

**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 materialelor II**

Ciclul I, studii superioare de licență

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

Forma de organizare a învățământului: cu frecvență redusă

Autori:

prof.univ., dr.hab., DHC, Pavel TOPALĂ

\_\_\_\_\_

lect. univ. dr., Natalia PÎNZARU


\_\_\_\_\_

**BĂLȚI, 2024**

Curriculum-ul a fost discutat la ședința Catedrei de științe fizice și inginerești.


Procesul-verbal nr. 10 din 21.02. 2024

Șeful Catedrei de științe fizice și inginerești

 conf. univ., dr. Vitalie BEȘLIU

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

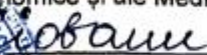
Procesul-verbal nr. 5 din 24.03. 2024

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

Curriculum-ul a fost discutat la ședința Consiliului Facultății de Științe Reale, Economice și ale Mediului.

Procesul-verbal nr. 7 din 28.03. 2024

Decana Facultății de Științe Reale, Economice și ale Mediului

 conf. univ., dr. Ina CIOBANU



### Informații de identificare a unității de curs

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

**Catedra:** Științe fizice și ingineresti

**Codul și denumirea domeniului general de studiu:** 071 Inginerie și activități ingineresti

**Codul și denumirea domeniului de formare profesională la ciclul I:** 0710 Inginerie și management

**Codul și denumirea specialității:** 0710.1 Inginerie și management (în transport auto)

**Denumirea unității de curs/modulului:** Studiul materialelor II

### 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		
F.02.O.010	4	120	12		12	96	Examen	Română

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

**Forma de organizare a învățământului:** Cu frecvență redusă

**Regimul unității de curs:** Obligatorie

**Categoria formativă:** Unitatea de curs de specialitate

### Informații referitoare la cadrul didactic



Titularul cursului: **Topala Pavel dr. hab., prof. univ., DHC.**, 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), din 2017 pînă în prezent Președintele Consiliului Științific al USARB.

**Orele de consultație** - conform orarului de la Catedră, consultațiile se oferă în cadrul grupului pe Viber, poșta electronică, videoconferință (aplicații Google.Meet, Zoom).

E-mail: pavel.topala@gmail.com



**Pînzaru Natalia**, doctor în științe inginerești, lector universitar la Catedra de științe fizice și inginerești. A absolvit Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți, Facultatea Tehnică, Fizică, Matematică și Informatică, Specialitatea „Fizica și Educația tehnologică”. A obținut titlul de magistru în Instruire în inginerie la Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți. A susținut teza de doctor la Universitatea Tehnică a Moldovei, din Chișinău, Specialitatea „242.05. Tehnologii, procedee și utilaje de prelucrare”.

Biroul: Laboratorul „Tehnologia confecțiilor vestimentare” 5009, Catedra de științe fizice și inginerești.

**Telefon:** 069901576

**E-mail:** [pinzaru.natalia@yahoo.com](mailto:pinzaru.natalia@yahoo.com) [pinzaru.natalia@usarb.md](mailto:pinzaru.natalia@usarb.md)

**Orele de consultație** - conform orarului de la Catedră, consultațiile se oferă față în față, în cadrul grupului pe Viber, poșta electronică, videoconferință (aplicații Google.Meet, Zoom)

### **Integrarea unității de curs în programul de studii**

Cursul: „Studiul materialelor II” este o disciplină fundamentală și are ca scop: formarea la studenți a unei sisteme încheiate de cunoștințe despre structura, compoziția, proprietățile și domeniile de aplicabilitate în practică a materialelor nemetalice, avînd la bază motivarea lor experimentală; de a se familiariza cu metodele de cercetare în domeniul științei și ingineriei materialelor, de a căpăta deprinderi de mînuire a aparatelor de măsură și control și 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 nemetalice și a determina modul de tratare și aplicare a lor; de a-i pregăti pe studenți pentru activitate în domeniul ingineriei.

Unitatea de curs „Studiul materialelor II” este una ce dă start cunoașterii arhitecturii, compoziției, structurii și proprietăților materialelor nemetalice aplicate pe larg în industrie și în mod direct în construcția de automobile, din care motiv cadrul didactic sistematizează și generalizează cunoștințele acumulate de către studenți la nivel fundamental și aplicativ; deasemenea evidențiază particularitățile cantitative și calitative a legilor fizicii, chimiei, micro și macro-lumii și importanța lor în cunoașterea lumii înconjurătoare.

Studierea unității de curs „*Studiul materialelor II*” se bazează pe competențele formate la disciplinele: „*Studiul materialelor I*”. Competențele obținute la unitatea de curs

„*Studiul materiallor II*” sunt necesare pentru studierea disciplinei ulterioare „Tehnologia materialelor I” „Tehnologia materialelor II”, „Tehnologia materialelor III”.

### **Exigențe și competențe prealabile**

- Competențe de bază de utilizare a limbajului tehnologic în comunicare profesională specifică domeniului
- Competențe de învățare a legilor conservării masei și energiei, legile ce descriu fenomenele termice și cele electromagnetice, legile de formare a legăturilor chimice în compuși de natură organică și anorganică.
- Deprinderea de analiză și luarea deciziilor în diferite situații de risc, aplicând procedeele, metodele, mijloacele tehnice și specifice disciplinei.

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

#### **Competențe profesionale:**

**CP 1.** Realizarea calculelor, demonstrațiilor și aplicațiilor pentru rezolvarea de sarcini specifice ingineriei și managementului bazate pe cunoștințe din științele fundamentale.

**CP 2.** 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.

**CP 3.** 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

#### **Competențe transversale:**

**CT 1.** 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.

**CT 2.** Desfășurarea eficientă și eficace a activităților organizate în echipă.

### **Finalitățile cursului**

La finalizarea studierii unității de curs „Studiul materialelor II” și realizarea sarcinilor de învățare, studentul va fi capabil:

- să aplice cunoștințele și abilitățile obținute în domeniul ingineriei;
- să efectueze măsurări fizico-tehnice și tehnologice și de analiză și interpretare a rezultatelor măsurărilor;
- să se familiarizeze cu limitele de aplicație a legilor fizici și chimiei în tehnică și tehnologie, cu modul de alegere, tratare și aplicare a unui material nemetalic 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

#### Prelegeri – 12 ore

Nr. d/o	Conținutul tematic	Ore
1.	Introducere. Definirea materialelor nemetalice. Diversitatea materialelor nemetalice. Structura și proprietățile materialelor nemetalice. Tipuri de legături în materialele nemetalice. Starea amorfă și cristalină a materialelor nemetalice.	2
2.	Fibre de carbon. Materiale polimerice. Structura solidelor cu legături covalente și iono-covalente. Polietilena reticulară și aplicațiile ei. Polisterenul. Polimeri hidrocarbonici. Dimensiunile macromoleculare.	2
3.	Materiale polimerice cu structură simplă. Configurația spațială, structura celulelor lor cristalină. Cauciucul. Compoziție și structură. Fenomenul de vulcanizare.	2
4.	Materiale ceramice cristaline. Clasificare. Compoziție și structură. Ceramice termorezistente. Silicea și silicații. Structura și modificările polimorfice ale silicei.	2
5.	Silicatele. Structura filiformă a talcului. Sticla. Cementul. Fenomenul de priză al cimenturilor. Cristale lichide. Structura și proprietăți.	2
6.	Materiale compozite. Clasificare. Mod de organizare. Structura și proprietăți. Materiale compozite pe bază de matrice polimeră, materiale compozite pe bază de matrice metalică, pe bază de matrice neorganică.	2
<b>Total</b>		<b>12</b>

#### Laboratoare – 12 ore

Nr. d/o	Denumirea lucrării de laborator	Nr. de ore
1.	Lucrarea de laborator 1. Cercetarea procesului de solidificare a materialelor nemetalice	1
2.	Lucrarea de laborator 2. Încercarea materialelor nemetalice la sarcini de șoc	1
3.	Lucrarea de laborator 3. Studiarea materialelor fonoizolante cu ajutorul sonometrului	1
4.	Lucrarea de laborator 4. Determinarea microdunității sticlei	1
5.	Lucrarea de laborator 5. Determinarea dunității cauciucului (metoda șor)	1
6.	Lucrarea de laborator 6. Determinarea tensiunilor normale a materialelor nemetalice (incolore) prin metoda polarizării	1

Nr. d/o	Denumirea lucrării de laborator	Nr. de ore
7.	Lucrarea de laborator 7. Particularitățile prelucrării materialelor plastice la aşchiere	1
8.	Lucrarea de laborator 8. Studiarea fenomenului de vulcanizare a cauciucului	1
9.	Lucrarea de laborator 9. Studiarea fenomenului de priză a cimenturilor	1
10.	Lucrarea de laborator 10. Materiale și elemente a construcțiilor din lemn	1
11.	Lucrarea de laborator 11. Studiarea proprietăților plasticului biodegradabil	1
12.	Lucrarea de laborator 12. Determinarea eficienței aplicării unui material nemetalic în obținerea unui produs	1
<b>Total</b>		<b>12</b>

### Strategii / metode de predare și învățare

Pe parcursul studierii unității de curs se vor utiliza strategii didactice centrate pe student: prelegerea, explicația, studiul de caz, problematizarea, simularea de situații, metode de lucru în laborator, 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 etc.

### Activități de lucru individual al studentului

Evaluarea lucrului individual se promovează prin elaborarea lucrărilor practice conform sarcinii stabilite de profesor din tabelul de mai jos Activitatea lucrului individual este formată din lucrări practice sub formă de referat ce se prezintă în ultima săptămână înainte de finisarea semestrului, profesorului de curs. Studenții vor prezenta referatele obținând o notă la lucrul individual  $N_{ji}$ .

Nr. d/o	Tipul, forma activității	Nr. de ore
1.	Studiul notelor de curs, manualelor	21
2.	Documentarea suplimentară în bibliotecă, pe internet, în baza bibliografiei recomandate	15
3.	Elaborarea rapoartelor la lucrările de laborator	10
4.	Elaborarea referatelor pe unele teme alese conform conținutului curriculumului. Elaborarea prezentării în ppt.	50
<b>Total</b>		<b>96</b>

Pentru efectuarea referatelor, studenților li se propune următoarele teme:

1. Noțiuni generale despre Materialele Plastice; Proprietățile compușilor macromoleculari
2. Tipuri de materiale termoplastice; Materiale auxiliare și aditivi

3. Decorarea materialelor plastice. Fasonarea materialelor plastice
4. Definierea și clasificarea materialelor compozite
5. Domenii de utilizare a materialelor compozite
6. Fibre utilizate pentru materialele compozite: fibre organice, de carbon, metalice, ceramice, din bazalt, din sticlă, textile
7. Matrici utilizate în materialele compozite: matrici polimerice, matrici ceramice
8. Procedee de obținere a materialelor compozite
9. Proprietățile materialelor compozite: elastice, mecanice, termice, chimice, electrice etc.
10. Produse din materiale compozite importante în arhitectură și design
11. Materiale plastic PET, PVC, compozitie, proprietăți și domenii de aplicabilitate
12. Rășinile fenolice, epoxidice-compoziție, proprietăți și domenii de aplicabilitate

### **Structura referatului**

1. Foaie de titlu (include denumirea ministerului, universității, facultății, catedrei, temei; prenumele și numele studentului și conducătorului științific; localitate și anul).
2. Cuprins.
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 Ana. *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\\_referinte.pdf](http://tinread.usarb.md:8888/tinread/fulltext/bsu/reguli_referinte.pdf).)  
Exemple de referințe bibliografice sunt prezentate pe p. 27-30.

### **Cerințele de formatare a referatului**

1. Formatul paginii: A4.
2. Parametrii paginii: 30 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 caracterelor: 12 pt.
5. Spațiere: 1,5 rânduri.
6. Textul de bază aliniat din ambele părți.



7. Mărimea alineatelor: 12,5 mm
8. Numerotare pagini: în subsol, la centru.
9. Titlurile capitolelor: centrat, cu majuscule, aldin și din pagină nouă.
10. Volumul referatului nu mai puțin de 15 pagini.

### **Criteriile utilizate pentru evaluarea referatului**

Prezentare corectă – 10 p, inclusiv:

1. Cuprins – 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, tipul și mărimea fontului - 1 p; spațiere, numerotare pagini, titlurile capitolelor - 1 p).

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

### **Evaluarea**

Evaluarea studenților la unitatea de curs „Studiul materialelor II”, se realizează în corespundere cu *Regulamentul cu privire la evaluarea rezultatelor academice ale studenților în Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți*.

Evaluarea curentă se efectuează prin notarea prezentării portofoliului cu lucrările de laborator (5 lucrări de laborator). Pe parcursul semestrului la jumătatea unității de curs din partea teoretică studenții vor susține o evaluare periodică (durata evaluării este de 90 de 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  $M_{ec}$  este de cel puțin 5;
- nota la evaluarea periodică  $N_{ep}$  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 trei componente:

$$N_s = \frac{M_{ec} + N_{ep} + M_{li}}{3}$$

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 „Studiu materialelor II” 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.

**Mostră de probă de evaluare finală**  
**Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți**  
**Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului**  
**Catedra de științe fizice și inginerești**

APROB

Șeful catedrei ȘFI

Beșliu V. dr. conf. univ.

---

A elaborat \_\_\_\_\_

**Test**

**de evaluare cunoștințelor la disciplina „Studiul materialelor II”**

1. Cum se definește un polimer? (5puncte)
2. Care tipuri de legături între constituenți caracterizează materialele polimerice? (5 puncte)
3. Care sunt deosebirile dintre legătura ionică și cea covalentă? (6 puncte)
4. Prin ce se deosebește legătura covalentă polară de cea covalentă nepolară și în care situații se manifestă acesta? (7 puncte)
5. Cum înțelegeți legătura hidrogenică (prezentați-o schematic) și care este aportul ei în formarea structurii materialelor nemetalice ( de exemplu nylon)? (10 puncte)
6. Prezentați schema unei molecule de polietilenă în lanț. (6 puncte)
7. În spațiul de mai jos prezentați schematică formării polimerilor: (a) liniari; (b) ramificați și (c) reti culari. (15 puncte)
8. Polisterenul. Prezentarea structural și de compoziție a acestuia (izostatică, syndiotactică și atactică). (6 puncte)
9. Cum se determină masa molecular medie pentru polimeri? (5 puncte)

10. Prezentați formarea legăturilor secundare la vulcanizarea cauciucului. (5 puncte)
11. Definiți și exemplificați materialele ceramic. (5 puncte)
12. Prezentați tipurile de rețele cristaline cu legături ionice ce se formează la cristalizarea materialelor ceramic. (15 puncte)

10 (85-90)  
9 (76-84)  
8 (63-75)  
7 (53-62)  
6 (46-52)

5 (39-45)  
4 (19-38)  
3 (13-18)  
2 (6-12)  
1 (1-5)

Vă doresc success!

**Mostră de probă de evaluare periodică**  
**Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți**  
**Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului**  
**Catedra de științe fizice și ingineresti**

APROB  
Șeful catedrei ȘFI  
Beșliu V. Dr. conf. univ.

---

A elaborat \_\_\_\_\_

**Bilet 1**

**de evaluare cunoștințelor la disciplina „Studiul materialelor II”**

1. Clasificați materialele nemetalice.
2. Descrieți compoziția și structura cauciucului.
3. Materiale compozite. Structura și proprietățile materialelor compozite.

**Resurse informaționale:**

***Obligatorii:***

1. BAUR, E.; OSSWALD, T., A.; RUDOLPH. N. *Plastics Handbook*. München: Carl Hanser Verlag, 2018. 680 p.
2. MINDU, S., G.; EVI, Lucreția. *Tehnologia materialelor plastice*. București: Univ. I. Mincu, 2005.
3. ROȘU, C. *Știința și ingineria materialelor, suport de curs*, Cluj-Napoca: Univ. “Babeș-Bolyai”, 2014. 200 p.
4. ȘEREREȘ, I. *Materiale termoplastice pentru injectare, tehnologie, încercări*. Oradea: Imperi de vest, 2003. 315 p.

5. SICIU, V.; SUCIU, M. *Studiul materialelor*. București: Fair Partners, 2007. 255 p.
6. HÂNCU, L.; IANCĂU, H. *Tehnologia fabricării pieselor din materiale plastice. Studiu de caz*. Cluj- napoca: Alma Mater, 2007. 254 p.
7. KOWALCZUK, M. *Polymer materials—challenges and hope*. Poland: AGH University of Science and Technology. 2023. Disponibil: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fplms.2023.1253929/full> Citat 25.02.2024
8. STOIAN, V.; TAMÁS N.; János, D.; DĂESCU, G. *Materiale compozite pentru construcții*. Timișoara: Politehnica, 2009. 315 p.
9. LUPESCU, M.,B. *Fibre de armare pentru materiale compozite*. București: Tehnică, 2004. 255 p.
10. IANCĂU, H.; NEMEȘ, O. *Materiale compozite, concepte și fabricație*. Cluj-Napoca: Mediamir. 2002. 155 p.
11. CIOFU, I.; NIȚULENCO, T.; BOLUNDUȚ, I.,L.; TOCA, A. *Studiul și ingineria materialelor (Materiale nemetalice). Sticla*. Chișinău: Tehnica-UTM, 2014, 256 p.
12. CARCEA, I. *Materiale compozite*. București: Politehnum, 2008. 225 p.
13. WEBER, Roland.; WANG, Zhanyun. Short Introduction to Polymers, Plastics, Additives and other Plastic-related Chemicals. Disponibil: [https://www.ipcp.ch/wp-content/uploads/2023/04/Part1-1\\_1\\_Weber\\_Wang\\_-\\_Background\\_on\\_polymersplastic\\_chemical\\_additives.pdf](https://www.ipcp.ch/wp-content/uploads/2023/04/Part1-1_1_Weber_Wang_-_Background_on_polymersplastic_chemical_additives.pdf) Citat 02.02.2024

#### **Suplimentare:**

1. ZECHEU, Gh.; DRĂGHICI, Gh. *Elemente de știință și ingineria materialelor*. Ploiești: Ilex, 2002. 366 p.
2. TOMA, N. *Materiale compozite ceramice*. București: Printech, 2001. 250 p.
3. CAZAC, V. *Studiul materialelor*. Chișinău: Evrica, 2004. 168 p.