

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

**„STUDIUL ȘI TEHNOLOGIA MATERIALELOR”**

Ciclul I, studii superioare de licență

Codul și denumirea domeniului general de studiu:

072 Tehnologii de fabricare și prelucrare

Codul și denumirea domeniului de formare profesională:

0721 Procesarea alimentelor

Codul și denumirea specialității:

0721.2 Tehnologia produselor alimentare

Forma de organizare a învățământului: cu frecvență

Autor:  
conf.univ., dr., BEȘLIU Vitalie

BĂLȚI, 2023

Discutat și aprobat la ședința Catedrei de științe fizice și inginerești

Proces verbal nr.8 din 31.01.2023.

Șeful Catedrei de științe fizice și inginerești  conf. univ., dr. Vitalie BEȘLIU

Discutat și aprobat la ședința Consiliului Facultății de Științe Reale, Economice și ale Mediului

Proces verbal nr. 03. 2023.

Decanul Facultății de Științe Reale,

Economice și ale Mediului  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 studiu:** 072 Tehnologii de fabricare și prelucrare

**Codul și denumirea domeniului de formare profesională:** 0721 Procesarea alimentelor

**Codul și denumirea specialității:** 0721.2 Tehnologia produselor alimentare

**Denumirea unității de curs:** Studiul și tehnologia materialelor

**Administrarea unității de curs:**

Codul unității de curs	Nr de credite ECTS	Total ore	Repartizarea orelor					Forma de evaluare	Limba de predare
			Curs	Seminar	Laborator	Proiect	L.Ind		
F.01.O.004	4	120	30	-	30		60	Examen	Rom

**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

**Beșliu Vitalie**, doctor în științe tehnice, conferențiar universitar, absolvent al Universității de Stat „Alecă Russo” din Bălți, specialitatea „Fizica și educația tehnologică” (2004). Studii postuniversitare de doctorat, Facultatea de Mecanică, Universitatea „Dunărea de Jos” din Galați, România (2005-2008)

Biroul – 210, 016.

E-mail: [besliuvitalie@mail.ru](mailto:besliuvitalie@mail.ru)

Orele de consultații – conform orarului de la Catedră, prin poșta electronică, Google meet etc.

### Integrarea unității de curs în programul de studiu

Progresul industriei de producere a echipamentelor, mașinilor și utilajelor în domeniul produselor alimentare impun utilizarea unei game variate de materiale cum ar fi materiale metalice, polimerice, ceramice, compozite etc..

Pentru a alege corect materialele pentru producerea echipamentelor din domeniul industriei alimentare este necesară ca studentul să beneficieze competențe despre structură, proprietati precum și a proceselor fizice și chimice care au loc în cazul prelucrării și utilizării materialelor.

Deaceea în această unitate de curs se vor analiza materialele pe baza corelăției structura – proprietati - mod de prelucrare – utilizare – impact asupra produselor alimentare și mediu.

Totodata se vor analiza diferite metode de obținere a materialelor și tehnologii de fabricare a diferitor tipuri de piese utilizate în construcția de echipamente și aparate din domeniul produselor alimentare

Pentru a studia unitatea de curs Studiul și tehnologia materialelor studentul trebuie să posede cunoștințe dobândite din cadrul disciplinelor Fizică, Chimie, Matematică.

Această unitate de curs prezintă una din disciplinele fundamentale care va fi necesară studenților pentru studierea cursurilor Utilaj tehnologic I, Utilaj tehnologic II, Tehnica și tehnologia frigului, Automatizarea proceselor tehnologice precum și la elaborarea proiectelor de an și de licență.

### **Exigențe și competențe prealabile**

Pentru studierea acestei unități de curs studentul trebuie: să posede competențe despre materie în general, formele de existență a acesteia în natură, legile de transformare ale ei, să diferențieze elementele chimice metalice, nemetalice, să poată determina masa atomică și valența elementelor chimice; să posede competențe de studiere a proprietăților cu aplicarea aparatelor de măsură școlară; să cunoască legile ce descriu fenomenele termice și cele electromagnetice; să posede competențe de efectuare a măsurărilor fizice și tehnice, de analiză și interpretare a rezultatelor măsurărilor.

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

În cadrul unității de curs studentul poate să formeze următoarele competențe:

**CP1.** Familiarizarea cu cele mai importante metode de cercetare experimentală, descrierea, analiza și evaluarea critică a experimentelor realizate independent în scopul aprecierii gradului de complexitate a problemelor ingineresti în situații deosebite, dar analogice, și utilizarea soluțiilor cunoscute în situații noi..

**CP2.** Identificarea esenței proceselor și problemelor ingineresti prin posibila constituire (după caz) a modelelor de lucru, prin realizarea adecvată a simplificărilor și aproximărilor, finalizată cu o gândire critică a evaluării rezultatelor modelării

**CP6.** Activarea în contextul de ordin tehnico-economic, de timp, de mediu, social, etic, de sănătate în situații deosebite și utilizarea soluțiilor cunoscute în situații noi

**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.

### Finalitățile cursului

La finele cursului studentul va fi capabil:

- să aplice metode de cercetare experimentală, pentru analiza și evaluarea critică a experimentelor realizate independent,
- să realizeze analiza macroscopică și microscopică a materialelor, precum și determinarea proprietăților mecanice și fizice a diverselor tipuri de materiale;
- să realizeze tratamente termice sau termochimice în vederea sporirii proprietăților materialelor sau organelor de mașini;
- să aleagă un material în dependență de condițiile tehnice impuse;
- să aleagă procesele tehnologice de fabricare a pieselor în dependență de material, design, număr de bucăți etc.

### Conținutul unității de curs

a) Tematica și repartizarea orientativă a orelor la prelegeri

Nr. d/o	Tema	Nr. de ore
1.	Generalități. Evoluția materialelor. Materiale în industria alimentară. Formarea proprietăților.	2
2.	Proprietățile materialelor	2
3.	Metale și aliaje metalice	4
4.	Aliaje feroase. Fonte și oțeluri.	2
5.	Aliaje neferoase	2
6.	Tratamente termice și termochimice.	2
7.	Evaluare periodică.	2
8.	Procese de producere. Procese tehnologice.	1
9.	Elaborarea primară și secundară a materialelor metalice. Obținerea semifabricatelor din oțel.	3
10.	Prelucrarea prin turnare a materialelor	2

11.	Prelucrarea prin deformare plastică	2
12.	Prelucrarea prin aşchiere a materialelor	2
13.	Prelucrarea materialelor plastice	2
14.	Prelucrarea materialelor prin prototipare rapidă	2
	<b>Total</b>	<b>30</b>

b) Tematica şi repartizarea orientativă a orelor la laborator

Nr. d/o	Tema	Nr. de ore
1.	Regulele securităţii şi sănătăţii în munca Lucrare de laborator Nr. 1. Cercetarea procesului de cristalizare din soluţia de sare cu ajutorul microscopului biologic	4
2.	Lucrare de laborator Nr. 2. Analiza macroscopică şi microscopică	2
3.	Lucrare de laborator Nr. 3. Măsurarea durtăţii după metoda Brenel	4
4.	Lucrare de laborator Nr. 4. Măsurarea microdurtăţii după metoda Vickers	2
5.	Lucrare de laborator Nr. 5. Determinarea coeficientului de dilatare liniar a materialelor	4
6.	Lucrare de laborator Nr. 6. Călirea şi revenirea oţelului carbon	4
7.	Lucrare de laborator Nr. 7. Turnarea în forme temporare. Turnarea în forme metalice (cochile).	4
8.	Lucrare de laborator Nr. 8. Fabricarea pieselor prin aşchiere	4
9.	Lucrare de laborator Nr. 9. Fabricarea pieselor prin printare 3D	2
	<b>Total</b>	<b>30</b>

**Strategii / metode de predare şi învăţare**

Prelegerea interactivă, explicaţia, discuţie, conversaţia euristică, prezentări în Power Point, lucru în echipă, problematizarea, demonstraţia, proiect, evaluarea finală în formă scrisă.

**Activităţi de lucru individual al studentului**

Activitatea de lucru individual este o componentă obligatorie a activităţii de instruire şi include studiul după manualele recomandate şi suportul de curs oferit, documentarea din Biblioteca Ştiinţifică a universităţii sau internet, în reviste, ziare etc., elaborarea rapoartelor pentru lucrările de laborator şi pregătirea pentru prezentarea lor.

Pe parcursul semestrului studenții elaborează un produs, aplicând o tehnologie studiată la lecție, descrie procesul tehnologic de fabricare și îl prezintă la ultima lecție de lucrări de laborator

Nota obținută  $N_i$  este parte componentă a notei semestriale.

Nota obținută la lucru individual  $N_i$  se consideră nota obținută la prezentarea produsului.

#### Distribuirea lucrului individual pe ore

Nr.	Tipul, forma activității	Nr. ore	Criterii de evaluare
1	Studiul notițelor de curs, manualelor	10	Însușirea principalelor noțiuni teoretice, cunoașterea problemelor de bază din domeniu
2	Documentarea suplimentară în bibliotecă, pe internet, în baza bibliografiei recomandate	10	Completarea listei bibliografice recomandate, mod personal de abordare, interpretare și utilizarea noțiunilor teoretice.
3	Elaborarea rapoartelor lucrărilor de laborator	10	Subiect acoperit în profunzime. Structura logică, tratarea structurală, concluzii
5	Elaborarea produsului	30	Evaluarea calității produsului Evaluarea procesului tehnologic. Originalitatea concluziilor.

#### Evaluarea

Evaluarea curentă se efectuează în cadrul prelegerilor și lucrărilor de laborator prin diverse modalități: răspunsuri orale, rezolvare de probleme, prezentarea rapoartelor la lucrările de laborator (9 lucrări de laborator). Pe parcursul semestrului, după studiul a jumătate din partea teoretică, studenții vor susține un test de evaluare periodică (durata testului este de 1 oră 30 minute).

Studenții care vor absenta și cei care vor obține o notă mai mică decât 5 vor avea posibilitatea să susțină repetat testul de evaluare periodică.

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

- media evaluărilor curente  $N_{ec}$  este de cel puțin 5;
- nota la evaluarea periodică  $N_{ep}$  este de cel puțin 5;
- nota pentru activitatea de lucru individual  $N_i$  este de cel puțin 5.

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

$$N_s = (N_{ec} + N_{ep} + N_i) / 3$$

Nota semestrială  $N_s$  constituie 60% din nota generală la unitatea de curs.

Evaluarea finală se promovează în scris. În cadrul evaluării finale studentul poate să consulte orice informație prezentă cu el în afară de gadgeturi conectate la internet și telefonია mobilă. Durata examenului este de 1,5 ore convenționale.

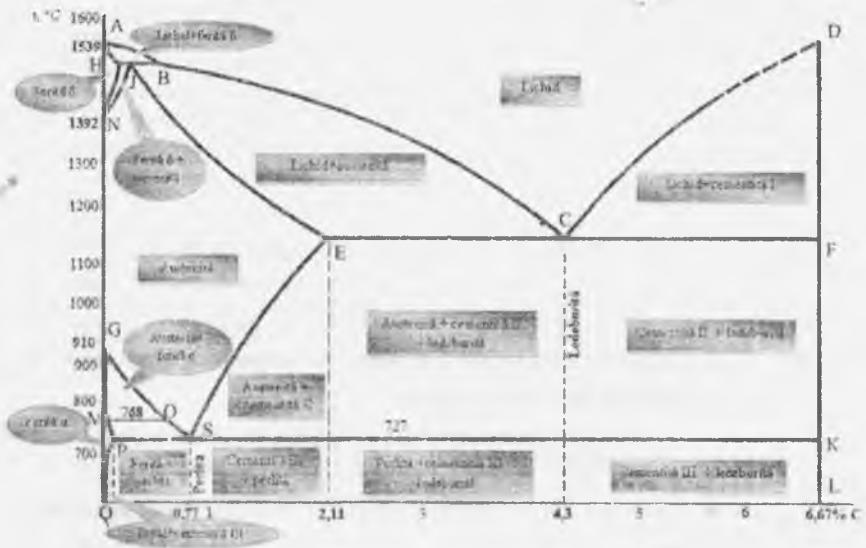
Nota generală  $N_g$  la unitatea de curs se calculează, cu precizia de până la două zecimale, conform formulei:

$$N_g = 0,6 N_s + 0,4 N_e;$$

unde  $N_g$  - este nota general a unității de curs,  $N_s$  - este nota semestrială, iar  $N_e$  - este nota de la examen.

### Mostră de probă de evaluare

1. Folosind diagrama de stare Fe-Fe<sub>3</sub>C, descrieți transformările ce se produc în în aliajul cu 0,5%C la răcire. (5 puncte)



2. Determinați grafic, utilizând diagrama de mai sus, temperatura de călire pentru Oțelul 45. (2 puncte)

3. Care sunt cele trei faze obligatorii pentru toate tipurile de tratamente termice. (1punct)

4. Enumerați tipurile de reveniri în cazul tratamentelor termice. (1punct)

5. Ce tip de acid poate fi utilizat pentru vizualizarea microstructurii oțelului 45. (1 punct)



6. Procedeele de turnare în forme permanente se impart în (1punct):

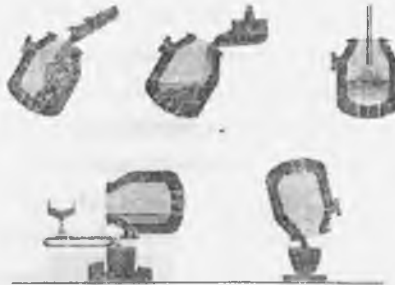
- 1
- 2
- 3

7. Explicați diferența dintre procedeul tehnologic de tragere și trefilare. (1punct)

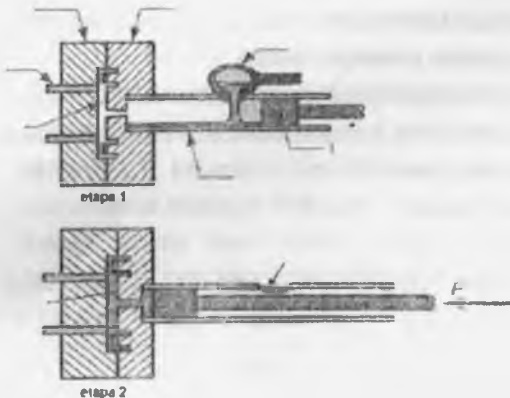
8. Prelucrarea tablelor subțiri la rece se poate realiza prin următoarele procedee de deformare (1punct):

- 1
- 2
- 2

9. Denumiți etapele de elaborare a oțelului în convertizor (1 punct)



10. Mai jos sunt etapele de turnare a pieselor cu mașina de turnat cu camera rece. Indicați în dreptul fiecărei săgeți părțile componente (1punct) și explicați procedeul de obținere a produsului finit prin aceasta metodă (5 puncte).

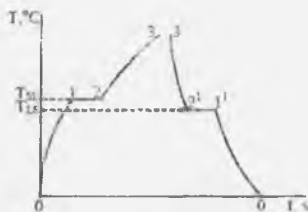


Total 20 puncte.

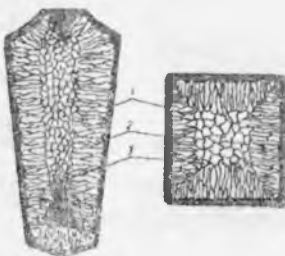
Punctaj	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12	13-14	15-16	17-18	19-20
Nota	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

**Mostră de probă de evaluare periodică**

1. Ce înțelegeți prin noțiunea de proprietate? *1 punct*
2. Denumiți tipurile de proprietăți a materialelor metalice. *1 punct*
3. Denumiți 3 rețele cristaline pe care le posedă materialele metalice. *1 punct*
4. Care corpuri se numesc cristaline? *1 punct*
5. Explicați curbele din figura de mai jos. *4 puncte*



6. Ce numim cristalizare secundară? *1 punct*
7. Care sunt formele alotropice ale fierului? *2 puncte*
8. Explicați structura unui lingou. *1 puncte*



9. Ce aliaje se numesc oțeluri și care se numesc fonte? *2 puncte*
10. Dați definiția de proces tehnologic *1 puncte*
11. Care elemente chimice dăunează proprietăților oțelurilor? *2 puncte*
12. Care este deosebirea între analiza macroscopică și cea microscopică. *3 puncte*

Total 20 puncte

Examinator V. Besliu

Barem de notare

Punctaj	1-2	2-3	4-5	6-7	8-10	11-12	13-14	15-16	17-18	19-20
Nota	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

### Resurse informaționale

1. CIOFU, I., NIȚULENCO, T., BOLUNDUȚ, I. TOCA, A. *Studiul și ingineria materialelor (Materiale metalice)*. Chișinău: Tehnica-UTM, 2012. 469 p.
2. CIOFU, I., NIȚULENCO, T., BOLUNDUȚ, I. TOCA, A. *Studiul și ingineria materialelor (Materiale nemetalice)*. Chișinău: Tehnica-UTM, 2014. 256 p
3. *Elemente de tehnologia materialelor*. Disponibil: [http://mec.upt.ro/dolga/EIM\\_3.pdf](http://mec.upt.ro/dolga/EIM_3.pdf), vizitat 01.02.2023
4. TOPALĂ, P., BEȘLIU, V., RUSNAC, V. *Studiul materialelor. Lucrări de laborator. Volumul I. Bălți: Indigou color, 2015. 182 p. ISBN 978-9975-3054-7-1*
5. STRNAD, G. *Tehnologia materialelor I*. Universitatea Petru Maior din Tîrgul Mureș., 2011. 194 p.
6. ВОЛОДИН, В. П. *Технологическая оснастка в производстве профильных изделий*. ЦОП Профессия, 2021. 520 с
7. РАУВЕНДААЛЬ, К. *Основы экструзии*. ЦОП Профессия, 2021. 320 с.
8. КЕРЬБЕР, М.Л. и др., *Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология*. ЦОП Профессия, 2018. 640 с
9. ШЕРЫШЕВ, М. А. *Технология переработки полимеров: конструирование изделий из пластмасс. учебное пособие для вузов*. Москва: Издательство Юрайт, 2019. 119 с.
10. MAZURCHEVICI, A-D, NEDELICU, D. *Contribuții la studiul procesului de printare 3D a materialelor biodegradabile*. Iași: PIM, 2020. 226p.
11. CIMPOEȘU, N., CIMPOEȘU, R. *Materiale nemetalice. Îndrumar de laborator*. Iași: Editura PIM, 2015. 80 p.
12. NEDELICU, D., MAZURCHEVICI, I AD. (2021) Calorimetry, Structure and Morphology of Printed Samples from Biodegradable Materials Using FDM 3D Printing Technology. In: Dave H.K., Davim J.P. (eds) *Fused Deposition Modeling Based 3D Printing. Materials Forming, Machining and Tribology*. Springer, Cham., p.43-61. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-68024-4\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-030-68024-4_3)
13. MAZURCHEVICI, A. D., POPA, R. I., CARAUSU, C., MAZURCHEVICI, S. N., NEDELICU, D. Influence of layer thickness, infill rate and orientation on thermal and structural loading of FDM parts. In: *Advances in Manufacturing Processes*, Editors: Harshit Dave, Dumitru Nedelcu, Springer Nature Book Series, Singapore, p. 263-282 ISSN 2195-4356, <https://doi.org/10.1007/978-981-15-9117-4>.