

Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova
Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți
Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului
Catedra de științe fizice și inginerești

CURRICULUM

la unitatea de curs

„STUDIUL MATERIALELOR I”

Ciclul I, studii superioare de licență

Codul și denumirea domeniului general de studiu:

071 Inginerie și activități inginerești

Codul și denumirea domeniului de formare profesională:

0710 Inginerie și management

Codul și denumirea specialității:

0710.1 Inginerie și management în transportul auto

Forma de organizare a învățământului: cu frecvență redusă

Autor:


conf.univ., dr. BEȘLIU Vitalie

prof. univ., dr. hab., TOPALA Pavel,

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. 8 din 21.03.2023

Decana 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: 071 Inginerie și activități ingineresti

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

Codul și denumirea specialității: 0710.1 Inginerie și management în transportul auto

Denumirea unității de curs: Studiul unității de curs

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	12	-	12		96	Examen	Rom

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

Forma de organizare a învățământului: cu frecvență redusă

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 „Alec 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

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

Topala Pavel dr. hab., prof. univ., la Catedra de științe fizice și ingineresti, a absolvit Institutul Pedagogic de Stat „Alec Russo” din Bălți, Facultatea Fizică și Matematică, Specialitatea Discipline tehnice cu specialitatea suplimentară fizica (1980). Doctorantura (1988). Doctor în tehnică (1994), conferențiar universitar (2001), doctor habilitat în tehnică (2008), profesor universitar (2009), șef al catedrei Tehnică și tehnologii (2003 – 2009), decan al Facultății de Științe Reale (2010 – 2013), decan al

Facultății de Științe Reale, Economice și ale Mediului (2013 – 2017), (2017-2022)
Președintele Consiliului Științific al USARB.

Aula: 5017;

Orele de consultații: conform orarului de la catedră.

E-mail: pavel.topala@gmail.com

Integrarea unității de curs în programul de studiu

Unitatea de curs „Studiul materialelor I” este o disciplină fundamentală și are ca scop: formarea la studenți a unei sisteme închegate de cunoștințe despre structura, compoziția, proprietățile și domeniile de aplicabilitate în practică a materialelor metalice, având la bază motivarea lor experimentală; de a se familiariza cu metodele de cercetare în domeniul științei și ingineriei materialelor, de a căpăta deprinderi de mânăuire a aparatelor de măsură și control, de dirijare și exploatare a instalațiilor respective; de a se familiariza cu experiențele fundamentale și aplicative; de a arăta importanța cunoașterii legilor de constituire și transformare a materialelor metalice și a determina modul de tratare și aplicare a lor. Unitatea de curs „Studiul materialelor I” este una ce dă start cunoașterii arhitecturii, compoziției, structurii și proprietăților materialelor metalice aplicate pe larg în industrie și în mod direct în construcția de automobile, din care motiv cadrul didactic trebuie să sistematizeze și să generalizeze cunoștințele acumulate de către studenți la nivel fundamental și aplicativ; de asemenea trebuie să evidențieze particularitățile cantitative și calitative a legilor micro și macro-lumii și importanța lor în cunoașterea lumii înconjurătoare.

Pentru a studia unitatea de curs Studiul materialelor I studentul trebuie să posedă 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 Tehnologia materialelor I, Tehnologia materialelor II, Organe de mașini, Mecanica tehnică, precum și la elaborarea proiectelor de an și de licență.

Exigențe și competențe prealabile

Pentru studierea acestei unități de curs studentul trebuie: să posedă 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 posedă 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

CP1. Realizarea calculelor, demonstrațiilor și aplicațiilor pentru rezolvarea de sarcini specifice ingineriei și managementului bazate pe cunoștințe din științele fundamentale

CP2. Asocierea cunoștințelor, principiilor și metodelor de bază din științe tehnice și economice în scopul modelării și soluționării problemelor ingineresti luând în considerație economisirea resurselor, protecția muncii și mediului

CP3. Utilizarea independentă a calculatorului pentru modelarea produselor, proceselor, fenomenelor, cât și automatizarea sistemelor tehnice în situații deosebite cu utilizarea de soluții 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 efectueze măsurări fizicotehnice și tehnologice cu aplicarea metodelor de cercetare experimentală, pentru analiza și evaluarea critică a experimentelor realizate independent;
- să analizeze și să interpreteze rezultatele măsurărilor efectuate;
- să se familiarizeze cu limitele de aplicare a legilor fizicii și tehnicii, cu modul de alegere, tratare și aplicare a unui material metalic în construcțiile tehnice;
- să demonstreze capacități de realizare a lucrărilor practice și de laborator cu utilizarea chestionarelor tehnice și bazelor de date.

Conținutul unității de curs

a) Tematica și repartizarea orientativă a orelor la prelegeri

Nr. d/o	Tema	Nr. de ore
1.	Generalități. Definirea materialului. Diversitatea materialelor. Structura	2

	și proprietățile metalelor. Tipuri de legături. Starea cristalină a metalelor. Transformări în stare solidă. Imperfecțiuni în structura cristalină.	
2.	Teoria cristalizării. Structura metalelor lichide. Curba de răcire. Subrăcirea.	1
3.	Bazele teoriei aliajelor. Soluții solide. Compuși electronici și chimici. Faze de pătrundere. Regula fazelor a lui Gibbs. Diagrame ale sistemelor binare. Regula segmentelor a lui Kurnakov. Diagramele sistemelor ternare.	2
4.	Aliaje feroase. Fierul și alotropia lui. Diagrama de stare Fe-Fe ₃ C.	1
5.	Oțeluri carbon. Oțeluri aliate. Influența elementelor de aliere asupra proprietăților oțelurilor. Oțeluri pentru scule și oțeluri speciale. Evaluare periodică.	1
6.	Fonte. Fonte albe și cenușii. Fonte de turnătorie, maleabile și aliate	1
7.	Tratamente termice (recoacere, călire, revenire). Tratamente termochimice (carburare, nitrurare, nitrocarburare). Coroziunea metalelor și protecția împotriva coroziunii	2
8.	Aliaje neferoase. Aliaje de aluminiu. Aliaje de cupru. Aliaje de Zn. Aliaje de titan. Aliaje de nichel. Aliaje de Pb. Aliaje de Mg. Aliaje de Sn. Aliaje de Cr.	2
Total		12

b) Tematica și repartizarea orientativă a orelor la laborator

Nr. d/o	Tema	Nr. de ore
1.	Regulele securității și sănătății în munca Lucrare de laborator Nr. 1. Cercetarea procesului de cristalizare din soluția de sare cu ajutorul microscopului biologic	2
2.	Lucrare de laborator Nr. 2. Analiza macroscopică și microscopică	2
3.	Lucrare de laborator Nr. 3. Măsurarea durității după metoda Brenel. Lucrare de laborator Nr. 4. Măsurarea microdurității după metoda Vickers	2
4.	Lucrare de laborator Nr. 5. Călire și revenirea oțelului carbon	2
5.	Lucrare de laborator Nr. 6. Coroziunea materialelor metalice Lucrare de laborator Nr. 7 Determinarea eficienței aplicării unui material metalic în obținerea unui produs.	2
6.	Lucrarea de laborator nr. 8. Recoacerea de recristalizare a oțelului prelucrat prin deformație plastică la rece. Lucrarea de laborator nr. 9. Normalizarea oțelurilor – carbon	2
Total		12

Strategii / metode de predare și învățare

Prelegerea interactivă, explicația, discuție, conversația euristică, prezentări în Power Point, lucru în echipă, problematizarea, demonstrația, proiect, evaluarea finală în formă scrisă.

Activități de lucru individual al studentului

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

Pe parcursul semestrului studenții elaborează un referat și îl prezintă la ultima lecție de lucrări de laborator

Nota obținută N_{ij} este parte componentă a notei semestriale.

Nota obținută la lucru individual N_{ij} se consideră nota obținută la prezentarea referatului.

Distribuirea lucrului individual pe ore

Nr.	Tipul, forma activității	Nr. ore	Criterii de evaluare
1	Studiul notițelor de curs, manualelor	15	Însușirea principalelor noțiuni teoretice, cunoașterea problemelor de bază din domeniu
2	Documentarea suplimentară în bibliotecă, pe internet, în baza bibliografiei recomandate	15	Completarea listei bibliografice recomandate, mod personal de abordare, interpretare și utilizarea noțiunilor teoretice.
3	Elaborarea rapoartelor lucrărilor de laborator	30	Subiect acoperit în profunzime. Structura logică, tratarea structurală, concluzii
4	Elaborarea referatului	36	Subiect acoperit în profunzime. Structura logică, tratarea structurală. Originalitatea concluziilor.

Evaluarea

Evaluarea curentă se efectuează în cadrul prelegerilor și lucrărilor de laborator prin diverse modalități: răspunsuri orale, 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).

Studentii 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_{li} este de cel puțin 5.

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

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

Nota semestrială N_s constituie 50% 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 telefonia mobilă. Durata examenului este de 1,5 ore convenționale.

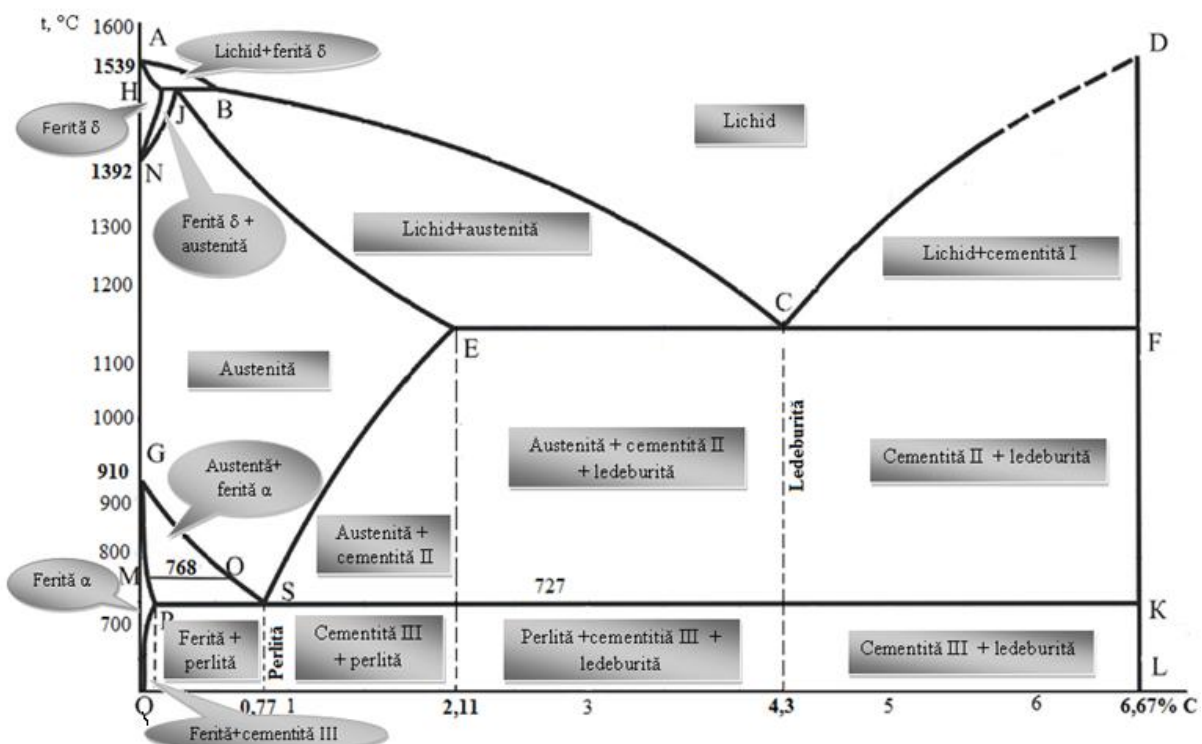
Nota generală N_g la unitatea de curs se calculează, cu precizia de până la două zecimale, conform formulei:

$$N_g = 0,5 N_s + 0,5 N_e;$$

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

Mostră de probă de evaluare

1. Descrieți transformările ce se produc în în aliajul cu 0,7%C la răcire și în aliajul cu 5,9% C la încălzire. (25 puncte)



2. În figura din itemul precedent prezentați cu linii punctate diagrama Fier-grafit și descrieți în conformitate cu acesta transformările în această sistemă de aliaje. (15 puncte)

3. Determinați temperatura de călire pentru oțelul 45. (5 puncte)

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

5. Descrieți conținutul și tipul aliajelor : Al-Ni-Fe; Al-Cu-Mg. (6 puncte)

6. Aliajele Al-Cu pentru turnatorie se împart în: (3 puncte)

7. Ce înțelegeți prin silumine și care este domeniul de aplicabilitate. (5 puncte)

8. Aliajele prezintă aliajele. (3 puncte)

9. Bronzurile sunt aliajelecu și se împart în : (6 puncte)

10. Aliajele titanului se aplică în..... ele sunt rezistente la coroziune din motivul..... (6 puncte)

11. Descifrați mărcile următoarelor aliaje Ti-6Al-4V și Ti-6Al-7Nb și discifrați compoziția chimică. (7 puncte)

12. Magneziul se aplică la producerea materialelor metalice în scopul: (5 puncte)

13. Coroziunea este fenomenul de, în scopul luptei anticorrosive se aplică (5 puncte)

Barem de notare: Puctaj total – 94. Nota: 10 (94 – 90); 9 (89 – 80); 8 (79 – 69); 7 (68 – 52); 6 (51 – 43); 5(42 – 35); 4 (34 – 23); 3 (22 – 15); 2(14 – 10); 1 (9 – 1).

Mostră de proba de evaluare periodică

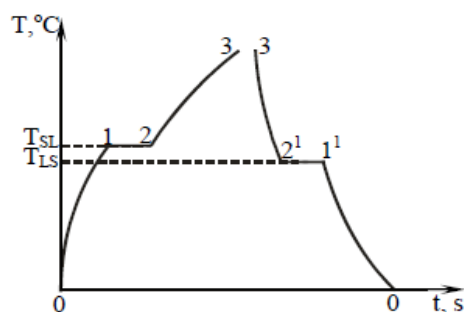
1 Ce înțelegeți prin noțiunea de proprietate? 1 punct

2. Denumiti tipurile de proprietăți a materialelor metalice. 1 punct

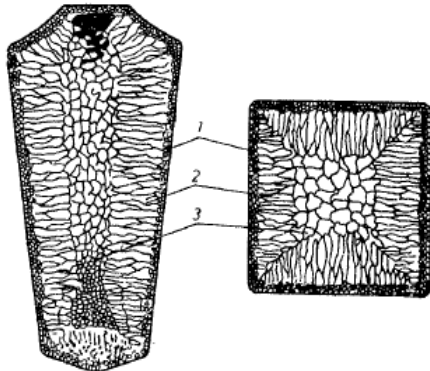
3 Denumiti 3 rețele cristaline pe care le posedă materialele metalice. 1 punct

4. Care corpuri se numesc cristaline? 1 punct

5. Explicati curbele din figura de mai jos. 3 puncte



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



9. Ce aliaje se numesc oțeluri și care se numesc fonte? 1 punct
10. Descifrați Fc300 după STAS sau C430 după GOST 3 puncte
11. Descifrați Oțel 45 după GOST 3 puncte
12. Descifrați 17MnCr11 după STAS 3 puncte

Total 20 puncte

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

- CIOFU, I., NIȚULENCO, T., BOLUNDUȚ, I. TOCA, A. *Studiul și ingineria materialelor (Materiale metalice)*. Chișinău: Tehnica-UTM, 2012. 469 p.
- CIOFU, I., NIȚULENCO, T., BOLUNDUȚ, I. TOCA, A. *Studiul și ingineria materialelor (Materiale nemetalice)*. Chișinău: Tehnica-UTM, 2014. 256 p
- Adrian Alexandru METALURGIE FIZICĂ Disponibil: https://sim.tuiasi.ro/wp-content/uploads/2020/06/MF-1_curs.pdf Citat 04.02.2023
- Adrian Alexandru METALURGIE FIZICĂ Disponibil: <https://sim.tuiasi.ro/wp-content/uploads/2015/03/Metalurgie-fizica-2.pdf> Citat 04.02.2023
- Adrian Alexandru PROPRIETĂȚILE ȘI ALEGEREA MATERIALELOR Disponibil: https://sim.tuiasi.ro/wp-content/uploads/2020/03/PAM-2_curs.pdf Citat 04.02.23
- CIMPOEȘU, N., CIMPOEȘU, R. *Materiale nemetalice. Îndrumar de laborator*. Iași: Editura PIM, 2015. 80 p.
- TOPALĂ PAVEL; BEȘLIU VITALIE; RUSNAC VLADISLAV. *Studiul materialelor. Lucrări de laborator*. Volumul I. Bălți: Indigou color, 2015. p. 182. ISBN 978-9975-3054-7-1

8. A D MAZURCHEVICI, R I POPA, C CARAUSU, S N MAZURCHEVICI, D NEDELUCU, Influence of layer thickness, infill rate and orientation on thermal and structural loading of FDM parts, *Advances in Manufacturing Processes*, Editors: Harshit Dave, Dumitru Nedelcu, Springer Nature Book Series, Singapore, ISSN 2195-4356, 2020, <https://doi.org/10.1007/978-981-15-9117-4>, 263-282
9. MENG LOW, YU DONG. *Composite Materials: Manufacturing, Properties and Applications*. Publisher: Elsevier, 2021. 688 p.