

**MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII AL REPUBLICII MOLDOVA
UNIVERSITATEA DE STAT „ALECU RUSSO” DIN BĂLȚI
FACULTATEA DE ȘTIINȚE REALE, ECONOMICE ȘI ALE MEDIULUI
CATEDRA DE ȘTIINȚE FIZICE ȘI INGINEREȘTI**

CURRICULUM

la unitatea de curs

OPTIMIZAREA MATEMATICĂ A PROCESELOR TEHNOLOGICE INDUSTRIALE

Ciclul II, studii superioare de master

Codul și denumirea domeniului general de studii: 071 Inginerie și activități ingineresti

Codul și denumirea domeniului de formare profesională: 0710 Inginerie și management

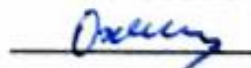
Denumirea programului de master: Inginerie inovațională și transfer tehnologic în
industria auto

Tipul programului: Master profesional

Forma de organizare a învățământului: învățământ cu frecvență

Autor:

Alexandr OJEGOV, conf. univ., dr.



BĂLȚI, 2024

Curriculum-ul la unitatea de curs *Optimizarea matematică a proceselor tehnologice industriale* a fost discutat la ședința Catedrei de științe fizice și inginerești.

Procesul-verbal nr. 12 din 03.07 2024.

Șeful Catedrei _____ conf. univ., dr. Vitalie BEȘLIU

Analizat și recomandat la ședința Comisiei metodice a Facultății de Științe Reale, Economice și ale Mediului.

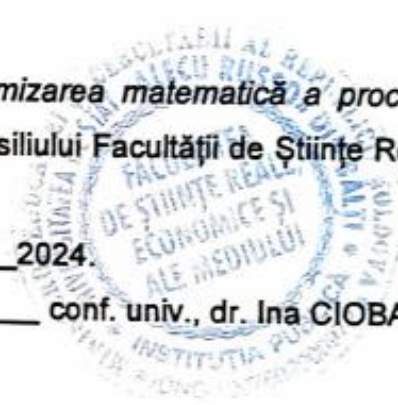
Procesul-verbal nr. 8 din 27.06 2024.

Președintele Comisiei metodice al Consiliului Facultății de Științe Reale, Economice și ale Mediului _____ conf. univ., dr. Lidia POPOV

Curriculum-ul la unitatea de curs *Optimizarea matematică a proceselor tehnologice industriale* a fost discutat la ședința Consiliului Facultății de Științe Reale, Economice și ale Mediului.

Procesul-verbal nr. 12 din 28.06 2024.

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



Informații de identificare a unității de curs

Facultatea: de Științe Reale, Economice și ale Mediului

Catedra: de Științe fizice și ingineresti

Codul și denumirea domeniului general de studii: 071 Inginerie și activități ingineresti

Codul și denumirea domeniului de formare profesională: 0710 Inginerie și management

Tipul programului: Master profesional

Denumirea programului de master: Inginerie inovațională și transfer tehnologic în industria auto

Administrarea unității de curs

Codul unității de curs	Nr. de credite ECTS	Total ore	Repartizarea orelor				Forma de evaluare	Limba de predare
			Curs	Seminare	Laborator	Lucrul Individual		
S.01.L.019	4	120	16	–	16	88	Examen	Română

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

Forma de organizare a învățământului: Cu frecvență

Regimul unității de curs: Unitatea de curs la liberă alegere

Categoria formativă: Unitatea de curs de orientare la specialitate

Informații referitoare la cadrul didactic



Numele, prenumele: Alexandr OJEGOV

Titlul și gradul științific: dr., conf. univ.

Localizarea: Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți, aula 5004

Nr. de telefon: 079215624, 023152398

E-mail: alexandr.ozhegov@yahoo.com

Orele de consultații: Marți, 15:00 – 16:30

Studii:

1998-2001 – bacalaureat, Liceul Teoretic „N. Gogol”, m. Bălți, profilul real

2001-2006 – studii universitare de licență, USARB, Facultatea Tehnică, Fizică, Matematică și Informatică, specialitatea Instruire în inginerie și Informatică

2006-2007 – studii universitare de masterat, USARB, Facultatea Tehnică, Fizică, Matematică și Informatică, Specializarea Inginerie

2008-2012 – studii postuniversitare de doctorat, Universitatea Tehnică a Moldovei, Specialitatea 242.05 „Tehnologii, procedee și utilaje de prelucrare”.

Integrarea cursului în programul de studii

Unitatea de curs *Optimizarea matematică a proceselor tehnologice industriale* are ca scop cunoașterea metodelor utilizate la obținerea relațiilor matematice care aproximează procese tehnologice industriale și utilizarea acestora la optimizarea lor. Pentru a realiza scopul studenții vor cerceta probleme legate de prelucrarea datelor experimentale și programarea experiențelor, obținerea relațiilor statistice de calcul și modul de stabilire a nivelului de încredere în acestea. Pe parcursul studierii unității de curs studenții vor aplica metode de optimizare matematică a proceselor tehnologice industriale și vor determina rezolvarea originală a problemelor tehnice propuse. Studenții vor aplica cunoștințe obținute de către ei la ciclul I, studii superioare de licență, la disciplinele „Informatică aplicată”, „Studiul materialelor”, „Tehnologia materialelor”, „Automatizarea proceselor tehnologice”. Competențele obținute în cadrul unității de curs vor servi ca suport la studierea unităților de curs planificate pentru semestrele I și II de studiu, precum și la realizarea tezei de master.

Exigențe și competențe prealabile

Posedarea capacităților de:

- căutare, analiză, sinteză, sistematizare a informației, aplicarea aparatului matematic în domeniul tehnicii;
- autoinstruire, autoevaluare a performanțelor personale în domeniul tehnicii formate anterior pe parcursul studierii disciplinelor de studiu cu caracter tehnic;
- folosire a aparatului matematic, calculatorului.

Competențe dezvoltate în cadrul cursului

Competențe profesionale

CP1. Conceperea, proiectarea produselor industriale, proceselor tehnologice, sistemelor automatizate cu caracter inovativ în situații deosebite cu utilizarea soluțiilor originale.

CP2. Utilizarea independentă a calculatorului pentru conceperea, modelarea produselor, proceselor, fenomenelor, sistemelor cu grad înalt de automatizare în situații deosebite, originale cu grad sporit de noutate.

CP3. Aplicarea mijloacelor de cercetare, capacității de cercetare în scopul conceperii procedurilor teoretice sau experimentale pentru îmbunătățirea sau rezolvarea problemelor ingineresti din cercetarea academică sau industrială.

CP5. Realizarea eficientă a inovațiilor, transferului tehnologic și îmbunătățirea continuă a produselor, proceselor, sistemelor tehnice, proceselor manageriale în situații deosebite cu utilizarea soluțiilor originale.

CP6. Conceperea, planificarea, realizarea proiectelor inovaționale, de transfer tehnologic, de cercetare-dezvoltare, activând în contextul constrângerilor tehnico-economice, de timp, de mediu, social, etic, de sănătate în situații deosebite, complexe și interdisciplinare cu utilizarea soluțiilor originale.

Competențe transversale

CT2. Desfășurarea eficientă și eficace a activităților tradiționale și inovative organizate în echipă prin aplicarea tehnicilor de relaționale în grup, prin promovarea spiritului de inițiativă, a dialogului și respectului față de ceilalți

Finalitățile unității de curs

La finalizarea studierii unității de curs *Optimizarea matematică a proceselor tehnologice industriale* și realizarea sarcinilor de învățare, studentul va fi capabil să:

- explice sarcinile de bază a optimizării matematice proceselor tehnologice industriale;
- efectueze prelucrarea datelor experimentale și programarea experiențelor;
- stabilească relații utilizate în analiza proceselor tehnologice;
- aplice metode de optimizare matematică a proceselor tehnologice industriale pentru rezolvarea originală a problemelor tehnice.

Conținuturi

Prelegeri – 16 ore

Nr. d/o	Conținutul tematic	Nr. de ore
1.	Sarcinile optimizării matematice a proceselor tehnologice industriale	2
2.	Prelucrarea datelor experimentale și programarea experiențelor	2
3.	Tipuri de relații utilizate în analiza proceselor tehnologice	2
4.	Modelarea matematică prin utilizarea experiențelor factoriale	2
5.	Metode de baza de optimizare a proceselor tehnologice. Metode clasice destinate optimizării proceselor tehnologice	2
6.	Metode numerice destinate determinării a optimului proceselor tehnologice	2
7.	Optimizarea experimental statistică a proceselor tehnologice	2
8.	Aplicații referitoare la utilizarea metodelor de optimizare matematică a proceselor tehnologice industriale	2
Total		16

Laboratoare – 16 ore

Nr. d/o	Conținutul tematic	Nr. de ore
1.	Prelucrarea, prezentarea și interpretarea datelor experimentale	4
2.	Modelarea matematică prin utilizarea experiențelor factoriale	4
3.	Metode numerice destinate determinării a optimului proceselor tehnologice	4
4.	Optimizarea experimental statistică a proceselor tehnologice	4
Total		16

Strategii didactice

Pe parcursul studierii unității de curs se vor utiliza strategii didactice centrate pe student: explicația, studiul de caz, problematizarea, simularea de situații, metode de lucru la laboratoare, metode de dezvoltare a gândirii tehnice, studiul documentației tehnologice și al bibliografiei. Pentru asigurarea realizării strategiilor didactice menționate se vor utiliza suportul de curs, culegere de prezentări de sinteză PowerPoint, consultații independente.

Activități de lucru individual

Evaluarea lucrului individual se promovează individual prin pregătirea și prezentarea unui portofoliu conform planului prezentat în tabelul de mai jos.

Nr. d/o	Produsul preconizat	Strategii de realizare	Nr. de ore
1.	Pregătirea către lecții de laborator	Studiul bibliografic Aplicarea aparatului matematic la rezolvarea problemelor tehnice Aplicarea metodelor grafice, grafico-analitice și analitice pentru optimizarea proceselor tehnologice	64
2.	Referat	Alegerea temei Studiul bibliografic Elaborarea conținutului referatului Analiza rezultatelor și elaborarea concluziilor	24
Total			88

Tematica referatelor

1. Experimentul factorial complet
2. Metoda celor mai mici pătrate
3. Metode clasice destinate optimizării proceselor tehnologice
4. Planificarea și organizarea experiențelor
5. Tipuri de relații utilizate în analiza proceselor tehnologice

6. Modelarea matematică prin utilizarea experiențelor factoriale
7. Programe pătratică destinate optimizării proceselor tehnologice
8. Algoritmi de tip Newton-Raphson în optimizarea proceselor tehnologice
9. Metoda gradientului în optimizarea proceselor tehnologice
10. Metode numerice destinate determinării a optimului proceselor tehnologice
11. Interpolarea cu funcții parabolice și utilizarea acesteia la metoda Brent pentru funcții de o singură variabilă
12. Metoda Powell pentru funcții de mai multe variabile în optimizarea proceselor tehnologice
13. Programarea liniară. Metoda Simplex.

Structura referatului

1. Foaie de titlu (include denumirile ministerului, universității, facultății, catedrei, temei; prenumele și numele studentului și conducătorului științific; localitatea și anul).
2. Cuprins automat.
3. Introducere (se caracterizează actualitatea, scopul, obiectivele principale și obiecte de cercetare).
4. Conținutul structurat în capitole (și subcapitole după caz).
5. Concluzii generale (și recomandări după caz).
6. Bibliografia (nu mai puțin de 5 surse), prezentate conform cerințelor ghidului:
 NAGHERNEAC A. *Regulile pentru prezentarea referințelor bibliografice și citarea resurselor de informare: Ghid practic*. Biblioteca științifică a USARB, 2012. 47 p. [on-line]. Disponibil:
http://tinread.usarb.md:8888/tinread/fulltext/bsu/reguli_referin-te.pdf.)
 Exemple de referințe bibliografice sunt prezentate pe p. 27-30.

Cerințe înaintate față de forma referatului

1. Formatul hârtiei: A4.
2. Parametrii paginii: 25 mm - stânga, 20 mm - sus, 20 mm - jos, 15 mm - dreapta.
3. Fontul: Times New Roman, conform regulilor de redactare în limba română sau în limba rusă.
4. Mărimea fontului: 12 pt.
5. Spațiere: 1,5 spații.

6. Numerotare pagini: jos, la centru.
 7. Titlurile capitolelor: cu majuscule, aldin și din pagină nouă.
- Volumul referatului nu mai puțin de 15 pagini.

Criteriile utilizate pentru evaluarea referatului

Prezentare corectă – 10 p, inclusiv:

1. Cuprinsul automat – 1 p.
2. Introducere – 2 p (actualitatea - 1 p, scopul, obiectivele principale, obiectul de cercetare – 1 p).
3. Capitole (text) – 3 p (esența temei – 1 p, divizarea informației în capitole – 1 p, tabele și figuri – 1 p).
4. Concluzii (recomandări după caz) - 1 p.
5. Bibliografia – 1 p.
6. Cerințe înaintate față de forma referatului – 2 p (parametrii paginii, fontul, mărimea fontului – 1 p; spațiere, numerotare pagini, titlurile capitolelor – 1 p).

Termenul de prezentare al referatului – săptămâna a 11-a a semestrului curent.

Evaluarea

Evaluarea studenților la unitatea de curs *Optimizarea matematică a proceselor tehnologice industriale*, se realizează în corespundere cu Regulamentul cu privire la evaluarea rezultatelor academice ale studenților în Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți.

Nota finală la unitatea de curs însumează rezultatul evaluării curente (activitatea în cadrul cursului, orelor de seminar și rezultatul lucrului individual) și nota obținută la examen.

La evaluarea finală vor fi admiși doar studenții care întrunesc următoarele condiții:

- media evaluărilor curente M_{ec} este de cel puțin 5;
- media pentru activitatea de lucru individual M_{li} este de cel puțin 5;

Nota semestrială N_s se calculează ca medie aritmetică dintre aceste două componente:

$$N_s = \frac{M_{ec} + M_{li}}{2}.$$

Nota semestrială N_s constituie 50% din nota generală la unitatea de curs.

Evaluarea finală are loc sub forma unui examen scris (durata examenului este de 1 oră 30 minute).

Nota generală la unitatea de curs *Optimizarea matematică a proceselor tehnologice industriale* se calculează, cu precizia de până la două zecimale, conform formulei:

$$N_g = 0,5 \times N_s + 0,5 \times N_e$$

unde N_g este nota generală, N_s este nota semestrială, iar N_e este nota de la examen.

Rezultatul evaluării finale se înscrie în borderou (lista de examinare) și în carnetul studentului (în cazul unei note de promovare) de către cadrul didactic responsabil. Borderourile vor include obligatoriu informații privind rezultatele evaluărilor curente, nota în sistemul de notare național și nota conform scalei de notare ECTS, numărul de credite acumulat.

Model de bilet de evaluare finală a cunoștințelor
la unitatea de curs
„Optimizarea matematică a proceselor tehnologice industriale”, ciclul II,
masterat

APROB

Șeful catedrei de ȘFI
conf., univ., dr. Vitalie Beșliu

Bilet de examinare nr. 1

la unitatea de curs „Optimizarea matematică a proceselor tehnologice industriale”,
pentru gr. II11M, ciclul II, studii superioare de master

1. Sarcinile optimizării matematice a proceselor tehnologice industriale (10 puncte)
2. Metode de analiză și evaluare a datelor experimentale și statistice (10 puncte)
3. Problemă (10 puncte)

APROB

Șeful catedrei de ȘFI
conf., univ., dr. Vitalie Beșliu

Bilet de examinare nr. 2

la unitatea de curs „Optimizarea matematică a proceselor tehnologice industriale”,
pentru gr. II11M, ciclul II, studii superioare de master

1. Optimizarea experimental statistică a proceselor tehnologice (10 puncte)
2. Criteriile de apartenență la intervalul de încredere a setului de date numerice (10 puncte)
3. Problemă (10 puncte)

Resurse informaționale

Obligatorii:

1. LEOVEANU, I.S. *Optimizarea proceselor tehnologice. Volumul 1. Aplicații generale*. Ed. LuxLibris, 2006, 207 p.
2. *Физико-математическая теория процессов обработки материалов и технологии машиностроения* /Под общей редакцией Ф.В. Новикова и А.В. Якимова. В десяти томах. Т. 8. “Оптимизация технологических процессов в машиностроении”, Одесса: ОНПУ, 2004, 509 с.
3. ПЕН, Р.З.; ПЕН, В.Р. *Статистические методы математического моделирования анализа и оптимизации технологических процессов*. Санкт-Петербург: Лань, 2021, 308 с.
4. *Моделирование и оптимизация технологических процессов* / В.С. Францкевич, Д.Н. Боровский. Минск: БГТУ, 2016, 98 с.

Suplimentare:

1. BRABIE, Gh. *Optimizarea proceselor și echipamentelor tehnologice de prelucrare mecanică*. București: Editura AGIR, 2006.