



Ministerul Educației al Republicii Moldova

Colegiul de Industrie Ușoară, Bălți

„Aprob”

Directorul interimar al Colegiului de Industrie Ușoară, Bălți

Diaconu

Liliana Diaconu

„23” mai 2017

Curriculumul disciplinar

F.04.O.0 12 Tehnologia metalelor I

Specialitatea: 71530 Mașini și aparate în industria ușoară

Calificarea: 311528 Tehnician mecanic

Curriculumul a fost elaborat în cadrul Proiectului *EuropeAid/133700/C/SER/MD/12*
"Asistență tehnică pentru domeniul învățământ și formare profesională
în Republica Moldova",
implementat cu suportul financiar al Uniunii Europene



Autori:

1. *Neghină Diana*, grad didactic doi, Colegiul de Industrie Ușoară, m. Bălți.

Aprobat de:

Consiliul metodic-științific al Colegiului de Industrie Ușoară, Bălți

Director interimar



Recenzenți:

1. *Dobrovolscaia Maria*, grad didactic unu, Colegiul de Industrie Ușoară, m. Bălți.
2. *Edu Inga*, grad didactic superior, Colegiul de Industrie Ușoară, m. Bălți.

Adresa Curriculumului în Internet:

Portalul național al învățământului profesional tehnic
<http://www.ipt.md/ro/produse-educationale>

Cuprins

I.	Preliminarii	4
II.	Motivația, utilitatea modulului pentru dezvoltarea profesională	4
III.	Competențele profesionale specifice disciplinei	5
IV.	Administrarea disciplinei	6
V.	Unitățile de învățare	6
VI.	Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare	10
VII.	Studiu individual ghidat de profesor	10
VIII.	Lucrările practice recomandate	12
IX.	Sugestii metodologice	12
X.	Sugestii de evaluare a competențelor profesionale	14
XI.	Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii	14
XII.	Resursele didactice recomandate elevilor	15

I. Preliminarii

„Tehnologia metalelor I” este o disciplină tehnică generală care întrunește ansamblul cunoștințelor despre metodele și tehnologiile de prelucrare a materialelor metalice cu scopul obținerii semifabricatelor sau pieselor din componența mașinilor. Disciplina permite să evalueze schimbările structurii și proprietăților pieselor în rezultatul aplicării anumitor metode de prelucrare, dar și să aprecieze posibilitatea aplicării unei metode în anumite condiții, cât și efectul economic a acestor prelucrări.

Disciplina „Tehnologia metalelor I” este o disciplină din componenta fundamentală care se studiază în colegiu în anul II de studii, semestrul 4, la specialitatea „Mașini și aparate în industria ușoară”, domeniul de formare profesională – mecanica și prelucrarea metalelor. Conform planului de învățământ, pentru disciplina dată sunt alocate 60 de ore, acumulându-se 2 credite și se finalizează cu examen.

Pentru a studia disciplina „Tehnologia metalelor I”, elevul trebuie să posede cunoștințe dobândite în cadrul disciplinelor de cultură generală: fizica generală, chimia generală, matematică și în special cunoștințele acumulate în urma studierii disciplinei „Studiul materialelor”.

Obligatoriu pentru a studia disciplina "Tehnologia metalelor I" elevii vor fi studia disciplina „Studiul materialelor” care asigură cunoștințe de bază în domeniul materialelor de construcție pentru mașini.

II. Motivația, utilitatea modului pentru dezvoltarea profesională

Disciplina „Tehnologia metalelor I” prevede studierea proceselor tehnologice de prelucrare mecanică primară a materialelor utilizate în construcția utilajelor din industria ușoară.

Disciplina „Tehnologia metalelor I”, prin bagajul de cunoștințe trebuie să dezvolte simțul practic și gândirea tehnică logică bazată pe o temeinică pregătire teoretică. Totodată gândirea tehnică trebuie bine racordată cu gândirea economică, astfel încât orice tehnologie trebuie înțeleasă ca posibilitate eficientă de realizare a producției în condiții optime și de calitate.

În sprijinul celor de mai sus, un aport deosebit trebuie să-l aducă și partea aplicativă a disciplinei, prin lucrările de laborator și realizarea acestora prin metodici experimentale, modelarea și interpretarea rezultatelor.

Disciplina dată este într-o permanentă completare datorită utilizării pe larg a nanotehnologiilor și a altor tehnologii moderne. Aceasta permite elevilor să fie la curent cu tendințele de dezvoltare a tehnologiilor din construcția pentru mașini.

În rezultatul studierii disciplinei „Tehnologia metalelor I” elevul va cunoaște:

- Tehnologiile de elaborare a semifabricatelor;
- Dependența proprietăților diverselor semifabricate de metoda de elaborare;
- Defectele posibile a semifabricatelor.

În urma studierii disciplinei viitorul specialist va putea:

- Selecta operația de elaborarea a semifabricatelor sau pieselor în funcție de proprietățile necesare;
- Estima costul prelucrărilor prin anumite metode;
- Evalua accesibilitatea anumitor metode de elaborare a semifabricatelor sau pieselor la întreprinderea dată sau alte întreprinderi;
- Identifica metoda de depistare a defectelor semifabricatelor și pieselor pentru a aprecia calitatea lor;
- Elaborarea proceselor tehnologice de fabricare a pieselor finite în dependență de tipul semifabricatului.

Cunoștințele acumulate la studierea disciplinei stau la baza studierii altor discipline, care urmează a fi studiate de către elevi ulterior: „Tehnologia metalelor II”, „Prelucrarea prin așchiere”, „Reparația și deservirea utilajului”, „Economia ramurii”.

Calificarea de tehnician mecanic în industria ușoară presupune întreținerea și repararea utilajelor din întreprinderile de producție. Procesul de reparare presupune schimbarea pieselor deteriorate care pot fi elaborate în secțiile de reparații. Secțiile de reparații ale întreprinderilor de industrie ușoară sunt dotate doar cu utilaj de prelucrare prin finisare sau semifinisare a pieselor din semifabricate obținute prin metode primare studiate în cadrul disciplinei „Tehnologia metalelor I”. Astfel, în cariera profesională, cunoștințele acumulate în cadrul disciplinei joacă un rol important în selectarea corectă din punct de vedere tehnic și economic a semifabricatelor.

III. Competențele profesionale specifice disciplinei

CS1. Selectarea proceselor tehnologice de elaborare a semifabricatelor sau pieselor în corespundere cu proprietățile, destinația, metodele de prelucrare ulterioare, condițiile de funcționare la cel mai rezonabil cost.

CS2. Corelarea dintre cerințele impuse pieselor și schimbarea proprietăților semifabricatelor și pieselor în dependență de metoda de elaborare.

CS3. Selectarea justificată, din punct de vedere economic, a metodei de elaborare a semifabricatelor și pieselor.

CS4. Proiectarea proceselor tehnologice de prelucrarea a pieselor în funcție de semifabricatul ales.

CS5. Determinarea, prin diverse metode, a defectelor semifabricatelor/pieselor și aprecierea calității lor.

IV. Administrarea disciplinei

Modul de administrare a disciplinei va fi redat în formă de tabel.

Semestrul	Numărul de ore				Modalitatea de evaluare	Numărul de credite
	Total	Contact direct		Lucrul individual		
		Prelegeri	Practică/Seminar			
IV	60	31	14	15	ex	2

V. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut
1. Introducere în domeniul tehnologiei metalelor	
<i>UC1.</i> Identificarea elementelor specifice proceselor tehnologice de prelucrare a materialelor metalice	1.1 Definirea și clasificarea noțiunilor de bază din tehnologia metalelor Definirea noțiunii de tehnologie. Caracteristica generală a proceselor tehnologice. Elemente componente a proceselor tehnologice. 1.2 Noțiuni din proiectarea proceselor tehnologice Clasificarea proceselor tehnologice. Componenta unui proces tehnologic. Principii tehnologice
2. Procedee de elaborare a semifabricatelor prin turnare	
<i>UC2.</i> Descrierea și analizarea diverselor procedee de turnare	2.1 Prelucrarea prin turnare Definirea noțiunii de turnare. Avantajele și dezavantajele turnării. Proprietățile de turnare a materialelor metalice. Clasificarea procedeelor de turnare. Etapile procesului de turnare. 2.2 Turnarea în forme temporare și turnarea în forme durabile Avantajele și dezavantajele turnării în formă temporară și în formă durabilă. Compararea procedeelor de turnare.
<i>UC3.</i> Identificarea și diferențierea proceselor de turnare	3.1 Procesul tehnologic de turnare în formă temporară

Unități de competență	Unități de conținut
	Proiectarea piesei turnate. Stabilirea adaosurilor de prelucrare. Selectarea materialelor și rechizitelor necesare. Amestecurile de formare. Rețeaua de turnare. Procesul tehnologic de executare a formei temporare. 3.2 Turnarea în coji cu modele fuzibile Avantajele și dezavantajele turnării în coji. Confecționarea modelelor fuzibile. Realizarea formei coajă. Procesul de turnare în coji. 3.3 Turnarea sub presiune Generalități despre turnarea sub presiune. Turnarea sub presiune joasă. Turnarea sub presiune înaltă. 3.4 Turnare în forme durabile Turnarea centrifugă. Turnarea continuă. Turnarea prin aspirație.
UC4. Determinarea și aprecierea defectelor pieselor turnate	4.1 Remanierea defectelor pieselor turnate Defectele pieselor turnate. Remanierea pieselor turnate. 4.2 Controlul tehnic de calitate a pieselor turnate Controlul primar. Controlul intermediar. Controlul final. Defectosopia.
3. Procedee de elaborare a pieselor prin metalurgia pulberilor	
UC5. Generalizarea cunoștințelor despre prelucrarea pieselor prin tehnologia pulberilor	5.1 Prelucrarea pieselor prin metalurgia pulberilor Noțiuni generale despre metalurgia pulberilor. Avantajele și dezavantajele metalurgiei prin pulbere Principiul metalurgiei pulberilor. Tehnologia metalurgiei pulberilor. 5.2 Etapele procesului tehnologic de fabricare a pieselor prin agregare din pulberi Elaborarea pulberilor. Pregătire pulberilor sau a amestecului de pulberi. Formarea pieselor. Sinterizarea.

Unități de competență	Unități de conținut
	Prelucrarea finală. 5.3 Produse obținute prin agregare din pulberi Categorii de produse. Proprietățile produselor agregate din pulberi. Domenii de utilizare a produselor agregate din pulberi.
4. Procedee de elaborare a semifabricatelor prin deformare plastică	
UC6. Definirea și aprecierea procedeelor de prelucrare, prin deformare plastică, a materialelor metalice	6.1 Prelucrarea prin deformare plastică a materialelor metalice Definirea noțiunii de deformare plastică. Avantajele și dezavantajele prelucrării prin deformare plastică. Mecanismele deformării plastice. Procedee specifice deformării plastice.
UC7. Corelarea tehnologiei de laminare și a proprietăților pieselor laminate	7.1 Procesul tehnologic de laminare Definirea noțiunii de laminare. Bazele teoretice a laminării. Clasificarea laminatelor. 7.2 Scheme tehnologice de laminare Clasificarea laminoarelor. Schema tehnologică lingou – semifabricat – produs finit Schema tehnologică alternative de laminare. 7.3 Materia primă și pregătirea pentru laminare Lingourile folosite la laminare. Semifabricate folosite la laminare. Operații de pregătire pentru laminare. 7.4 Componenta liniei și a cajelor de laminat Elementele componente a cajelor de laminat Schema cajei de laminat. 7.5 Laminarea tablelor și a țevelor Laminarea tablelor groase. Laminarea tablelor subțiri. Laminarea țevelor la cald.
UC8. Distingerea și evaluarea proprietăților semifabricatelor și pieselor extrudate și trase	8.1 Extrudarea Bazele teoretice ale extrudării. Clasificarea extrudării. Tehnologia extrudării. Produse extrudate. 8.2 Tragerea materialelor metalice Principiul tragerii.

Unități de competență	Unități de conținut
	Factorii ce influențează tragerea. Filieri. Tragerea țevelor.
UC9. Determinarea și aprecierea defectelor pieselor laminate, extrudate și trase	9.1 Defectele produselor laminate și trase Categoriile defectelor. Metode de determinare a defectelor pieselor laminate, extrudate, trase. Remediarea defectelor.
UC10. Corelarea dintre tehnologia de forjare și proprietățile pieselor forjate	10.1 Forjarea Definirea noțiunii de forjare. Bazele teoretice a forjării. Tehnologia forjării. Specificul forjării libere. 10.2 Materiale forjabile și forme de semifabricate Materiale metalice forjabile. Comportamentul materialelor la forjare. 10.3 Operațiile de forjare liberă Refularea. Întinderea. Găurirea. Îndoirea. Răsucirea. Creșterea, despicarea, debitarea. 10.4 Forjarea în matriță Tehnologia matrițării. Metode de eliminare bravurilor. Matrițarea radială.
UC11. Specificarea metodelor de prelucrare a tablelor prin deformare plastică	11.1 Prelucrarea tablelor prin deformare plastică Principalele procedee de prelucrare a tablelor prin prelucrare plastică. Procesul de ambutisare. Ambutisarea prin explozie. Ambutisarea electro-hidraulică.
UC12. Determinarea și aprecierea defectelor produselor forjate	12.1 Defectele produselor forjate Categoriile defectelor Metode de determinare a defectelor pieselor forjate Remediarea defectelor

VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total	Contact direct		Lucrul individual
			Prelegeri	Practică/Seminar	
1.	Introducere în domeniul tehnologiei metalelor	6	2		4
2.	Procedee de elaborare a semifabricatelor prin turnare	16	6	6	4
3.	Procedee de elaborare a pieselor prin metalurgia pulberilor	6	4		2
4.	Procedee de elaborare a semifabricatelor prin deformare plastică	32	19	8	5
	Total	60	31	14	15

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
1. Introducere în domeniul tehnologiei metalelor			
1.1 Noțiuni de proiectare a proceselor tehnologice	1.1.1 Test de evaluare	Prezentarea testului	Săptămâna 2
	1.1.2 Referat	Comunicare	
	1.1.3 Studiu de caz	Prezentarea studiului de caz	
2. Procedee de elaborare a semifabricatelor prin turnare			
2.1 Turnarea în coji cu modele fuzibile	2.1.1 Test de evaluare	Prezentarea testului	Săptămâna 3
	2.1.2 Referat	Comunicare	
	2.1.3 Prezentare	Derulare de prezentare	

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
2.2 Controlul tehnic de calitate a pieselor turnate	2.2.1 Test de evaluare	Prezentarea testului	Săptămâna 4
	2.2.2 Referat	Comunicare	
	2.2.3 Studiu de caz	Prezentarea studiului de caz	
3. Procedee de elaborare a pieselor prin metalurgia pulberilor			
3.1 Etapele procesului tehnologic de fabricare a pieselor prin agregare din pulberi	3.1.1 Test de evaluare	Prezentarea testului	Săptămâna 6
	3.1.2 Referat	Comunicare	
	3.1.3 Prezentare	Derulare de prezentare	
4.Procedee de elaborare a semifabricatelor prin deformare plastică			
4.1 Materia primă și pregătirea pentru laminare	4.1.1 Test de evaluare	Prezentarea testului	Săptămâna 7
	4.1.2 Referat	Comunicare	
	4.1.3 Prezentare	Derulare de prezentare	
4.2 Materiale forjabile și forme de semifabricate	3.1.1 Test de evaluare	Prezentarea testului	Săptămâna 9
	3.1.2 Referat	Comunicare	
	3.1.3 Prezentare	Derulare de prezentare	
	3.1.4 Portofoliu	Prezentarea de portofoliu	

VIII. Lucrările practice recomandate

Nr. crt.	Unități de învățare	Lista lucrărilor practice/ de laborator	Ore
2.	Procedee de elaborare a semifabricatelor prin turnare	Procesul tehnologic de turnare în formă temporară	2
		Turnarea sub presiune	2

Nr. crt.	Unități de învățare	Lista lucrărilor practice/ de laborator	Ore
		Turnare în forme durabile	2
3.	Procedee de elaborare a semifabricatelor prin deformare plastică	Scheme tehnologice de laminare	2
		Componenta liniei și a cajelor de laminat	2
		Operațiile de forjare liberă	2
		Forjarea în matriță	2
	Total		14

IX. Sugestii metodologice

Predarea disciplinei „Tehnologia metalelor I” presupune folosirea unor metode, tehnici și procedee care îl implică pe elev în procesul de învățare, urmărindu-se dezvoltarea gândirii, stimularea creativității, dezvoltarea interesului pentru învățare. Opțiunea pentru o metodă sau alta este în strânsă relație și cu personalitatea profesorului și stilurile de învățare ale grupului de elevi cu care se lucrează.

Unități de învățare	Metode de predare
Introducere în domeniul tehnologiei metalelor	Expunerea didactică, algoritmizarea, învățarea prin descoperire, asaltul de idei.
Procedee de elaborare a semifabricatelor prin turnare	Expunerea didactică, metoda observării, problematizarea, studiul de caz, lucrări practice, lucrul în echipe.
Procedee de elaborare a pieselor prin metalurgia pulberilor	Expunerea didactică, asaltul de idei învățarea prin descoperire, metoda observării, lucrări practice.
Procedee de elaborare a semifabricatelor prin deformare plastică	Expunerea didactică, studiul de caz, lucrări practice, metoda observării, cercetarea, asaltul de idei.

Specific disciplinei este realizarea orelor de laborator direct în secțiile de producție a întreprinderilor de profil mecanic unde elevii vor aplica observarea, analiza, sinteza proceselor studiate dar și vor interacționa cu personalul întreprinderii în condiții de producție.

O importanță deosebită se va acorda lucrului sine stătător al elevilor cu nomenclatoarele și cataloagele unde sunt indicate proprietățile materialelor de construcție a mașinilor și recomandările de proiectare a proceselor tehnologice.

Metode și tehnici de evaluare

Rolul evaluării în procesul de predare - învățare constă în asigurarea unui control permanent, care să ofere profesorului dar și elevilor informații veridice despre ceea ce s-a realizat și mai ales despre ceea ce mai este de realizat.

În procesul educațional la disciplina „Tehnologia metalelor I” profesorului este recomandat de a aplica:

1. Evaluarea inițială, care va oferi informații despre situația la începutul predării-învățării.
2. Evaluarea curentă (formativă), care va susține procesul de formare a competențelor pe parcursul procesului de studiu.
3. Evaluarea finală (sumativă), care va constata nivelul atins. Evaluările finale la finele anului de învățământ vor demonstra în ce măsură au fost formate competențele preconizate pentru treapta respectivă. Prin examenele finale se va evalua dacă au fost formate competențele specifice disciplinei „Tehnologia metalelor I” și dacă sânt atinse standardele de competență ale disciplinei.

Evaluarea va implica, în ansamblu, utilizarea diverselor forme, metode și tehnici. În contextul evaluării competențelor se va da prioritate investigației, lucrărilor practice, proiectelor, referatelor, testărilor.

În realizarea evaluării formative pot fi aplicate diferite metode tradiționale și moderne:

- a) dintre cele orale, în cadrul cărora profesorul interacționează direct cu elevul – descrierea/explicarea/instructajul, susținerea unor dialoguri incomplete, descrierea și reconstituirea, jocurile didactice evaluative, evaluarea orală;
- b) dintre cele scrise – testarea, extemporalul, activitatea de muncă independentă, lucrarea de control (anunțată din timp), tema pentru acasă;
- c) dintre cele practice – lucrările practice, observările, întocmirea unor desene, schițe, grafice, analiza schemelor, diagramelor;
- d) dintre cele complementare – observarea sistematică a activității și a comportamentului elevului, investigația, proiectul, portofoliul, jocul didactic evaluativ. Este binevenită evaluarea asistată la calculator.

Forma specifică de evaluare utilizată la disciplina dată este sub formă de **examen oral**.

X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale

Principalele produse ce vor fi propuse elevilor pentru elaborare și criteriile de evaluare a acestora sunt indicate în tabel.

Produse pentru elaborare	Criterii de evaluare a produselor
Procese tehnologice elaborate	• Corectitudinea termenilor • Corectitudinea ordinii plasării operațiilor procesului tehnologic • Fundamentarea deciziilor

Produse pentru elaborare	Criterii de evaluare a produselor
	• Modul de prezentare și interpretare a procesului tehnologic • Respectarea termenilor de realizare
Lucrare grafică/schemă	• Alegerea corectă formatului pentru desen. • Centrarea desenului pe format. • Relevanța elementelor grafice utilizate. • Corespunderea reprezentării grafice cu standardele desenului tehnic. • Corespundere sarcinilor tehnice. • Corectitudinea de realizare. • Acuratețea lucrării grafice. • Modul de prezentare și argumentare. • Respectarea termenilor de elaborare.
Fișe de observație	• Corectitudinea termenilor specifici • Corectitudinea criteriilor • Relevanța întocmirii fișei • Fundamentarea deciziilor • Prezentarea și argumentarea concluziilor
Măsurări /investigații	• Relevanța. • Veridicitatea. • Corectitudinea. • Completitudinea • Productivitatea.

XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii

Sălile pentru realizarea prelegerilor la „Tehnologia metalelor I” trebuie să corespundă Regulilor și normativelor sanitaro-epidemiologice de stat „Igienă instituțiilor de învățământ secundar profesional” (Hotărârea nr. 23 din 29.12.2005). Orele pot fi realizate în cabinete de studiu a disciplinelor tehnice suprafața cabinetului trebuie să fie – în dependență de numărul de elevi – 2,4 m² pentru 1 elev. Cabinetul trebuie să dispună, atât de iluminare naturală directă, laterală, cât și de iluminare artificială, corespunzătoare cerințelor normativului în construcție II-4-79 „Iluminatul natural și artificial. Norme de proiectare”. În ce privește amenajarea încăperilor, cabinetul de discipline tehnice trebuie să posede mese de lucru și scaune în strictă dependență de valoarea taliei elevilor, astfel ca mobilierul să asigure o ținută corectă elevilor. Cabinetul va fi dotat de asemenea cu tablă, proiector și ecran pentru derularea prezentărilor și filmelor. Nu vor lipsi și planșele, fișele, schemele, desenele care permit ilustrarea materialului predat.

Lucrările practice și de laborator se vor realiza în laboratorul de Studiul materialelor care va fi dotat cu:

- Nomenclatoare și cataloage cu proprietățile materialelor;
- Set de laborator pentru turnarea manuală:

- Cutii de turnare;
- Cutii de miez;
- Amestec de turnare;
- Amestec de miez;
- Scule necesare procesului de formare.

Suprafața laboratoarelor pentru disciplina studiul materialelor va fi de 83-88 m² conform Regulilor și normativelor sanitaro-epidemiologice de stat „Igienă instituțiilor de învățământ secundar profesional” (Hotărârea nr. 23 din 29.12.2005).

Lucrările de laborator și practice vor putea fi realizate în secțiile de producție ale întreprinderilor de prelucrare a metalelor din zonă. Condiția principală înaintată către aceste întreprinderi este respectarea normelor de securitate și sănătate.

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa	Numărul de exemplare disponibile
1.	CHIRCOR, M., ZAGAN, R., GRETI, G., Elemente fundamentale de tehnologia materialelor, Editura Ex Ponto, Constanța, 2005., pag. 145	Cabinet	1
2.	NANU, A., Tehnologia materialelor, Editura Tehnică, București, 1998., pag. 275	Cabinet	1
3.	BALTEȘ, L., Știința și ingineria materialelor, Curs 1, Editura Pim Iași, 2007., pag. 177	Cabinet	1
5	http://www.scribub.com/tehnica-mecanica/TEHNOLOGIA-SUDRII-CU-ARC-ELECT1031417715.php	Internet	
6	http://www.rasfoiesc.com/inginerie/tehnica-mecanica/Tehnologia-sudarii-oxiacetilen84.php	Internet	
7	http://www.rasfoiesc.com/inginerie/tehnica-mecanica/TEHNOLOGIA-SUDRII62.php	Internet	