



Ministerul Educației al Republicii Moldova

Colegiul Politehnic din mun. Bălți

"APROB"



Directorul Colegiului Politehnic din mun. Bălți,

Jemna Iurie

"06" 2017

Curriculum disciplinar

F.02.O.011 Tehnologia Materialelor

Specialitatea: 71580 Tehnologia construcției de mașini

Calificarea: Tehnician în construcții de mașini

Bălți 2017

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. Postolati Constantin, grad didactic întâi, Colegiul Politehnic din mun. Bălți.
2. Cornescu Artur, profesor de specialitate, Colegiul Politehnic din mun. Bălți.

Aprobat:

La ședința Consiliului metodic - științific al Colegiului Politehnic din mun. Bălți

Director adjunct pentru instruire și educație



Stela Stah

06 2017

Recenzenți:

Stah Stela, director adjunct pentru instruire și educație, grad
didactic superior, Colegiul Politehnic din mun. 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 modulului	5
IV. Administrarea modulului	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 recomandate	9
IX. Sugestii metodologice	10
X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale	11
XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii	12
XII. Resursele didactice recomandate elevilor	13

I. Preliminarii

Prezentul curriculum este elaborat pentru specialitatea 71580 Tehnologia Construcțiilor de Mașini. Disciplina Tehnologia materialelor, ține cont de obținerea cunoștințelor despre procesele și procedeele de obținere a materialelor metalice utilizate în construcția de mașini, metodele și procedeele de prelucrare a acestor materiale în scopul obținerii atât a unor semifabricate din care se obțin articole finite, cât și tehnologii de prelucrare a diferitor materiale metalice. În acest context, se pune accentul pe așa compartimente ca bazele teoriei aliajelor, structura și proprietățile materialelor metalice, metalurgia feroaselor și neferoaselor, tehnologia turnării, tehnologia prelucrării prin deformare plastică, tehnologia obținerii îmbinărilor nedemontabile, tehnologii de schimbare a structurii și proprietăților materialelor metalice. Astfel, această unitate de curs, corelează cu așa obiecte ca: fizica, matematica, chimia, desen tehnic.

Scopul principal al disciplinei de studiu Tehnologia materialelor este de a-i familiariza pe elevi cu bazele științifico-practice ale metodelor, proceselor, procedeele de elaborare a materialelor metalice, structura și proprietățile lor, tehnologiile de prelucrare în vederea obținerii pieselor, articolelor finite, utilizate în construcția de mașini. Disciplina de studiu Tehnologia materialelor se înscrie în contextul pregătirii viitorilor specialiști, tehnicieni în construcții de mașini, în corespundere cu standardele și cerințele pieții muncii. Disciplina este destinată viitorilor specialiști ce-și fac studiile la specialitatea 71580 Tehnologia Construcțiilor de Mașini.

II. Motivația, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională

Cursul Tehnologia materialelor ține de acumularea cunoștințelor despre procesele și procedeele de obținere a materialelor metalice utilizate în construcția de mașini. La fel, se vor familiariza cu metodele și procedeele de prelucrare a acestor materiale în scopul obținerii atât a unor semifabricate din care se obțin piesele finite, cât și a tehnologiei de prelucrare a diferitor material metalice.

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

Scopul principal al disciplinei Tehnologia materialelor este da a-l famiiariza pe elevi cu bazele științifico-practice ale metodelor, proceselor, procedeele de elaborare a materialelor metalice, structura și proprietățile lor, tehnologiile de prelucrare în vederea obținerii pieselor, articolelor finite, utilizate în construcția de mașini. Astfel, această curs corelează cu așa discipline școlare ca: fizica, matematica, chimia, desen tehnic, interschimbabilitate, studiul materialelor, etc.

Cunoștințele acumulate referitoare la materiale și tehnologiei elaborării lor au rolul de a întregi profilul profesional al viitorilor tehnicieni. În acest sens, tehnologia materialelor stă la baza pregătirii profesionale și la fel de important 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

Competențele profesionale specifice disciplinei sunt redată în considerație cu necesarul de abilități pe care viitorul specialist trebuie să le dețină.

Competențe profesionale specifice disciplinei:

CS1. Identificare noțiunilor, fenomenelor și metodelor specifice disciplinei;

CS2. Recunoașterea standardelor tehnice privind marcarea fontei, oțelurilor și utilizarea lor;

CS4. Distingerea pieselor obținute prin turnare;

CS.5 Descrierea tehnologiei prelucrării prin deformare plastică și a asamblărilor sudate;

CS.6 Identificarea unui proces tehnologic de turnare în forme temporare.

IV. Administrarea disciplinei

Semestrul	Numărul de ore				Modalitatea de evaluare	Numărul de credite
	Total	Contact direct		Lucrul individual		
		Prelegeri	Practică/ Seminar			
II	90	46	14	30	Examen	3

V. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut (Cunoștințe)
1. Executarea pieselor prin turnare. Turnarea pieselor metalice în forme temporare de amestec	
C1. Identificare noțiunilor, fenomenelor și metodelor specifice disciplinei: - dezvoltarea conceptului despre tehnologia materialelor; - formarea conceptelor despre: modele de turnătorie a metalelor; - identificarea rețelei canalelor de turnare; - argumentarea avantajelor și dezavantajelor fiecărei metode de formare; - aplicarea corectă a tehnologiei de turnare a oțelurilor, fontelor și metalelor neferoase; - respectarea ordinii de asamblare a formelor, turnarea metalului în forme, dezbaterile și curățirea pieselor finite; - identificarea principalelor metode de control a pieselor turnate; - analizarea defectelor pieselor	1.1. Tehnologia materialelor ca știință tehnică. Scopul și obiectivele cursului 1.2. Probleme generale ale procesului tehnologic de turnare. Modele de turnătorie și construcția lor. 1.3. Material de turnătorie și prepararea amestecurilor. 1.4. Formarea manuală. Formarea mecanizată. Formarea cu șablonul. Executarea miezurilor. Uscarea formelor și miezurilor. 1.5. Proprietățile de turnare ale metalelor și aliajelor. Fontele de turnătorie și elaborarea lor. 1.6. Rețele de turnare. Asamblarea formelor. Turnarea metalului în forme. Dezbaterile și curățirea pieselor turnate. 1.7. Defectele pieselor turnate și remanierea lor.

turnate și importanța lor asupra piesei turnate.	
2. Metode speciale de formare și turnare	
UC2. Identificarea tipurilor și metodelor speciale de formare și turnare: - explicarea turnării în modele fuzibile în forme de coji; - identificarea turnării în forme metalice, sub presiune, centrifugă; - argumentarea avantajelor și dezavantajelor metodelor de formare; - familiarizarea cu domeniile de aplicare a metodelor de turnare a metalelor; - aplicarea corectă a tehnologiei de turnare a oțelului și a metalelor neferoase;	2.1. Turnarea în forme metalice. Turnarea de precizie cu model fuzibile. 2.2. Turnarea sub presiune. Turnarea centrifugă. 2.3. Turnarea metalului în forme coji. Alte metode speciale de turnare și formare: turnarea continuă, turnarea prin aspirație, turnarea în vid, formarea în vid. 2.4. Turnarea pieselor din oțel și din aliaje neferoase.
3. Prelucrare prin deformare plastică	
UC3. Recunoașterea metodelor de prelucrare ale materialelor și aliajelor prin deformare plastică: - descrierea importanței prelucrării materialelor prin deformare plastică în construcții, utilaje și reparația lor; - identificarea deformării plastice în metale și schimbărilor structurale care au loc; - clasificarea temperaturilor de prelucrare a metalelor de prelucrare plastică; - analiza deformării plastice prin laminare; - descrierea construcției și a tipurilor de utilaje de laminat; - identificarea sortimentului materialelor laminate; - utilizarea corectă a ciocanelor de forjare, construcției și principiului de lucru; - aplicarea corectă a tehnologiilor de matrițare; - identificarea produselor obținute prin procedeul de deformare plastică și folosite în utilaj.	3.1. Deformarea plastică a monocristalului: deformarea plastică prin alunecare, deformarea plastică prin maclare. 3.2. Deformarea plastică a agregatelor policristaline: ecruisarea materialelor metalice, recristalizarea metalelor, rupere metalelor. 3.3. Prelucrarea materialelor prin deformare plastică: elemente de teoria plasticității, criterii de plasticitate pentru metale ductile. 3.4. Efectul temperaturii asupra prelucrării prin deformare plastică. Defectele la încălzirea metalelor. 3.5. Laminare-considerații generale. Descrierea și clasificare laminatoarelor. 3.6. Laminarea tablei electrotehnice. Laminarea țevelor. 3.7. Prelucrarea prin tragere și trifilare. Prelucrarea prin extrudare. 3.8. Prelucrarea prin forjare. Forjarea liberă manuală. Forjarea liberă mecanizată. 3.9. Matrițarea-considerații generale. Utilajul specific pentru matrițare. 3.10. Prelucrarea tablei prin forfecare. Prelucrarea tablei prin ștanțare și ambutisare. Prelucrarea tablei prin îndoire și curbare. Protecția muncii la prelucrarea tablei prin deformare plastică.

4. Tehnologii de îmbinare și tăiere cu energii locale

UC4. Demonstrarea metodelor de asamblări montabile și demontabile și tehnologiile lor specifice:

- înțelegerea rolului sudării în construcția de mașini și repararea lor;
- cunoașterea clasificării procedeelor de sudare;
- conștientizarea importanței influenței temperaturii la structura și proprietățile materialului sudat;
- analiza proprietăților materialelor de adaos folosite la sudare;
- descrierea arcului de sudură, arcului electric de sudare precizând condițiile de ardere și proprietățile lor;
- argumentarea metodelor de înaltă performanță la sudarea cu arc manual;
- identificarea sudării în gaz inert în baie de zgură;
- identificarea echipamentului și accesoriilor pentru sudarea cu arc;
- explicarea tehnologiei de sudare cu arc manual;
- analiza performanțelor de sudare cu arc;
- descrierea sudării cu gaz și decupare de metale;
- conștientizarea esenței și domeniului de aplicare a sudării și tăierii cu gaze;
- identificarea gazelor combustibile fluxurilor și consumabililor de sudură pentru gaz de sudare și de tăiere;
- aplicarea corectă a echipamentului pentru sudarea cu gaz: generatoare de acetilenă, butelii, arzătoare, tăietori, cilindri, furtunuri;
- explicarea tehnologiei de sudare cu gaze;
- însușirea metodei de lipire moale ale tehnologiei și utilajelor specific;
- studierea și cunoașterea conceptului despre asamblare prin lipirea tare (brazura, tehnologii și utilaje);
- însușirea metodelor de lipire cu adezivi;
- informarea despre procedeele de acoperire cu materiale metalice;
- clasificarea tehnologiilor de lipire tare și utilizarea ei.

- 4.1. Asamblarea prin sudare. Considerați generale. Clasificarea procedeelor de sudare.
- 4.2. Materialele de adaos folosite la sudare. Proprietățile materialelor de adaos. Electrozii.
- 4.3. Sudarea prin topire cu flacără de gaz. Gazele folosite la sudare.
- 4.4. Sursatermică-flacără. Tehnologia sudării cu flacără de gaz.
- 4.5. Sudarea prin topire cu energie electrică Formarea arcului electric în curent continuu și în curent alternativ.
- 4.6. Sudarea manuală cu arc electric deschis și electrozi înveliți. Tehnologia sudării. Metode progressive de sudarea manuală.
- 4.7. Sudarea sub strat de flux. Alte metode de sudare sub strat de flux. Sudarea în baie de zgură.
- 4.8. Sudarea cu arc sub protecție de gaze interne. Sudarea cu hidrogen atomic. Sudarea cu bioxid de carbon.
- 4.9. Sudarea prin presiune cu încălzire la flacără. Sudarea electrică prin rezistență. Sudarea în linie.
- 4.10. Sudarea cu încălzire prin frecare. Sudarea la rece.
- 4.11. Tăierea (debitarea) cu flacără oxigaz. Metode speciale de tăiere cu flacără. Tăierea cu arc electric. Procedeie neconvenționale de tăiere.
- 4.12. Defectele înbinărilor sudate și metodele de indentificare a acestora. Metode de control a înbinărilor sudate.
- 4.13. Asamblarea prin lipire. Generalități. lipirea moale. Tehnologii și utilaje.
- 4.14. Lipirea tare (brazura). Tehnologii și utilaje
- 4.15. Lipirea cu adezivi.
- 4.16. Acoperiri cu materiale metalice. Considerați generale. Metalizarea prin pulverizare. Placarea metalelor

VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare

Nr. crt.	Unități de învățare	Nr. de ore			
		Total	Contact direct		Lucrul individual
			Prelegeri	Practică/seminar	
1.	Executarea pieselor prin turnare Turnarea pieselor metalice în forme temporare de amestec	14	8		6
2.	Metode speciale de formare și turnare	14	4	6	6
3.	Prelucrarea prin deformare plastică a materialelor metalice	26	10	4	12
4.	Tehnologii de îmbinare și tăiere cu energii locale	30	24	4	8
	Total:	90	46	14	30

VII. Studiul individual ghidat de profesor

Nr.	Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
1. Executarea pieselor prin turnare Turnarea pieselor metalice în forme temporare de amestec				
1	Materiale de turnătorie și prepararea amestecurilor	Schema structurii	Prezentarea Structurii chimice a materialelor	Săptămâna 2
2	Formarea manuală. Formarea mecanizată. Formarea cu șablonu. Executarea miezurilor. Uscarea formelor și miezurilor.	Schema procesului tehnologic de formare	Demonstrarea procesului de formare manuală, mecanizată	Săptămâna 2
3	Defectele pieselor turnate și remanierea lor.	Imagini prezentate (opțional format A1/A3)	Prezentarea imaginilor	Săptămâna 3
2. Metode speciale de formare și turnare				
4	Turnarea sub presiune. Turnarea centrifugă.	Schema principiului de funcționare	Comunicarea Prezentare schemilor	Săptămâna 4
5	Turnarea pieselor din oțel și din aliaje neferoase.	Prezentarea schiței	Comunicarea Prezentarea Schiței elaborate	Săptămâna 5
3. Prelucrarea prin deformare plastică a materialelor metalice				

Nr.	Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
6	Deformarea plastică a agregatelor policristaline: ecrisarea materialelor metalice, recristalizarea metalelor, rupere metalelor.	Graficul de determinare	Prezentarea datelor obținute	Săptămâna 6
7	Efectul temperaturii asupra prelucrării prin deformare plastică. Defectele la încălzirea metalelor.	Calculul regimului de temperatură	Prezentarea datelor obținute	Săptămâna 7
8	Laminarea tablei electrotehnice. Laminarea țevilor.	Prezentarea Schiței	Comunicarea și prezentarea schiței	Săptămâna 8
9	Prelucrarea prin forjare. Forjarea liberă manuală. Forjarea liberă mecanizată.	Determinarea utilajului specific forjari	Examinarea utilajului de prelucrare prin forjare	Săptămâna 9
10	Prelucrarea tablei prin forfecare. Prelucrarea tablei prin ștanțare și ambutisare.	Determinarea regimului de lucru	Prezentarea Tabelului cu rezultate	Săptămâna 10
11	Prelucrarea tablei prin îndoire și curbare. Protecția muncii la prelucrarea tablei prin deformare plastică.	schema procesului de îndoire	Comunicarea Prezentarea schemilor	Săptămâna 11
4. Tehnologii de îmbinare și tăiere cu energii locale				
12	Sudarea prin topire cu flacără de gaz. Gazele folosite la sudare.	calculul	Prezentarea referatelor	Săptămâna 12
13	Sudarea manuală cu arc electric deschis și electrozi înveliți. Tehnologia sudării. Metode progressive de sudarea manuală.	Prezentarea tabelului	Comunicarea Prezentarea tabelului cu rezultatele determinate a reimului de sudare	Săptămâna 13
14	Sudarea cu arc sub protecție de gaze interne. Sudarea cu hidrogen atomic. Sudarea cu bioxid de carbon.	Schema sudării prin diverse proceduri	Analiza soluțiilor optime obținute	Săptămâna 14
15	Lipirea tare (brazura). Tehnologii și utilaje	Przentarea tabelului	Comunicarea Prezentarea aliajelor folosite pentru lipire tare	Săptămâna 15

VIII. Lucrările practice recomandate

Lucrările practice sunt prevăzute pentru formarea deprinderilor practice individuale și creației active a elevilor. Lucrarea practică are scopul de a consolida materialul teoretic expus în prelegeri. Teoriile conțin în sine expunerea materialului teoretic și în mod sistematic verificarea

și evaluarea cunoștințelor acumulate de elevi, atât prin metodele tradiționale (conversația, teste, orală, scrisă), cât și prin metode moderne.

Nr.	Unitatea de învățare	Tematica pentru lucrările practice	Ore
1	Căpătarea deprinderilor practice de formare manuală.	Formarea manuală.	4
2	Studierea operațiilor tehnologice a procesului de turnare a metalului în forme.	Procesul tehnologic de turnare a pieselor metalice în forme temporare de amestec.	2
3	Căpătarea deprinderilor practice la elaborarea ștanței.	Proiectarea și desenarea schemei ștanței pentru căpătarea șaibei.	2
4	Studierea construcției și principiului de funcționare al laminatorului.	Studierea procesului de laminare a metalelor.	2
5	Analiza schemei de lucru a unei surse pentru sudarea cu arc electric.	Studierea surselor de energie pentru sudarea cu arc electric.	2
6	Analiza schemei de lucru a unui generator de acetilenă.	Studierea utilajului și procesul sudării oxiacetilenice	2
Total			14

IX.Sugestii metodologice.

Metodologiei de formare a competențelor la elevi îi revine misiunea de a pune bazele unei învățări conștiente, raționale, inteligente, realizate la nivel superior de activitate intelectuală. Realizarea și formarea intelectuală urmărește implicarea intensă, profundă și deplină a celui educat, iar o lecție, o anumită activitate didactică este dinamică numai atunci când are la bază un demers euristic, de stimulare a interesului, curiozității, dorinței de a afișa și acționa în propria manieră. Metodologia de formare a competențelor specifice disciplinei Tehnologia materialelor pune accentul pe instruirea interactivă. Cunoaștem că elevul în prezent este tratat ca subiect, ceea ce presupune participarea lui activă în procesul de formare a propriei personalități. În procesul de studiere a acestei discipline se vor folosi cele mai eficiente tehnologii de predare-învățare. Având în vedere complexitatea disciplinei, pentru eficacitatea însușirii materialului se recomandă utilizarea formelor și metodelor active: instruirea problematizată, demonstrarea, modelarea, schematizarea ș.a. Pentru formarea gândirii logice și creative la elevi, profesorul va folosi următoarele metode:

asimilarea independentă și dirijată a cunoștințelor de către elevi în baza îndrumărilor, literaturii științifico-tehnice; organizarea activității în grupuri mici și mari; elaborarea referatelor științifice. Profesorul de discipline de specialitate poate selecta și aplica tehnici, forme și metode de organizare a activității adecvate specialității, experienței de lucru, capacităților individuale ale elevilor pentru realizarea obiectivelor preconizate. În procesul de proiectare a lecției cadrul didactic poate apela la următoarele metode: expunerea, explicația, observații directe, conversația, demonstrarea, experimentul, problematizarea, descoperirea, modelarea, algoritimizarea ș.a. Utilizarea unei metode este eficientă în măsura în care elevii participă la elaborarea conceptelor sau noțiunilor, fie prin activitatea intelectuală, fie prin îmbinarea activității intelectuale cu cea fizică.

Printre mijloacele de învățământ care facilitează asimilarea conținuturilor la disciplina Tehnologia materialelor putem enumera: instrumente, instalații pentru laboratoare, planșe, scheme, utilaje, machete, etc.

În funcție de conținutul și specificul fiecărui compartiment, activitățile practice organizate redau o percepere vie, activă a obiectivelor și fenomenelor realității, dau naștere unor reprezentări vii care ușurează procesul înțelegerii, al generalizării și consolidării cunoștințelor. 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 să-și consolideze deprinderi de muncă independentă.

X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale.

Evaluarea are o semnificație deosebită în organizarea procesului didactic. Modul de realizare a evaluării determină modul de realizare a procesului de predare-învățare. Evaluarea ca act didactic complex, integrat întregului proces educațional, care asigură evidențierea cunoștințelor dobândite, capacităților, determină eficientizarea competențelor profesionale care au fost aplicate în cadrul disciplinei date. Evaluarea implică trei componente interdependente: controlul, aprecierea și notarea. Controlul este componenta evaluării de constatare de către profesor a volumului și calității cunoștințelor teoretice și practice dobândite de elev în cadrul orelor teoretice și practice;

Aprecierea este o componentă a evaluării care asigură estimarea valorii, nivelului și performanțelor elevului;

Notarea este componenta care realizează măsurarea și validarea rezultatelor pregătirii elevului, în urma controlului și aprecierii, care se obiectivează prin anumite semne (coduri și simboluri)convenționale, denumite *note*.

În funcție de obiectivele educaționale curriculare se folosesc metode de evaluare, concepute ca realizând un echilibru între probele orale, scrise și cele practice. În cadrul disciplinei se utilizează diverse forme și metode de evaluare atât tradiționale cât și cele alternative a cunoștințelor elevilor:

Chestionarea elevilor pe diferite subiecte aferente temei propuse pentru acasă;

Lecții practice, prin care profesorul creează situația de problemă și ghidează elevii în rezolvarea ei. Astfel, elevul este pus în poziție de subiect al învățării proprii; ca rezultat el achiziționează noi cunoștințe, află noi procedee de acțiune.

Lucrare de evaluare care reprezintă o lucrare de evaluare sumativă la diferite capitole sau teme. Lucrarea practică care este o metodă didactică în care predomină acțiunea operațională reală, exercițiul, algoritmizarea. Examenul reprezintă o metodă de evaluare sumativă la sfârșit de semestru. Subiectele pentru examen și baremul de evaluare și notare se elaborează ținând cont de următoarele cerințe:

să fie formulate clar, precis și în concordanță cu programa analitică, planificarea de lungă durată și conținutul temelor, valabile pentru desfășurarea examenului pentru semestrul respectiv;

să aibă un nivel mediu de dificultate;

să permită rezolvarea lor în prevăzut .

Examenul se desfășoară în cursul sesiunii de examinare și verifică capacitățile elevilor pentru semestrul respectiv.Examenul poate fi efectuat oral sau în scris. Examenul oral și ce în scris

vizează atât aspectul teoretic cât și cel de prezentare a procedeeelor tehnologice. În cadrul disciplinei se utilizează diverse forme și metode de evaluare atât tradiționale cât și cele alternative a cunoștințelor elevilor:

Chestionarea elevilor pe diferite subiecte aferente temei propuse pentru acasă;

Lecții practice, prin care profesorul creează situația de problemă și ghidează elevii în rezolvarea ei. Astfel, elevul este pus în poziție de subiect al învățării proprii; ca rezultat el achiziționează noi cunoștințe, află noi procedee de acțiune. Lucrare de evaluare care reprezintă o lucrare de evaluare sumativă la diferite capitole sau teme.

Lucrarea practică care este o metodă didactică în care predomină acțiunea operațională reală, exercițiul, algoritmizarea.

Examenul reprezintă o metodă de evaluare sumativă la sfârșit de semestru.

Subiectele pentru examen și baremul de evaluare și notare se elaborează ținând cont de următoarele cerințe: să fie formulate clar, precis și în concordanță cu programa analitică, planificarea de lungă durată și conținutul temelor, valabile pentru desfășurarea examenului pentru semestrul respectiv; să aibă un nivel mediu de dificultate; să permită rezolvarea lor în prevăzut .

Examenul se desfășoară în cursul sesiunii de examinare și verifică capacitățile elevilor pentru semestrul respectiv.Examenul poate fi efectuat oral sau în scris. Examenul oral și ce în scris vizează atât aspectul teoretic cât și cel de prezentare a procedeeelor tehnologice.

XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studiu

Pentru o efectivă parcurere a procesului de studiu este nevoie ca sălile de studii să fie dotate cu utilaje performante , în dependență de disciplina de studiu. În cadrul disciplinei *Tehnologia materialelor* elevii au posibilitatea de a se folosi de microscop, planșe, modele, echipamentul specific, indicații metodice pentru lucrări practice, diverse materiale didactice.Disponibilitatea acestora permite cu ușurință asimilarea noilor noțiuni, a temelor noi precum și efectuarea cu ușurință a lucrărilor practice.

Nr.crt.	Locul de muncă/postul	Cerințe față de locul de muncă/postul propus practicantului
1.	Instrumente	Riglă metalică; metru pliant; bandă de măsurat; echer de centrat; raportor; colțar; șubler; ciocan de metal și de plastic; trasor; punctator; pile de diferit profil; menghină; dispozitive pentru îndreptare și îndoire; set de calibre plate; foarfece pentru materiale metalice și nemetalice; chei ajustabile, neajustabile de piulițe; chei pentru țevi, șurubelnițe.
2.	Materiale consumabile	Table zincate, negre, materiale compozite, de diferite grosimi; țevi metalice și nemetalice, bare și profile metalice, set de burghiuri, discuri abrazive; pânză de fereastră; rezerve de roți de tăiere.
3.	Echipament de securitate	haine de protecție, mănuși; ochelari de protecție; încălțăminte; trusă medicală.
4.	Materiale didactice	Set de planșe didactice; materiale foto-video; desene de execuție; documentație tehnică; fișe tehnologice, sarcini individuale.

XII. Resursele didactice recomandate elevilor.

Nr. ctr.	Demunirea resursei	Locul în care poate fi consultată/accesată/ procurată resursa
1.	Pălfalvi, A., Breștin, A., Șontea, S., Mehedițeanu, M., Floriganță, G. Tehnologia materialelor. Chișinău. Editura –Știința, 1993.	Bibliotecă
2.	Nanu, Aurel. Tehnologia materialelor. Chișinău. Editura–Știința, 1992.	Bibliotecă
3.	Maria Rădulescu. Studiul metalelor, Chișinău. Știința, 1992	Bibliotecă
4.	Colan, Horia, ș.a. Studiul materialelor. Chișinău, Știința, 1993.	Bibliotecă
5.	Кузмин В. А.Технология металлов и конструкционные материалы, Ленинград, "Машиностроение",1989.	Bibliotecă
6.	http://utm.md/stm/sites/books/C_SsTM.pdf	Internet
7.	http://www.sim.utcluj.ro/stm/download/Alba/CursMaterialeP opaCatalin.pdf	Internet
8.	http://documents.tips/download/link/studiul-materialelor-55a0d079258b8	Internet
9.	http://documents.tips/download/link/studiul-metalelor-maria-radulescu	Internet