

Ministerul Educației al Republicii Moldova
Universitatea de Stat “Alecu Russo” din Bălți
Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului
Catedra de științe fizice și ingineresti

**CURRICULUM PENTRU DISCIPLINA
TEHNOLOGIA MATERIALELOR I**

la specialitatea: „Inginerie și management (în transport auto)”

Autor: dr.hab., prof. univ. Topala Pavel

Bălți, 2016

Curriculum pentru disciplina: „Tehnologia materialelor I”, la specialitatea: „Inginerie și management (în transport auto)” a fost discutat și aprobat la ședința Catedrei de științe fizice și inginerești, procesul - verbal nr. 9 din 04 decembrie 2015.

Șeful catedrei de științe fizice și inginerești, dr., conf. univ. _____ Vitalie Beșliu

Curriculum pentru disciplina: „Tehnologia materialelor I”, la specialitatea: „Inginerie și management (în transport auto)” a fost aprobat la ședința Consiliului Facultății de Științe Reale, Economice și ale Mediului, procesul - verbal nr. 7 din 23 februarie 2016.

Decanul Facultății de Științe Reale, Economice și ale Mediului, dr. hab., prof. univ.
_____ Pavel Topală

1. Informații de identificare a disciplinei

Facultatea: Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului;

Catedra: Catedra de științe fizice și ingineresti;

Domeniul general de studiu: 52 „Inginerie și activități ingineresti”;

Domeniul de formare profesională: 521 „Inginerie și tehnologii industriale”;

Denumirea specialității: 521.8 „Inginerie și management (în transportul auto)”, ciclul I, studii superioare de licență;

Administrarea unității de curs:

Codul unității de curs	Credite ECTS	Total ore	Repartizarea orelor				Forma de evaluare	Limba de predare
			Prelegeri	Seminare	Laborator	Lucrul individual		
F.02.0.014	4	120	30	-	30	60	scrisă	română, rusă

Orarul: Conform orarului de la facultate;

Statutul: obligatorie.

2. Informații referitoare la cadrul didactic



Titular de disciplină – Topala Pavel dr. hab., prof. univ., la Catedra de științe fizice și ingineresti, a absolvit Institutul Pedagogic de Stat „Alecu Russo” din Bălți, facultatea Fizică și Matematică, Specialitatea Fizică și Disciplini tehnice generale munca și fizica (1978). 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 din 2013 pînă în prezent;

Biroul: aula 527, blocul V;

Orele de consultații: luni de la ora 14⁰⁰;

Telefon: 023152469 sau 079622510;

E-mail: pavel.topala@gmail.com.

3. Integrarea cursului în programul de studii

Disciplina „Tehnologia materialelor I” este prevăzută în planul de învățămînt, ciclul I, studii superioare, la specialitatea „Inginerie și management (în transportul auto)”, cu frecvență la zi și cu frecvență redusă, în semestrul 2, anul I de studii, făcînd parte din pregătirea de specializare a studenților.

Scopul acestui curs este dezvoltarea capacității decizionale referitoare la metodele de elaborare și prelucrare a materialelor metalice. De asemenea, acest curs este direcționat spre dobândirea atitudinilor și competențelor necesare elaborării proceselor tehnologice.

Acest curs, este următoarea treaptă de pregătire a specialistului inginer în baza disciplinei „Studiul materialelor I”. Cursul vine să întregască formarea competențelor ingineresti de elaborare și prelucrare a materialelor în baza structurii și proprietăților mecanice, fizice, chimice și tehnologice.

Disciplina este destinată studenților de la specialitatea „Inginerie și management (în transportul auto)” studii superioare de licență la Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului, ca disciplină de specializare.

4. Competențe prealabile

Pentru a studia cursul „Tehnologia materialelor I”, studentul trebuie să posede cunoștințe dobândite și competențe formate în cadrul cursurilor: „Studiul materialelor I”, „Matematica inginerască și economică I”, „Geometrie descriptivă” și „Fizica generală” care se studiază la anul I de studii, semestrul I.

5. Competențe dezvoltate în cadrul cursului

În cadrul disciplinei vor fi dezvoltate următoarele competențe:

- competențe de aplicare a cunoștințelor în luarea deciziilor tehnologice adecvate în diverse situații profesionale și de viață;
- competențe de a utiliza legile tehnologiei în cadrul proiectării și optimizării proceselor tehnologice atât în calitate de consumatori, cât și de producători;
- competențe de a utiliza diverse metode de elaborare și prelucrare a materialelor în situații reale de producere;
- competențe de analiză a criteriilor care condiționează luarea deciziei tehnologice finale în vederea fabricării unui produs în condiții economice optime;
- competențe în executarea procedeelor tehnologice de prelucrare și de determinare a parametrilor tehnologici de prelucrare.

6. Finalitățile cursului

La finalizarea studierii disciplinei, studenții vor fi capabili:

- să aplice cunoștințele și competențele tehnologice la definitivarea deciziilor tehnologice și la organizarea procesului de producere;

- să identifice și să structureze un proces tehnologic de elaborare a unui piese și de prelucrare a acestuia în condiții economice optime;
- să proiecteze și să realizeze o formă temporară pentru turnarea unei piese;
- să determine elementele regimului de îmbinare și să execute îmbinarea în practică prin sudare cu arc electric, rezistență activă prin puncte (ori linii) și sudarea cu energie mecanică a pieselor.

7. Conținutul disciplinei

a) Tematica și repartizarea orientativă a orelor la prelegeri

Nr.	Tema	Nr. de ore
1.	Întroducere. Noțiuni de bază a tehnologiei materialelor.	2
2.	Procese de producere. Procese tehnologice. Decizii tehnologice.	2
3.	Elaborarea primară a materialelor metalice.	2
4.	Elaborarea secundară a materialelor metalice.	2
5.	Metode de elaborare a monocristalelor.	2
6.	Noțiuni de generarea suprafețelor.	2
7.	Metode generale a suprafețelor.	2
8.	Tehnologia obținerii semifabricatelor și pieselor prin turnare. Noțiuni generale.	2
9.	Elaborarea metalelor și aliajelor în vederea turnării în piese.	2
10.	Sudare. Îmbinarea pieselor prin sudare. Structura cusăturii.	2
11.	Sudarea cu aplicarea energiei mecanice, electrice, chimice și cu ultrasunete.	2
12.	Îmbinarea prin lipire.	2
13.	Prelucrarea materialelor prin agregări de pulberi.	2
14.	Acoperiri metalice.	2
15.	Tăierea materialelor metalice. cu oxigen, cu jet de plasmă și cu fascicol de lumină.	2
	Total	30

b) Tematica și repartizarea orientativă a orelor la laboratoare

Nr.	Tema	Nr. de ore
1.	Compararea procedeelor de fabricare, după precizia dimensională a semifabricatelor obținute.	2
2.	Compararea procedeelor de semifabricare din punctul de vedere al rugozității	2

	suprafețelor obținute.	
3.	Determinarea fluidității prin metoda spiralei.	2
4.	Turnarea în forme temporare.	4
5.	Turnarea în forme metalice (cochile).	2
6.	Determinarea volumului retasurii.	2
7.	Determinarea contracției liniare în stare solidă.	2
8.	Defectosopia cu ultrasunete.	2
9.	Defectosopia cu raze X.	2
10.	Defectosopia cu substanțe magnetice. Defectosopia cu lichide penetrante.	2
12.	Sudarea prin rezistență în puncte.	2
13.	Sudarea manuală cu electrozi înveliți.	2
14.	Lipirea pieselor metalice.	2
15.	Prezentarea rapoartelor.	2
	Total	30

c) Materialul ilustrativ și mijloacele tehnice

La predarea orelor de curs se aplică prezentări Power Point în paralel cu explicațiile orale și inscripțiile la tablă. Pentru lucrările de laborator suplimentar se utilizează materiale:

Nr.	Tema
1.	Cuptoare electrice. Termocuple.
2.	Instalație de sudare cu arc electric.
3.	Instalație de sudare în puncte.
4.	Instalație de determinare a contracției liniare.
5.	Amestec de formare. Cochilii. Model de spirală. Bătător. Vană. Ciocan. Buloane de fixare.
6.	Mănuși, clește, halat, mască pentru sudat, ochelari, ș.a.
7.	Elemente pentru confecționarea formei temporale (baze, elemente de fixare, suport, rame).
8.	Model de lingou metalic. Hîrtie abrazivă. Vas cu apă pentru răcire.
9.	Materie primă (aluminiiu pentru turnare, elemente din oțel pentru sudare).

8. Activități de lucru individual

Nr.	Tipul, forma activității	Nr. de ore	Criterii de evaluare
1.	Studiul notițelor de curs, manualelor.	10	Însușirea principalelor noțiuni teoretice, și a problemelor de bază în domeniu.
2.	Elaborarea referatelor pe una din temele alese conform conținutului curriculumului.	10	Subiect acoperit în profunzime cu o structură logică.

3.	Documentarea suplimentară în bibliotecă, pe internet în baza bibliografiei recomandate.	10	Completarea listei bibliografice recomandate, mod personal de abordare, interpretare și utilizarea noțiunilor teoretice.
4	Elaborarea procesului tehnologic de turnare și a procesului tehnologic de sudare.	10	Schițe, executarea procedurilor tehnologice de prelucrare și de determinare a parametrilor tehnologici de prelucrare
5	Elaborarea rapoartelor dărilor de seamă la lucrările de laborator.	20	Conținut, rezultate, concluzii, structura logică a raportului.
6.	Total	60	

9. Evaluarea

Evaluarea curentă se efectuează prin notarea dărilor de seamă la îndeplinirea lucrărilor de laborator (fiecare lucrare de laborator conține însărcinări practice, informații teoretice și întrebări de control pe care studentul trebuie să le cunoască/îndeplinească) pe parcursul semestrului de studiu (vezi anexa 1) și notarea lucrării de control la finalizarea jumătății unității de curs. Studentul va obține 10 note care se vor lua în considerație la calcularea mediei curente iar acesta va avea ponderea de 60% din nota finală pe semestru.

Evaluarea finală: scrisă, care se realizează prin rezolvarea testului propus. Ponderea notei obținute la rezolvarea testului (la examen) va constitui 40% din nota acordată studentului la final de curs. În procesul de evaluare a studenților se aplică Regulamentul cu privire la evaluarea rezultatelor academice ale studenților în USARB aprobat prin Hotărârea Senatului, procesul verbal nr. 9 din 16.03.2011. $\text{Nota finală} = 0,6 \times \text{Nota reușitei curente} + 0,4 \times \text{Nota de la examen}$.

10. Bibliografie

1. Topala, Pavel. *Tehnologia materialelor: (notație de curs)*. Bălți. Universitatea de Stat „Alecu Russo” din Bălți. 2001. 188 p.
2. Nanu, Aurel. *Tehnologia materialelor*. București. Editura Didactică și Pedagogică. 1983. 544 p.
3. Nanu, Aurel. *Tehnologia materialelor*. Chișinău. Editura Știința. 1992. 550 p.
4. Nikiforov, V.M. *Tehnologia materialelor de construcție*. Chișinău. Editura Lumina. 1976.
5. Raileanu, D.; Cănanău, N. *Tehnologia materialelor în patru volume*. Galați. 1980.
6. Cănanău, N.; Vătămanu, O.; Petrescu, V.; Drăgoi, V.; Dima, O.; Gurău, Gh. *Tehnologia materialelor* vol. I și vol. II. Galați. 1993.

7. Zgură, Gh. *Utilajul și tehnologia prelucrărilor mecanice*. București. Editura Didactică și Pedagogică. 1975.
8. Zgură, Gh.; Arieșanu, E.; Peptea, Gh. *Utilajul și tehnologia prelucrărilor mecanice*. București. 1982.
9. Алаи, С.И. *Технология конструкционных материалов*. М. Просвещение. 1986.
10. Алаи, С.И. *Практикум по машиноведению*. М. Просвещение. 1979.
11. Жордан, В.Т. *Технология металлов и других конструкционных материалов*. М. Высшая школа. 1970.
12. Кнорозова, Б.В. *Технология металлов и металловедение*. М. Металлургия. 1987.
13. Геворкен, В.Г. *Основы сварочного дела*. М. Высшая школа 1979. 205 с.
14. Соколов, И.И. *Газовая сварка и резка металлов*. М. Высшая школа. 1981. 318 с.
15. Кнорозов, Б.В.; Усова, Л.Ф.; Третьяков, А.В. и др. *Технология металлов и металловедение*. М. Металлургия. 1987. 800 с.
16. Amza, Gh.; Dumitru, G.M.; Rîndașu, V.O. *Tehnologia materialelor*, București. Editura Tehnică. 1997.

11. Chestionar pentru evaluare finală

Lista întrebărilor propuse:

1. Noțiuni tehnologice;
2. Caracteristicile procesului tehnologic;
3. Calitatea suprafeței piesei prelucrate;
4. Principiul eficienței în tehnologie;
5. Decizii tehnologice;
6. Elaborarea primară. Noțiuni din teoria proceselor metalurgice;
7. Pirometalurgia;
8. Hidrometalurgia;
9. Electrometalurgia;
10. Metalurgia fontei;
11. Furnalul Procesele metalurgice din furnal;
12. Produsele furnalului;
13. Elaborarea oțelului în convertizoare;
14. Elaborarea oțelului în cuptoare cu vatră;
15. Procesul metalurgic în cuptorul cu vatră;
16. Metalurgia aluminiului;
17. Metalurgia magneziului;

18. Metalurgia titanului;
19. Metalurgia cuprului;
20. Elaborarea secundară;
21. Elaborarea fontei de turnătorie;
22. Elaborarea fontelor cenușii obișnuite;
23. Fonta albă, fonta cu crustă dură, fonta maliabilă și fonta armată;
24. Elaborarea oțelurilor speciale;
25. Elaborarea aliajelor neferoase;
26. Metode de elaborare a monocristalelor;
27. Metode generale a suprafețelor;
28. Noțiuni din teoria procesului de turnare;
29. Solidificarea pieselor turnate;
30. Teoria și calculul formelor de turnare;
31. Clasificarea procedeilor de turnare;
32. Turnarea în forme temporare. Confecționarea formelor temporare. Executarea miezurilor;
33. Turnarea în forme coji;
34. Turnarea în forme metalice permanente;
35. Turnare în centrifuge;
36. Turnarea sub presiune;
37. Turnarea continuă;
38. Prelucrarea prin agregări de pulbere. Noțiuni teoretice;
39. Metode de elaborare a pulberilor. Formarea produselor;
40. Sintetizarea fabricatelor;
41. Domeniile de utilizare a pieselor din pulberi metalice;
42. Prelucrarea materialelor prin sudare;
43. Procesul de formare a cusăturii;
44. Unele caracteristici ale arcului în procesul de sudare;
45. Mecanismul transferului de metal;
46. Tehnologia sudării cu arc electric;
47. Sudarea cu arc electric sub strat de flux;
48. Tehnologia sudării sub strat de flux;
49. Sudarea electrică prin rezistență activă. Sudarea prin topire cu energie chimică;
50. Sudarea prin topire cu flacăra de gaze;
51. Gazele și lichidele combustibile folosite la sudarea cu flacăra. Utilajul sudării cu flacăra;
52. Tehnologia sudării cu flacăra;

53. Sudarea prin topire cu termit;
54. Lipirea metalelor;
55. Scule și aparate folosite la lipire;
56. Materiale de adaos pentru lipit;
57. Tehnologia lipirii cu aliaje;
58. Tehnologia lipirii cu adezivi;
59. Acoperiri metalice;
60. Metalizarea prin pulverizare;
61. Placarea metalelor;
62. Tăierea materialelor metalice;
63. Tăierea cu oxigen;
64. Tăierea cu jet de plasmă;
65. Tăierea cu fascicol de lumină.

12. Mostre de test pentru proba de evaluare

Aprob șeful catedrei ȘFI

_____ dr., conf. univ. Vitalie Beșliu

Test de evaluare la disciplina: „Tehnologia materialelor I”

a studentului (-ei) _____, gr. _____,

Partea A:

Citiți atent și dați răspuns la următorii itemi:

1. Definiți procedeul ”Sudare” (3 puncte)
2. Prezentați grafic structura unei cusături obținute prin sudare și descrieți importanța fiecărei zone a ei (6 puncte)
3. Se cunoaște că diametrul electrodului aplicat la sudare cu arc electric constituie 5 mm. Determinați: (10 puncte)
 - căderea de tensiune pe arc; - intensitatea curentului de sudare;
 - mărimea intersițiului; - grosimea posibilă a pieselor executate din Oțel 45.
4. Prezentați schema de poziționare a pieselor la sudare, direcția de poziționare a electrodului și expuneți în ordine logică operațiile procesului de formare a cusăturii. (15 puncte)
5. Prezentați în coordonate timp (T-min) – presiune procesul de formare a produselor prin agregare de pulberi. (3 puncte)
6. Prezentați grafic distribuția presiunii la presarea unilaterală și bilaterală a pulberi. Explicați cum variază compactitatea produsului în funcție de modul de presare. (6 puncte)

7. Ce se produce în semifabricatul din pulberi în cazul operației de sinterizare? (5 puncte)
8. Care sunt operațiile tehnologice obligatorii (în ordinea executării) la lipirea cu aliaje moi și tari. (6 puncte)
9. În care cazuri se execută lipirea cu adezivi a pieselor executate din materiale metalice? (5 p.)
10. Defiți tăierea ca operație tehnologică (3 puncte)
11. Descrieți esența unuia din procedeele de tăiere cu oxigen/ jet de plasmă/ fascicol de lumină. (10 puncte)
12. Pentru exemplul din itemul precedent puneți în ordine logică operațiile și fazele procesului tehnologic de tăiere. (15 puncte)

Vă doresc succes!

Barem de notare:

10 (87 - 80 puncte); 9 (79 - 70 puncte); 8 (69 - 61 puncte); 7 (60 - 51 puncte); 6 (50 - 44 puncte); 5 (43 - 37 puncte); 4 (36 - 30 puncte); 3 (29 - 23 puncte); 2 (22 - 15 puncte); 1 (15 - 0 puncte).

Partea B:

Citiți atent și dați răspuns la următorii itemi:

1. Tehnologia este știința care: (2 puncte)
2. Tehnologiile pot fi clasificate după următoarele criterii: (8 puncte)
3. Care sunt deosebirile dintre procesele de producție și cele tehnologice? (5 puncte)
4. Structura unui proces de producere este următoarea: (9 puncte)
5. Ce este extracția? (2 puncte)
6. Lanțul obținerii unui produs finit este următorul: (5 puncte)
7. Care sunt cele două obiective pe care le urmăresc procedeele tehnologice? (2 puncte)
8. Procesul tehnologic este constituit din: (3 puncte)
9. Caracteristicile de bază ale unui proces tehnologic sunt: (5 puncte)
10. Cei trei piloni pe care se sprijină eficiența economică în tehnologie sunt: (3 puncte)
11. Prezentați schematic modul de luare a unei decizii tehnologice. (19 puncte)
12. Care este deosebirea dintre elaborarea primară și cea secundară a materialelor metalice? (5 puncte)
13. Un minereu conține: (2 puncte)
14. Minereurile se clasifică după următoarele criterii: (4 puncte)
15. Prepararea minereului în vederea elaborării unui material metalic presupune următoarele operații: (7 puncte)

16. Care sunt deosebirile esențiale dintre un metal pur și unul industrial? (4 puncte)
17. Descrieți principalele reacții chimice ce se produc la reducerea metalului din minereu. (9puncte)
18. Numiți radicalii principali aplicați în pirometalurgie: (5 puncte)
19. Hidrometalurgia cuprinde următoarele faze: (3 puncte)
20. Care compuși ai metalelor se dizolvă în apă și cum se procedează ca compușii insolubili să devină solubili în apă? (7 puncte)
21. Numiți cele două tipuri de electrometalurgii. (2 puncte)
22. Fonta este..... și pentru a o produce în furnal se introduc: (7 puncte)
23. Coxul se obține din..... prin..... în lipsa (4 puncte)
24. Furnalul este un cuptor.....constituit din următoarele părți componente: (13 p.)
25. În furnal se produc următoarele reacții chimice: (7 puncte)
26. Produsele furnalului sunt: (3 puncte)
27. Oțelul este uncu un conținut de cuprins în limitele....., el se produce din..... prin.....? (5 puncte)
28. Elaborarea oțelurilor în convertizoare constă în următoarele: (10 puncte)
29. Numiți cele trei părți componente principale ale cuptorului cu vatră (3 puncte)

Vă doresc succes!

Barem de notare:

10 (162 - 155 puncte); 9 (154 - 143 puncte); 8 (142- 129 puncte); 7 (128 - 115 puncte); 6 (114 - 94 puncte); 5 (93 - 75 puncte); 4 (74 - 48 puncte); 3 (47 - 34 puncte); 2 (33 - 20 puncte); 1 (19 - 0 puncte).

**DAREA DE SEAMĂ A LUCRĂRILOR DE LABORATOR LA DISCIPLINA „TEHNOLOGIA
MATERIALELOR I” presupune:**

I. Efectuarea Lucrării de laborator: *Frecventarea și realizarea cantitativă și calitativă a sarcinii propuse de către profesor;*

II. Oformarea/prezentarea raportului textual care include următoarele elemente:

1. Foaie de titlu: Conform anexei (vezi anexa A);

2. Scopul lucrării de laborator;

3. Scurtă teorie (0,5-1,5 pagini): *Folosiți informația teoretică de la orele de curs și laborator, sau din alte surse cum ar fi: manuale din bibliotecă, rețeaua globală internet și din informația obținută în urma consultării unor specialiști în domeniu;*

4. Metodica efectuării (mersul) lucrării de laborator (1-2 pagini), indicați:

a) Reguli de securitate: *indicați regulile de securitate specifice lucrării de laborator efectuate;*

b) Materiale și utilaje necesare: *indicați materialele, instalațiile și instrumentele cu care ați lucrat în timpul efectuării lucrării de laborator;*

c) mersul lucrării: *Descrieți mersul lucrării de laborator, indicând: informații privind locul destinat efectuării lucrării de laborator, timpul necesar efectuării anumitor operații, cum decurge prelucrarea/pregătirea probelor/elementelor necesare și a experimentului propriuzis; Prezentați informația privind proiectarea procesului tehnologic. Descrieți pașii efectuați în timpul realizării lucrării de laborator;*

5. Rezultatele: *Descriți rezultatele obținute, prezentați rezultatele prin imprimarea/alipirea imaginilor, calculelor sau a diagramelor/graficilor la raport (dacă este cazul).*

6. Concluzii: *Formulați concluziile lucrării reeșind din rezultatele obținute și a experienței proprii în urma realizării lucrării de laborator.*

III. Obținerea notei la lucrarea de laborator efectuată se realizează prin apărarea raportului ce presupune: *Prezentarea raportului integru, expunerea materialului teoretic, prezentarea piesei obținute (dacă este cazul), răspunderea verbală la întrebările prezente la sfârșitul lucrării*

de laborator și la întrebări specifice lucrării realizate și a materialului metalic studiat: Domenii de utilizare, compoziția chimică, tehnologii de obținere și de prelucrare, proprietăți tehnologice.

Anexa A

Ministerul Educației al Republicii Moldova
Universitatea de Stat „A. Russo” din Bălți
Facultatea Științe Reale Economice și ale Mediului
Catedra Științe fizice și inginerești

Tehnologia materialelor I
Lucrare de laborator nr. 1
Turnarea în forme temporare

A efectuat: studentul grupei IMTA11Z

Numele, Prenumele studentului

A verificat: _____

Nota obținută: _____

Bălți, 2016