



Ministerul Educației al Republicii Moldova

Ministerul Agriculturii și Industriei Alimentare al Republicii Moldova

Instituția Publică Colegiul Agroindustrial din Rîșcani



"Aprob"

Directorul Instituției Publice

Colegiul Agroindustrial din Rîșcani

Chihai Jana

2016

**Curriculum la disciplina
F.02.O.010 Studiul materialelor**

Specialitatea: 71520 Mașini și aparate în industria alimentară

Calificarea: 3115 Tehnician mecanic

Chișinău 2016

Curriculumul a fost elaborat cu suportul Proiectului *Europe Aid/133700/C/SER/MD/12*

"Asistență tehnică pentru domeniul învățământ și formare profesională

în Republica Moldova",

implementat cu suportul financiar al Uniunii Europene



Autor:

Romanciuc Anatolie, grad didactic întâi, Instituția Publică Colegiul Agroindustrial din Rîșcani

Aprobat:

Consiliul metodic- științific al Instituției Publice Colegiul Agroindustrial din Rîșcani.



Director, _____


Chihai Jana

"_____" "_____" 2016

Recenzenți:

Guțu Vasile, grad didactic întâi, Instituția Publică Colegiul Agroindustrial din Rîșcani

Vladiuc Rodica, grad didactic întâi, Instituția Publică Colegiul Agroindustrial din Rîșcani

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.....	4
IV. Administrarea disciplinei.....	5
V. Unitățile de învățare	5
VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare	8
VII. Studiu individual ghidat de profesor.....	8
VIII. Lucrările practice/de laborator recomandate	9
IX. Sugestii metodologice	10
X. Sugestii de evaluare ale competențelor profesionale	12
XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii	14
XII. Resursele didactice recomandate elevilor	14

I. Preliminarii

Prezentul curriculum este elaborat pentru specialitatea 71520 "Mașini și aparate în industria alimentară", planul de învățământ, ediția 2016.

"Studiul și tehnologia materialelor" este o ramură a științelor tehnice, care se ocupă cu studiul compoziției, al structurii și al proprietăților materialelor, precum și cu utilizarea rațională a acestora.

Cunoștințele referitoare la materiale au rolul de a întregi profilul profesional al viitorilor specialiști, apropiindu-i în mod științific de obiectele muncii lor. În acest sens, studiul materialelor apare ca o disciplină necesară și de bază în pregătirea lor profesională, la fel de importantă ca și disciplinele de specialitate, pe care le completează și le face mai ușor de însușit și de aplicat în practică. Astfel, bazându-se pe legile fizicii, chimiei, cunoștințele obținute la "Studiul materialelor" servesc ca bază pentru studierea unor așa discipline ca "Desen tehnic", "Mecanica aplicată", "Procese și aparate în industria alimentară", "Utilaj tehnologic", "Prelucrarea prin așchiere" ș.a.

II. Motivația, utilitatea cursului pentru dezvoltarea profesională

Studiul materialelor este o ramură nouă a științelor tehnice, apărută în ultimele decenii, care se ocupă cu studiul compoziției, al structurii și al proprietăților materialelor, precum și cu utilizarea rațională a acestora.

Indiferent de domeniul în care activează, muncitorii, tehnicienii și inginerii trebuie să cunoască unele aspecte ale științei materialelor, și anume pe cele legate de activitatea lor de bază, fie că aceasta este producerea, prelucrarea sau utilizarea materialelor.

Cadrele din sectoarele mecanice și electrice, și îndeosebi cele care lucrează în industria constructoare de mașini, trebuie să posede cunoștințe corespunzătoare, referitoare la nomenclatorul materialelor folosite în aceste sectoare, la proprietățile lor de utilizare (care le determină domeniul de întrebuințare și comportarea în exploatare) și la caracteristicile lor tehnologice (care le determină comportarea în procesele de prelucrare).

Cunoștințele referitoare la materiale au rolul de a întregi profilul profesional al viitorilor muncitori și tehnicieni, apropiindu-i în mod științific de obiectele muncii lor. În acest sens, studiul materialelor apare ca o disciplină necesară și de bază în pregătirea lor profesională, la fel de importantă ca și disciplinele de specialitate pe care le completează și le face mai ușor de asimilat și de aplicat în practică.

III. Competențele profesionale specifice disciplinei

CS1. Descrierea proceselor și utilajelor utilizate la producerea materialelor de construcție ale mașinilor;

CS2. Clasificarea materialelor de construcție;

CS3. Identificarea structurii și proprietăților materialelor de construcții ale mașinilor;

CS4. Recunoașterea metodelor de prelucrare ale metalelor și aliajelor;

IV. Administrarea disciplinei

Semestrul	Numărul de ore			Modalitatea de evaluare	Numărul de credite	
	Total	Contact direct				Lucrul individual
		Prelegeri	Practică/ seminar			
II	90	36	24	30	examen	3

V. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut
Bazele metalologiei.	
1. Elaborarea fontei.	
UC1: Descrierea proceselor și utilajelor utilizate la producerea materialelor de construcție ale mașinilor. - Analiza materiei prime pentru producerea fontei; - Descrierea proceselor și utilajelor de producere a fontei; - Descrierea proceselor ce au loc în furnal; - Distingerea produselor furnalului	1.1. Fonta. Materia primă pentru elaborarea fontei și caracteristica ei. Pregătirea minereurilor pentru topire. 1.2. Furnalul și secția de furnale. Procesele de bază ce au loc în furnal. 1.3. Produsele furnalului.
2. Elaborarea oțelului.	
UC1: Descrierea proceselor și utilajelor utilizate la producerea materialelor de construcție ale mașinilor. - Analiza materiei prime pentru producerea oțelului; - Descrierea proceselor de producere a oțelului;	2.1. Oțelul. Metodele contemporane de producere a oțelului. 2.2. Elaborarea oțelului în convertizoare. Elaborarea oțelului în cuptoare Martin. Elaborarea oțelului în cuptoare electrice. Elaborarea oțelului în creuzet
3. Elaborarea metalelor neferoase.	
UC1: Descrierea proceselor și utilajelor utilizate la producerea materialelor de construcție ale mașinilor. - Analiza materiei prime pentru elaborarea metalelor neferoase; - Descrierea proceselor și utilajelor pentru elaborarea metalelor neferoase; - Analiza proceselor de elaborarea metalelor neferoase;	3.1. Elaborarea cuprului. 3.2. Elaborarea aluminiului. 3.3. Elaborarea magneziului 3.4. Elaborarea titanului.
4. Clasificarea și proprietățile materialelor de construcție de mașini pentru industria alimentară.	
UC2: Clasificarea materialelor de construcție. - Determinarea caracteristicilor și proprietăților materialelor de construcție; - Alegerea rațională a materialului necesar pentru utilaje, aparate folosite în industria alimentară;	4.1. Argumentarea alegerii materialelor din punct de vedere economic. 4.2. Clasificarea materialelor de construcție. Proprietățile materialelor de construcție. Cerințele înaintate către materialele de construcție. 4.3. Încercările mecanice la întindere.

- Estimarea interdependenței dintre compoziția și calitatea materialelor de construcție;	încercările mecanice la duritate. încercările mecanice prin sarcină de șoc. încercările la oboseală
5. Aliajele fier-carbon.	
UC3: Identificarea structurii și proprietăților materialelor de construcții ale mașinilor. - Analiza compoziției și proprietăților aliajelor fier-carbon; - Alegerea rațională a materialului necesar pentru utilaje, aparate folosite în industria alimentară; - Estimarea interdependenței dintre compoziția și calitatea aliajelor fier-carbon; - Argumentarea alegerii materialelor din punct de vedere economic	5.1. Proprietățile fierului și carbonului. Diagrama de echilibru a sistemului fier-carbon. 5.2. Oțeluri carbon Influența elementelor însoțitoare. Clasificarea (de construcție, de calitate și superior) și marcarea oțelului-carbon. Utilizarea oțelurilor-carbon 5.3. Structura și proprietățile fontei albe. Structura și proprietățile fontei cenușii. 5.4. Influența elementelor însoțitoare în fontă. Fonta modificată. Fonta de înaltă rezistență. Fonta maleabilă
6. Bazele teoriei tratamentului termic.	
UC4: Recunoașterea metodelor de prelucrare ale metalelor și aliajelor - Utilizarea corectă a noțiunilor tehnice și standardelor cu referință la tratamentul termic; - Recunoașterea metodelor de prelucrare a oțelurilor; - Alegerea regimurilor optime de prelucrare.	6.1. Definirea și scopul tratamentelor termice. 6.2. Recoacerea și normalizarea. Călire și revenirea. 6.3. Cuptoare pentru tratamentul termic al oțelurilor
7. Oțeluri, fonte aliate și aliaje.	
UC2: Clasificarea materialelor de construcție. - Clasificarea materialelor de construcție; - Identificarea structurii și proprietăților materialelor de construcții de mașini; - Utilizarea corectă a noțiunilor tehnice și standardelor cu referință la materialele de construcție; - Aprecierea și estimarea valorii informațiilor și mesajelor	7.1. Noțiuni generale. Clasificarea oțelurilor aliate după structura obținută prin recoacere. Clasificarea oțelurilor aliate după structura în stare normalizată. Clasificarea oțelurilor aliate după destinație. 7.2. Fonte rezistente la uzura abrazivă. Fonte refractare. Fonte austenitice
8. Aliajele metalelor neferoase.	
UC2: Clasificarea materialelor de construcție. - Clasificarea materialelor de construcție; - Identificarea structurii și proprietăților materialelor de construcții de mașini; - Utilizarea corectă a noțiunilor tehnice și standardelor cu referință la studiul și tehnologia materialelor;	8.1. Aliajele cuprului. Alamele. Bronzurile. 8.2. Aliajele aluminiului. 8.3. Aliajele pe baza magneziului. 8.4. Aliajele de titan. 8.5. Aliajele și materialele antifricțiune
9. Coroziunea metalelor și măsurile de protecție.	
UC4: Recunoașterea metodelor de prelucrare ale metalelor și aliajelor - Analiza condițiilor ce duc la rebutarea materialelor de construcție; - Explicarea metodelor de protecție a	9.1. Noțiuni despre coroziunea metalelor. Coroziunea electro-chimică. Coroziunea chimică. Coroziunea atmosferică. Influența structurii asupra rezistenței la coroziune. 9.2. Coroziunea oțelurilor carbon și oțelurilor

materialelor de construcție de mașini; - Utilizarea corectă a noțiunilor tehnice la coroziunea metalelor și măsurile de protecție.	aliate. Coroziunea fontelor cenușii. Coroziunea aliajelor neferoase. 9.3. Metode de protejare a metalelor contra coroziunii. Acoperiri metalice. Acoperiri termomecanice. Protecția chimică. Protecția electrochimică. Acoperirile nemetalice
Metode de prelucrare a metalelor și aliajelor	
10. Turnarea metalelor.	
UC4: Recunoașterea metodelor de prelucrare ale metalelor și aliajelor - Utilizarea corectă a noțiunilor tehnice și standardelor cu referință la turnarea metalelor; - Recunoașterea metodelor de turnare a metalelor; - Alegerea regimurilor optime de turnare. - Aprecierea și estimarea valorii informațiilor și mesajelor.	10.1. Noțiuni despre teoria proceselor de turnare. Proprietățile metalelor în stare lichidă Solidificarea pieselor turnate. Turnarea în forme temporare. Turnarea de precizie cu metode fuzibile. Turnarea în coji. Aliaje de turnătorie. 10.2. Turnarea pieselor din fontă. Turnarea pieselor din oțel. Turnarea pieselor din aliaje neferoase. 10.3. Turnarea centrifugă. Turnarea sub presiune
11. Prelucrarea prin deformare plastică.	
UC4: Recunoașterea metodelor de prelucrare ale metalelor și aliajelor - Utilizarea corectă a noțiunilor tehnice și standardelor eu referință la deformarea plastică a metalelor; - Recunoașterea metodelor de prelucrare prin deformare plastică; - Alegerea regimurilor optime de prelucrare; - Analiza condițiilor ce duc la rebutarea materialelor de construcție; - Aprecierea și estimarea valorii informațiilor și mesajelor	11.1. Noțiuni despre teoria prelucrării metalelor prin deformare plastică. Deformarea elastică și plastică. 11.2. Deformarea plastică la cald. Deformarea plastică la rece. Influența vitezei de deformare asupra procesului de deformare plastică. 11.3. Legile deformării plastice. Încălzirea metalelor. Clasificarea procedeelor de deformare plastică. Laminarea. Extruziunea. Tragerea. Forjarea. Matrișarea. 11.4. Controlul tehnic. Defecte. Remedierea defectelor. Rebuturi
12. Sudare, tăiere și lipirea metalelor.	
UC4: Recunoașterea metodelor de prelucrare ale metalelor și aliajelor - Utilizarea corectă a noțiunilor tehnice și standardelor eu referință la sudare, tăiere și lipirea metalelor; - Recunoașterea metodelor tic sudare, tăiere și lipire; - Alegerea regimurilor optime de prelucrare; - Analiza condițiilor ce duc la rebutarea materialelor de construcție; - Aprecierea și estimarea valorii informațiilor și mesajelor	12.1. Noțiuni despre teoria sudării materialelor metalice. Sudabilitatea materialelor metalice. 12.2. Clasificarea procedeelor de sudare. Materialele de adaos la sudare. Sudarea și tăierea cu arc electric. Sudarea electrică sub strat de zgură. Sudarea electrică prin rezistență. 12.3. Tipuri de îmbinări sudate. Baze pentru sudare și utilaj tehnic. 12.4. Procedeele de sudare și tăiere cu flacăra de gaze. Sudarea prin presiune
Materiale nemetalice de construcție.	
13. Mase plastice.	
UC2: Clasificarea materialelor de construcție. - Clasificarea materialelor de construcție;	13.1. Noțiuni generale despre masele plastice. 13.2. Polimerii, materiale de umplutură,

- Identificarea și proprietăților materialelor de construcție de mașini; - Utilizarea corectă a noțiunilor tehnice și standardelor cu referință la materialele de construcții; - Aprecierea și estimarea valorii informațiilor și mesajelor.	plastifiații, polietilena, polipropilena. 13.3. Mase plastice din policlorură de vinil. Fluoroplastele 13.4. Mase plastice în baza polimerilor naturali 13.5. Materialele celuloide. Lemnul natural și stratificat. 13.6. Pluta, hârtia, cartonul și mucavaua 13.7. Sticla cauciucurile ebonita, bitumurile, asbestul.
--	---

VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total	Contact direct		Lucrul individual
			Prelegeri	practică	
	Bazele metaloogiei				
1.1.	Elaborarea fontei	8	4	-	4
1.2.	Elaborarea oțelului	8	4	-	4
1.3.	Elaborarea metalelor neferoase	8	4	-	4
1.4.	Clasificarea și proprietățile materialelor de construcție	8	4	4	
1.5.	Aliajele fier-carbon	8	2	4	2
1.6.	Bazele teoriei tratamentului termic	10	4	4	2
1.7.	Oțeluri, fonte aliate și aliaje	8	2	4	2
1.8.	Aliajele metalelor neferoase	6	2	2	2
1.9.	Coroziunea metalelor și măsurile de protecție	4	2	-	2
	Metode de prelucrare a metalelor și aliajelor				
1.10.	Turnarea metalelor	4	2	-	2
1.11.	Prelucrarea metalelor prin deformare plastică	4	2	-	2
1.12.	Sudarea, tăierea și lipirea metalelor	10	2	6	2
	Materiale nemetalice de construcție				
1.13.	Mase plastice	4	2		2
	Total	90	36	24	30

VII. Studiul individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
1. Elaborarea fontei			
Produsele furnalului	Portofolii	Prezentarea portofoliilor	Săptămâna 1
2. Elaborarea oțelului			
Elaborarea oțelului în cuptoare electrice	Proiect	Prezentarea proiectului	Săptămâna 2
3. Elaborarea metalelor neferoase			
Pirometalurgia cuprului	Portofolii	Prezentarea portofoliilor	Săptămâna 3

4. Clasificarea și proprietățile materialelor de construcții			
Cerințele înaintate către materialele de construcții	Portofolii	Prezentarea portofoliilor	Săptămâna 4
5. Aliafele fier-carbon			
Influența elementelor însoțitoare	Studiu de caz	Prezentarea studiului	Săptămâna 5
6. Bazele teoriei tratamentului termic			
Cimentarea și nitro-cimentarea	Portofolii	Prezentarea portofoliilor	Săptămâna 6
7. Oțeluri, fonte aliate și aliaje			
Oțelurile aliate cu destinație specială	Portofolii	Prezentarea portofoliilor	Săptămâna 7
8. Aliajele metalelor neferoase			
Babiturile	Portofolii	Prezentarea portofoliilor	Săptămâna 8
9. Coroziunea metalelor și măsurile de protecție			
Vopselele și clasificarea lor	Portofolii	Prezentarea portofoliilor	Săptămâna 9
Metode de prelucrare a metalelor și aliajelor			
10. Turnarea			
Turnarea în coji	Model	Demonstrarea modelului	Săptămâna 10
11. Prelucrarea metalelor prin deformare plastică			
Legile deformării plastice	Proiect in grup	Prezentarea proiectului	Săptămâna 11
12. Sudarea, tăierea și lipirea metalelor			
Sudarea electrică a fontei	Portofolii	Prezentarea portofoliilor	Săptămâna 12
13. Mase plastice Lemnul. Sticla. Lubrifianți. Cauciucul și produsele lui. Lacuri și vopsele. Produse ceramice			
Polipropilena. Producerea și îmbinarea produselor din polipropilenă	Portofolii	Prezentarea portofoliilor	Săptămâna 13

VIII. Lucrările practice recomandate

Nr.	Unități de învățare	Lista lucrărilor practice	Ore
1.	Determinarea caracteristicilor și proprietăților materialelor de construcție	Lucrarea de laborator nr. 1 Determinarea durității diferitor oțeluri, fonte și metale neferoase după metoda Brinel sau Rocwell	4
2.	Analiza compoziției și proprietăților aliajelor fier-carbon Reprezentarea curbelor de răcire ale aliajelor fier-carbon	Lucrarea de laborator nr.2 Studierea diagramei de echilibru fier carbon.	4
3.	Analiza compoziției și proprietăților aliajelor fier-carbon Descifrarea mărcilor oțelurilor-	Lucrarea de laborator nr.3 Studierea structurii oțelurilor-carbon și fontelor folosite în construcția de mașini pentru industria alimentară la microscopul metalografic. Desenarea microstructurii și	4

	carbon și fontelor	descifrarea mărcilor	
4.	Analiza structurii oțelurilor-carbon la microscopul metalografic Descifrarea mărcilor oțelurilor-carbon	Lucrarea de laborator nr. 4 Studierea structurii oțelurilor-carbon după tratamentul termic la microscopul metalografic. Desenarea microstructurii și descifrarea mărcilor	4
5.	Analiza structurii metalelor neferoase și aliajelor la microscopul metalografic Descifrarea mărcilor metalelor neferoase și aliajelor	Lucrarea de laborator nr. 5 Studierea structurii metalelor neferoase și aliajelor lor la microscopul metalografic. Desenarea microstructurii și descifrarea mărcilor	2
6.	Calculul elementelor regimului de sudare Analiza condițiilor ce duc la rebutarea materialelor de construcție	Lucrarea de laborator nr. 6 Sudarea. Tăierea și lipirea metalelor	6

IX. Sugestii metodologice

La organizarea studierii disciplinei se vor folosi cele mai eficiente tehnologii de predare – învățare - evaluare. Având în vedere complexitatea disciplinei, pentru înlesnirea însușirii materialului se recomandă de utilizat formele și metodele active: instruirea problematizată, instruirea programată, demonstrarea, modelarea, schematizarea.

Pentru formarea gândirii logice creative profesorul va folosi următoarele metode:

- ✓ asimilarea independentă și dirijată a cunoștințelor de către elevi în baza îndrumărilor, literaturii științifico-tehnice;
- ✓ organizarea lucrului în grupuri mici și mari;
- ✓ elaborarea referatelor științifice.

Profesorul poate alege și aplica tehnici, forme și metode de organizare a activității elevilor adecvate specialității, experienței de lucru, capacităților individuale ale elevilor, întru realizarea obiectivelor preconizate.

În procesul de proiectare al lecției cadrul didactic poate apela la următoarele metode:

- ✓ expunerea;
- ✓ explicație;
- ✓ observații directe;
- ✓ instruirea programată.

Când obiectivul vizează învățarea unor concepte definite, atenția este orientată, în general, spre comunicarea orală, însoțită de demonstrație (demonstrația euristică, explicația, prelegerea), susținute de suporturi concrete.

Printre mijloacele de învățare care facilitează asimilarea informațiilor didactice, se pot enumera: instrumente, mașini de instruit și calculatoare, simulatoare didactice, instalații pentru laboratoare.

Practica, experiența cu diversele ei forme, apar ca elemente necesare în însușirea cunoștințelor și în construirea cunoașterii personale, ca și în prevenirea teoretizării învățământului.

În funcție de conținutul și specificul fiecărui compartiment, activitățile practice mijlocesc o percepere vie, activă a obiectelor și fenomenelor realității; dau naștere unor reprezentări vii care ușurează procesul înțelegerii, al generalizării și al consolidării cunoștințelor în memorie; asigură putere operatorie cunoștințelor teoretice, adică transferul învățării (aplicabilitatea cunoștințelor) în circumstanțe noi. În procesul aplicării practice a cunoștințelor are loc o îmbogățire a experienței de cunoaștere și de viață a elevilor; ei reușesc să-și formeze și consolideze deprinderi de muncă independentă.

În cadrul disciplinei profesorul va utiliza tehnologii moderne de predare – învățare – evaluare, ca:

- ✓ instruirea problematizată;
- ✓ modelarea;
- ✓ experimentul;
- ✓ algoritmizarea;
- ✓ studiul de caz;
- ✓ analiza.

Pentru formarea gândirii logico – creative se vor folosi următoarele strategii:

- ✓ asimilarea independentă și dirijată a cunoștințelor de către elevi (folosirea standardelor, îndrumatelor, literaturii științifice, tehnice);
- ✓ elaborarea referatelor în baza datelor experimentale și prelucrării literaturii științifice de specialitate;
- ✓ rezolvarea situațiilor de producție.

Nr. crt.	Unități de învățare	Metode, procedee, tehnici
1.	Elaborarea fontei	prelegerea, explicația, expunerea, brainstorming-ul, știu/vreau să știu/am învățat, scheme conceptuale, rezolvarea de probleme, întocmirea documentației, jocul de rol, turul galeriilor.
2.	Elaborarea oțelului	prelegerea, conversația, cercetarea, explicația, proiect, discuția ghidată, problematizarea, tabelul corespunderilor, interpretarea schemelor, demonstrarea.
3.	Elaborarea metalelor neferoase	prelegerea, conversația, discuția ghidată, observarea dirijată, descoperirea, exercițiul, studiu de caz, brainstorming-ul, știu/vreau să știu/am învățat, tabelul corespunderilor, întocmirea documentației, jocul de rol.
4.	Clasificarea și proprietățile materialelor de construcție	prelegerea, conversația, cercetarea, explicația, proiect, discuția ghidată, problematizarea, tabelul corespunderilor, interpretarea schemelor.
5	Aliajele fier-carbon	

6	Bazele teoriei tratamentului termic	prelegerea, explicația, expunerea, brainstorming-ul, știu/vreau să știu/am învățat, scheme conceptuale, rezolvarea de probleme, întocmirea documentației, jocul de rol, turul galeriilor.
7	Oțeluri, fonte aliate și aliaje	prelegerea, conversația, cercetarea, explicația, proiect, discuția ghidată, problematizarea, tabelul corespunderilor, interpretarea schemelor, demonstrarea.
8	Aliajele metalelor neferoase	prelegerea, conversația, discuția ghidată, observarea dirijată, descoperirea, exercițiul, studiu de caz, brainstorming-ul, știu/vreau să știu/am învățat, tabelul corespunderilor, întocmirea documentației, jocul de rol.
9	Coroziunea metalelor și măsurile de protecție	prelegerea, conversația, cercetarea, explicația, proiect, discuția ghidată, problematizarea, tabelul corespunderilor, interpretarea schemelor.
10	Turnarea metalelor	prelegerea, explicația, expunerea, brainstorming-ul, știu/vreau să știu/am învățat, scheme conceptuale, rezolvarea de probleme, întocmirea documentației, jocul de rol, turul galeriilor.
11	Prelucrarea metalelor prin deformare plastică	prelegerea, conversația, cercetarea, explicația, proiect, discuția ghidată, problematizarea, tabelul corespunderilor, interpretarea schemelor, demonstrarea.
12	Sudarea, tăierea și lipirea metalelor	prelegerea, conversația, discuția ghidată, observarea dirijată, descoperirea, exercițiul, studiu de caz, brainstorming-ul, știu/vreau să știu/am învățat, tabelul corespunderilor, întocmirea documentației, jocul de rol.
13	Mase plastice	prelegerea, conversația, cercetarea, explicația, proiect, discuția ghidată, problematizarea, tabelul corespunderilor, interpretarea schemelor.

X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale

Evaluarea scoate în evidență măsura în care se formează, abilitățile, competențele generale și competențele specifice. În acest scop se pot utiliza diferite metode care să confere caracterul formativ al evaluării, folosind pe lângă metodele clasice și metodele alternative ca: observarea sistematică a elevilor, proiectul, studiul de caz, exercițiul practic, portofoliul.

Proiectul oferă o modalitate utilă de a îmbina evaluarea unei game largi de abilități și de a integra diferite activități, atât în cadrul, cât și între unități. Acestea sunt în mod special adecvate pentru evaluarea rezultatelor învățării privind abilitățile cognitive: analiză, sinteză și evaluare. Proiectele sunt eficace mai ales când elevii au de rezolvat o problemă practică.

Studiile de caz sunt concepute pentru a oferi posibilitatea de a exersa abilitățile de rezolvare a problemelor și luare a deciziilor. Acestea sunt în mod special utile atunci când situația reală ar fi dificil de organizat, iar timpul dedicat învățării este limitat.

Exercițiile practice oferă dovezi privind abilitățile practice dobândite, la locul de muncă. Gama de exerciții practice este largă și include cercetarea și investigarea unei probleme de proiectare, efectuarea unor activități de laborator, realizarea și utilizarea unui obiect.

Portofoliul este utilizat pentru: încurajarea învățării autodirecționate, lărgirea opiniei asupra celor învățate, demonstrarea progresului către rezultate identificate, oferirea unei modalități pentru elevi de a se valoriza ca persoane care învață, oferirea oportunităților pentru dezvoltare cu sprijinul colegilor.

Autoevaluarea este una din metodele care capătă o extindere tot mai mare datorită faptului că elevii își exprimă liber opinii proprii, își susțin și își motivează propunerile.

Este important de a începe disciplina cu evaluare inițială prin probe scrise, orale, testări, cu scopul determinării nivelului de cunoștințe teoretice, abilităților practice și atitudinilor achiziționate de elevi anterior la disciplină.

Evaluarea curentă se realizează după fiecare temă studiată prin diverse modalități: observări și aprecieri verbale, probe scrise, jocuri didactice, rezolvarea situațiilor de problemă.

Evaluarea finală se va realiza prin susținerea unui examen.

Nr	Produsele	Criteriile de evaluare a produselor
1.	Rezumatul oral	- expunerea conținutului științific; - utilizarea formulării proprii, fără distorsionarea mesajului supus rezumării; - expunerea într-o structură logică și concisă; - folosirea limbajului de specialitate, exemplelor adecvate;
2.	Chestionarea orală	- corectitudinea și completitudinea răspunsului în raport cu conținuturile predate și obiectivele stabilite; - coerența, logica; - fluența, siguranța, claritatea, acuratețea, originalitatea răspunsului
3.	Studiu de caz	- corectitudinea interpretării studiului de caz propus; - corespunderea soluțiilor, ipotezelor cu rezolvarea adecvată a cazului analizat; - utilizarea limbajului de specialitate; - completitudinea informației și coerența între subiect și documentele studiate; - originalitatea formulării și realizării studiului; - aprecierea critică; - rezolvarea corectă a problemei.
4.	Întocmirea fișelor tehnologice	- utilizarea limbajului de specialitate; - indicarea corectă a rețetelor de fabricație; - corectitudinea descrierii procesului de fabricație; - corespunderea indicilor de calitate; - aprecierea critică a defectelor produselor analizate; - corectitudinea remedierilor propuse pentru fiecare tip de produs; - complexitatea formulării concluziilor.
5.	Elaborarea schemelor proceselor	- selectarea operațiilor tehnologice; - utilizarea limbajului specific;

	tehnologice	- logica aranjării etapelor procesului tehnologic; - stabilirea corectă a algoritmului operațiilor tehnologice.
6.	Fișe de evaluare pentru stabilirea interdependenței între operația tehnologică și utilajul tehnologic	- corectitudinea formulării răspunsurilor; - stabilirea corectă a algoritmului operațiilor tehnologice; - selectarea utilajelor specifice operațiilor tehnologice; - utilizarea limbajului tehnic și tehnologic; - logica expunerii raționamentelor; - argumentarea alegerii.
7.	Testul docimologic	- corectitudinea răspunsurilor în conformitatea cu itemii și obiectivele sarcinilor; - scorurile însumate în corespundere cu baremul de corectare.
8.	Proiectul, referatul	- stabilirea scopului/obiectivelor proiectului și structurarea conținutului; - activitatea individuală realizată de către elev (investigație, experiment, anchetă etc.); - rezultate, concluzii, observații. Aprecierea succesului proiectului, în termeni de eficiență, validitate, aplicabilitate etc.; - prezentarea proiectului (calitatea comunicării, claritate, coerență, capacitate de sinteză etc.); - relevanța proiectului (utilitate, conexiuni interdisciplinare etc.).
9.	Prezentare ppt	- corectitudinea și logica expunerii materialului teoretic - creativitatea expunerii - utilizarea și redactarea corectă a desenelor, schemelor și tabelelor - răspunsul fluent - design-ul slide-urilor
10.	Portofoliul	- fiecare element în parte, utilizând metodele obișnuite de evaluare; - nivelul de competență a elevului, prin raportarea produselor realizate la scopul propus; - progresul realizat de elev pe parcursul întocmirii portofoliului.

XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studiu

Modele, placate, literatură de specialitate, calculator, proiector.

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr.crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/accesată/procurată resursa	Numărul de exemplare disponibile
1	Aurel Nanu. Tehnologia materialelor. Chișinău. Știința. 1992	Biblioteca Colegiului	12
2	Nicolae Popescu. Studiul materialelor. Cimișlia. 1993	Biblioteca Colegiului	15
3	Maria Rădulescu. Studiul metalelor. Chișinău. Știința. 1992	Biblioteca Colegiului	18