



Ministerul Educației al Republicii Moldova

Colegiul de Industrie Ușoară, Bălți

„Aprob”

Directorul interimar al Colegiului de Industrie Ușoară, Bălți

Liliana Diaconu

Liliana Diaconu

„23” mai 2017

Curriculumul disciplinar

F.05.O.0 13 Tehnologia metalelor II

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


Diaconu
Liliana Diaconu
„24” aprilie 2017

Recenzenți:

1. *Dobrovolscaia Maria*, grad didactic unu, Colegiul de Industrie Ușoară, m. Bălți.
2. *Moscalu Dmitri*, grad didactic doi, 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	5
V.	Unitățile de învățare	5
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	13
XI.	Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii	13
XII.	Resursele didactice recomandate elevilor	14

I. Preliminarii

„Tehnologia metalelor II” 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 II" este o disciplină din componenta fundamentală care se studiază în colegiu, în anul III de studii, semestrul 5, după studierea disciplinei "Tehnologia metalelor I", în semestrul 4 al anului II de studii, 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, acumulând-se 2 credite și se finalizează cu examen.

Pentru a studia disciplina "Tehnologia metalelor II", 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 disciplinelor „Studiul materialelor” și „Tehnologia metalelor I”.

Pentru disciplina "Tehnologia metalelor II" elevii vor studia obligatoriu disciplina „Studiul materialelor”, care asigură cunoștințe de bază în domeniul materialelor de construcție pentru mașini, dar și disciplina „Tehnologia metalelor I”, cunoștințele stând la baza studierii disciplinei date.

II. Motivația, utilitatea modulului pentru dezvoltarea profesională

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

Disciplina „Tehnologia metalelor II”, 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 practice și realizarea acestora prin metode 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.

Cunoștințele acumulate la studierea disciplinei stau la baza studierii altor discipline, studiate de către elevi ulterior așa ca: „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 sunt dotate cu utilaje de sudare și metalizare. Astfel, în cariera profesională, cunoștințele acumulate în cadrul disciplinei joacă un rol important în selectarea corectă din punct de vedere tehnic și economic a metodelor de prelucrare a materialelor.

III. Competențele profesionale specifice disciplinei

CS1. Selectarea metodelor de prelucrare a semifabricatelor sau pieselor în corespundere cu proprietățile, destinația, metodele de prelucrare ulterioare, condițiile de funcționare.

CS2. Selectarea justificată, din punct de vedere economic, a metodei de prelucrare a semifabricatelor și pieselor.

CS3. Proiectarea proceselor tehnologice de prelucrarea a pieselor în funcție de semifabricatul ales.

CS4. Determinarea, prin diverse metode, a defectelor semifabricatelor/pieselor și aprecierea calității lor.

CS5. Respectarea normelor de securitate a muncii în funcție de metoda de prelucrare a semifabricatelor sau pieselor

IV. Administrarea disciplinei

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

V. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut
1.Sudarea și lipirea materialelor	
UC1. Identificarea elementelor specifice caracteristice proceselor tehnologice de sudare a materialelor metalice	1.1 Noțiuni generale despre sudare Definirea noțiunii de sudare.

Unități de competență	Unități de conținut
	Avantajele și dezavantajele aplicării tehnologiei de sudare. Aplicații industriale ale sudării. Clasificarea procedeelor de sudare. 1.2 Îmbinările sudate Definirea îmbinărilor sudate. Elemente componente ale îmbinărilor sudate. Clasificarea îmbinărilor sudate.
UC2. Selectarea rosturilor de sudare în funcție de îmbinările propuse	1.3 Rosturile de sudare Elementele rosturilor de sudare. Rosturile îmbinărilor sudate cap la cap. Rosturile îmbinărilor sudate în colț. Rosturile îmbinărilor realizate prin suprapunere.
UC3. Diferențierea surselor de căldură utilizate la diverse tipuri de sudare	1.4 Sursele de căldură pentru sudare Arcul electric de sudare. Flacăra de sudare. Plasma termică. Fascicul de electroni. Fascicolul de laser.
UC4. Identificarea procedeelor de sudare cu arc electric UC5. Experimentarea diverselor metode de sudare cu arc electric.	1.5 Sudarea cu arc electric și electrod învelit Principiul sudării cu arc electric. Avantajele și dezavantajele sudării cu arc electric. Utilajul sudării. Tehnologia sudării cu arc electric și electrod învelit. Poziția electrodului. Mișcările electrodului. 1.6 Sudarea cu arc electric cu electrod fuzibil în atmosferă protectoare Principiile sudării MIG/MAG. Avantajele și dezavantajele sudării MIG/MAG. Utilajul sudării MIG/MAG. Materialele sudării MIG/MAG. Gaz de protecție.
UC6. Analiza surselor de curent pentru sudarea cu arc electric	1.7 Surse de curent pentru sudarea cu arc electric Caracteristicile de bază ale surselor de curent pentru sudarea cu arc electric. Construcția surselor de curent pentru sudare.
UC7. Justificarea utilizării metodei de sudare cu electrod de wolfram în	1.8 Sudarea cu electrod de wolfram în mediu de gaz

Unități de competență	Unități de conținut
mediu de gaz inert conform performanțelor	inert WIG Performanțele procedurii WIG. Parametrii tehnologici de sudare. Tehnica sudării WIG. Echipamentul sudării WIG.
UC8. Justificarea utilizării metodei de sudare cu plasmă conform performanțelor	1.9 Sudarea cu plasmă Performanțele sudării cu plasmă. Tehnica sudării cu plasmă. Regimul sudării cu plasmă. Echipamentul sudării cu plasmă.
UC9. Justificarea utilizării metodei de sudare sub strat de flux conform performanțelor	1.10 Sudarea sub strat de flux Clasificarea procedurilor de sudare sub strat de flux. Performanțele sudării sub strat de flux. Principiul sudării sub strat de flux. Materiale de adaos la sudarea sub strat de flux.
UC10. Aprecierea defectelor tehnologice la sudarea cu arc electric și a metodelor de evitare a lor	1.11 Defectele tehnologice la sudare cu arc electric și măsuri pentru evitarea lor Crăpături, fisuri. Pori și sufluri. Incluziuni. Lipsa de pătrundere. Lipsa de topire. Supraîncălzirea și arderea. Defecte de formă a cusăturii. Consecințe și metode de evitare.
UC11. Determinarea cazurilor de utilizare a metodei de sudare cu gaz	1.12 Sudarea cu gaz Principiul sudării cu gaz. Domenii de aplicare a sudării cu gaz. Caracteristica flăcării de gaz. Gaze folosite pentru sudare. Echipamente și materiale de adaos pentru sudarea cu gaz.
UC12. Justificarea utilizării metodei de sudare în stare solidă conform performanțelor	1.13 Procedee de sudare în stare solidă Principiul sudării prin presiune. Echipamente de sudat prin presiune. Tehnologia sudării cap la cap prin presiune. Tehnologia sudării în puncte.
UC13. Evaluarea situațiilor de risc la locul de lucru a sudorului și evitarea lor	1.14 Norme specifice de securitate a muncii pentru sudarea materialelor metalice Încadrarea și repartizarea personalului la locul de muncă.

Unități de competență	Unități de conținut
	Protecția împotriva incendiilor și exploziilor. Protecția împotriva electrocutării. Condiții ale mediului de munca.
UC14. Determinarea specificului sudării materialelor termoplastice	1.15 Sudarea materialelor termoplastice Domeniul de aplicare industrial. Descrierea procesului. Pregătirea lucrărilor de sudură. Controlul procesului de sudură. Defecte ce pot apărea la sudura materialelor termoplastice.
UC15. Justificare realizării lipirii materialelor metalice	1.16 Lipirea materialelor metalice Noțiuni generale despre lipire. Scule și echipamente folosite. Pregătirea pieselor pentru lipire. Operația tehnologică de lipire. Controlul calității lipirii.
2. Prelucrări neconvenționale a materialelor	
UC16. Identificarea metodelor neconvenționale de prelucrare a materialelor	2.1 Aspecte generale privind tehnologiile neconvenționale de prelucrare a materialelor Definirea tehnologiilor neconvenționale de prelucrare a materialelor. Clasificarea metodelor neconvenționale de prelucrare a materialelor. Evoluția proceselor neconvenționale.
UC17. Selectarea metodei de prelucrare prin metalizare a suprafețelor pieselor în funcție de proprietățile lor	2.2 Metalizarea Definirea noțiunii de metalizare. Avantajele și dezavantajele aplicării metalizării. Aplicații industriale a metalizării. Clasificarea procedeelor de metalizare. 2.3 Metalizarea cu arc electric Pregătirea materialelor pentru metalizare. Depunerea straturilor de metal topit prin metalizare cu arc electric. Echipamentul de metalizare cu arc electric. 2.4 Metalizarea cu sârmă și cu pulbere în flacără cu oxi-gaz Depunerea straturilor de metal topit prin metalizare cu flacără de oxi-gaz. Instalația de metalizare cu flacără de oxi-gaz. Specificul pulverizării termice cu pulbere în flacără cu

Unități de competență	Unități de conținut
	combustie.
UC18. Aprecierea aplicațiilor industriale a prelucrărilor prin electroeroziune	2.5 Prelucrarea prin electroeroziune Clasificare. Principiu de funcționare. Electroeroziune cu electrod masiv. Electroeroziune cu fir. Aplicații industriale.
UC19. Determinarea scopurilor utilizării acoperirilor electrochimice a suprafețelor pieselor	2.6 Procedee de acoperire electrochimică Definirea noțiunii de acoperire electrochimică. Procedeele de acoperire electrochimică și caracteristicile lor. Durificarea suprafețelor prin acoperire electrochimică.
UC20. Identificarea cazurilor de prelucrare prin eroziune chimico-electrică a suprafețelor pieselor	2.7 Prelucrarea prin eroziune chimico-electrică Procesul de prelucrare prin eroziune chimico-electrică. Factorii ce influențează prelucrarea prin eroziune.
UC21. Justificarea utilizării metodei de prelucrare cu laser conform performanțelor	2.8 Prelucrarea cu laser Definirea noțiunii de laser. Principiu de lucru. Clasificarea procedeelor de prelucrare cu laser. Domenii de aplicare a proceselor de prelucrare cu laser.
UC22. Selectarea metodei de prelucrare cu ajutorul ultrasunetelor a suprafețelor pieselor în funcție de proprietățile lor	2.9 Prelucrarea cu ajutorul ultrasunetelor Principiul prelucrării abrazive în câmp ultrasonic. Aplicații tehnice a ultrasunetelor. Schema prelucrării cu ultrasunete. Clasificarea proceselor de prelucrare cu ultrasunete. 2.10 Curățirea pieselor în câmp ultrasonic Aplicarea tehnică a curățirii în câmp ultrasonic. Etapele procesului de curățire ultrasonică. Principiul de funcționare a utilajelor de curățire ultrasonică. 2.11 Aplicații a câmpului ultrasonic Găurirea în câmp ultrasonic. Finisarea suprafețelor în câmp ultrasonic. Sudarea în câmp ultrasonic.
UC23. Aprecierea metodelor de prelucrare prin eroziune cu plasmă în diverse	2.12 Prelucrarea prin eroziune cu plasmă Definirea noțiunii de plasmă.

Unități de competență	Unități de conținut
condiții de funcționare a pieselor	Principiu de lucru. Generatoare de plasmă. Clasificarea procedeelor de prelucrare cu plasmă. 2.13 Procede de prelucrare cu plasmă Tăierea cu plasmă. Depunerea de materiale cu ajutorul plasmei. Găurirea cu ajutorul plasmei. Executarea canalelor cu ajutorul plasmei.

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.	Sudarea și lipirea materialelor	32	16	8	8
2.	Prelucrări neconvenționale a materialelor	28	15	6	7
	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. Sudarea și lipirea materialelor			
1.1 Rosturi de sudare	1.1.1 Test de evaluare	Prezentarea testului	Săptămâna 1
	1.1.2 Referat	Comunicare	
	1.1.3 Studiu de caz	Prezentarea studiului de caz	

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
1.2 Surse de curent pentru sudarea cu arc electric	1.2.1 Referat	Comunicare	Săptămâna 2
	1.2.2 Prezentare	Derulare de prezentare	
	1.2.3 Portofoliu	Prezentarea de portofoliu	
1.3 Defectele tehnologice la sudare cu arc electric și măsuri pentru evitarea lor	1.3.1 Studiu de caz	Prezentarea studiului de caz	Săptămâna 4
	1.3.2 Portofoliu	Prezentarea de portofoliu	
1.4 Norme specifice de securitate a muncii pentru sudarea materialelor metalice	1.4.1 Referat	Comunicare	Săptămâna 6
	1.4.2 Fișa de observare	Argumentarea fișei	
	1.4.3 Prezentare	Derulare de prezentare	
2.1 Metalizarea cu sârmă și cu pulbere în flacără cu oxi-gaz	2.1.1 Schema de principiu	Prezentarea schemei	Săptămâna 8
	2.1.2 Studiu de caz	Prezentarea studiului de caz	
2.2 Prelucrarea prin eroziune chimico-electrică	2.2.1 Referat	Comunicare	Săptămâna 11
	2.2.2 Prezentare	Derulare de prezentare	
	2.2.3 Portofoliu	Prezentarea de portofoliu	
2.3 Aplicații a câmpului ultrasonic	2.3.1 Referat	Comunicare	Săptămâna 13
	2.3.2 Studiu de caz	Prezentarea studiului de caz	

VIII. Lucrările practice recomandate

Nr. crt.	Unități de învățare	Lista lucrărilor practice/ de laborator	Ore
1.	Sudarea și lipirea materialelor	Sudarea cu arc electric și electrod învelit	2
		Sudarea cu arc electric cu electrod fuzibil în	2

Nr. crt.	Unități de învățare	Lista lucrărilor practice/ de laborator	Ore
		atmosferă protectoare	
		Sudarea cu gaz	2
		Lipirea materialelor metalice	2
2.	Prelucrări neconvenționale a materialelor	Metalizarea cu arc electric	2
		Prelucrarea cu laser	2
		Curățirea pieselor în câmp ultrasonic	2
	Total		14

IX. Sugestii metodologice

Predarea disciplinei „Tehnologia metalelor II” 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

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.

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 • 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 II” trebuie să corespundă Regulilor și normativelor sanitaro-epidemiologice de stat „Igiena 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 studiu materialelor care va fi dotat cu:

- Nomenclatoare și cataloage cu proprietățile materialelor;
 - Aparate de sudat
 - Set de electrozi
 - Echipament de protecție
 - Banc de sudare

Suprafața laboratoarelor pentru disciplina „Tehnologia metalelor I” și „Tehnologia metalelor II” va fi de 83-88 m² conform Regulilor și normativelor sanitaro-epidemiologice de stat „Igiena instituțiilor de învățământ secundar profesional” (Hotărârea nr. 23 din 29.12.2005) și pot fi integrate cu laboratorul de „Studiul materialelor”.

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
4.	http://www.bp-soroca.md/pdf/Tehnologii%20de%20Sudare.pdf	Internet	
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-SUDARII62.php	Internet	