2

Nr. d/o	Unități de învățare	Prelegeri	Seminare
18.	Ajustarea distribuțiilor binomiale, Poisson și normale.	2	
	Lucrarea de control 2	–	2
Unitatea de învățare 5. Statistica inductivă			
19.	Caracteristica generală a statisticii inductive și teoria probelor.	2	–
20.	Metoda statistică de estimare.	2	2
21.	Teste statistice: metodele parametrice.	2	2
22.	Teste statistice neparametrice: criteriul de asemănare.	2	2
23.	Teste ale relației de independență și omogenitate.	2	2
	Lucrarea de control 3	–	2
Total		46	44

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: *Ecuatii diferențiale. Serii numerice. Criteriile de convergență. Serii de puteri. Probabilitate. Probabilitatea condiționată, probabilitatea totală. Formula lui Bayess.*
2. **Sarcina nr. 2 pentru lucru independent (20 ore):** Rezolvarea problemelor propuse la temele: *Legi de probabilitate de tip continuu: Bernoulli, Poisson, uniformă, normală. Distribuția statistică. Parametrii distribuției statistice. Dispersia și măsurile numerice ale dispersiei. Coeficientul de concentrație. Regresia liniară și regresia neliniară*
3. **Sarcina nr. 3 pentru lucru independent (20 ore):** Rezolvarea problemelor propuse la temele: *Ajustarea distribuțiilor binomiale, Poisson și normale. Statistica inductivă.*

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:

$$n_{ec} = \frac{n_{ic1} + n_{ic2} + n_{ic3}}{3}$$

unde $n_{ic1}, n_{ic2}, n_{ic3}$ — notele pentru lucrările de control din cadrul seminarelor.

Evaluarea studiului independent

Nota pentru evaluarea studiului independent (n_{s_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_{ec} , media pentru studiul individual n_{s_ind} , nota de la evaluarea periodică n_{ep} .

$$n_s = \frac{n_{ec} + n_{s_ind} + n_{ep}}{3}$$

Mostră de test de evaluare periodică

Sarcina 1. Rezolvați ecuațiile diferențiale, determinați soluția generală:

a. $\sqrt{4+y^2} dx - ydy = x^2ydy$ (5 p.)

b. $y'' + 8y' + 16y = 0$ (5 p.)

c. $xy' + y = x^3$ (10 p.)

d. $y'' + y' - 2y = 3e^x$ (10 p.)

Sarcina 2. Rezolvați problema Cauchy:

e. $y' = 4 + \frac{y}{x} + \left(\frac{y}{x}\right)^2$, $y(1) = 2$ (10 p.)

Sarcina 3. Pentru seria $a_1 + a_2 + \dots$, determinați termenul ei general a_n și scrieți seria

în forma $\sum_{n=1}^{\infty} a_n : \frac{1}{2} - \frac{2 \cdot 5}{4 \cdot 7} + \frac{2 \cdot 5 \cdot 8}{4 \cdot 7 \cdot 10} - \frac{2 \cdot 5 \cdot 8 \cdot 11}{4 \cdot 7 \cdot 10 \cdot 13} + \dots$ (5 p.)

Sarcina 4. Demonstrați convergența seriei: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{n!}$ (10 p.)

Sarcina 5. Calculați integrala definită cu precizia de 0,001, dezvoltând funcția de sub

integrală în serie Mc'Loren și prin integrarea ulterioară a elementelor ei: $\int_0^{0,5} \sqrt[3]{1+x^2} dx$

(10 p.)

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. Un magazin primește televizoare de la 3 uzine. Producția primei uzine conține 15% de televizoare defectate. Producția uzinei II este de 10%, iar a uzinei III- 15%. În magazin au fost primite 20% de la I uzină, 20%-de la uzina II și 40%- de la uzina III. S-a procurat un televizor și el s-a dovedit a fi defect, care este probabilitatea că acest televizor a fost confecționat la I uzină? (10 p.).

Sarcina 2. Fie două variabile aleatoare $X: \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0,3 & 0,7 \end{pmatrix}$ $Y: \begin{pmatrix} -1 & 0 & 1 \\ 0,3 & 0,4 & 0,3 \end{pmatrix}$. Să se calculeze $X+Y$, $X \cdot Y$, $M(X)$, $D(Y)$ (10 p.).

Sarcina 3. O monedă se aruncă de 5 ori. Să se afle distribuția variabilei aleatoare X ce reprezintă numărul de apariții a banului (10 p.).

Sarcina 4. Grupați datele de mai jos și scrieți tabelul de frecvență. Pentru datele grupate să se calculeze (15 p.):

- a. Media
- b. Mediana
- c. Moda
- d. Abaterea medie liniară
- e. Dispersia
- f. Abaterea medie pătratică
- g. Coeficientul de variație

92, 87, 133, 134, 102, 87, 133, 72, 72, 83, 92, 87, 130, 124, 102, 87, 113, 72, 72, 73.

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 salutată 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. NICOLAU, A. *Ecuatii diferențiale pentru învățământul tehnic superior*. Ecuatii diferențiale ordinare. București: Matrix Rom, 2022. 356 p.
2. GHIC, G. MIHĂILĂ, J. M. *Probabilități și statistică matematică*. București: Editura Universitară, 2012. 415 p. ISBN 978-606-591-459-9
3. ГРИГОРЯН Ш. *Высшая математика // Учебник по высшей математике для нематематических факультетов (Издание второе, дополненное)*: Ереван: Изд-во РАУ, 2017. 211 с.
4. ШИПАЧЕВ, В. С. *Высшая математика*. Полный курс в 2 т. Том 2: учебник для вузов. 3-е изд., испр. и доп. Москва: Издательство Юрайт, 2020. 305 с. ISBN 978-5-534-07891-6.

Suplimentare:

1. HORIANA, T. *Analiză matematică*. Curs practic pentru ingineri. Cluj Napoca: Albastra, 2008. 219 p. ISBN 973-650-195-7.
2. NENCIU, E. *Lecții de statistică matematică*. Universitatea „A. I. Cuza”, Iași, 1986.
3. BLAGA, P. *Calculul probabilităților și statistică matematică*. Vol. II. Curs și culegere de probleme, Universitatea „Babeș-Bolyai” Cluj-Napoca, 1994. 290 p.
4. ВАТУНИН, В. *Теория вероятностей и математическая статистика в задачах*. Изд.4, испр. Санкт Петербург: Ленанд, 2015. 384 с. ISBN 978-5-9710-0880-4.