



**Ministerul Educației și Cercetării
al Republicii Moldova**

ORDIN

30.10.2023 nr. 1360

mun. Chișinău

**Cu privire la aprobarea Curriculumului modular
pentru programe de formare profesională tehnică secundară**

În temeiul art. 64 pct. (2) din Codul educației al Republicii Moldova nr. 152 din 17 iulie 2014 (Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 2014, nr. 319-324, art. 634), în conformitate cu prevederile ordinului nr. 1128/2015 cu privire la aprobarea deciziei Consiliului Național pentru Curriculum din 19 noiembrie 2015, Ministerul Educației și Cercetării emite prezentul

ORDIN:

1. Se aprobă curriculumul modular în învățământul profesional tehnic secundar la meseriile cu durata studiilor de 2 ani, după cum urmează:

- 1.1 Bombonier**, cod 721002;
- 1.2 Ciontolitor tranșator carne**, cod 721007;
- 1.3 Prelucrător mezeluri**, cod 721024;
- 1.4 Operator la linia automată de obținere a produselor lactate**, cod 721018;
- 1.5 Electromontor la repararea și întreținerea utilajelor electrice**, cod 713007;
- 1.6 Lăcătuș-instalator tehnică sanitară**, cod 732021;
- 1.7 Electromecanic la instalarea și întreținerea utilajului industrial**, cod 714026;
- 1.8 Controlor-casier**, cod 416002;
- 1.9 Mecanic auto**, cod 716006;
- 1.10 Electrician-electronist auto**, cod 716001.

2. Curricula aprobate în pct. 1 la prezentul ordin sunt obligatorii pentru programele de formare profesională tehnică secundară nominalizate începând cu anul de studii 2023-2024.

3. Autorii de Curricula vor oferi suportul informațional necesar instituțiilor de învățământ profesional tehnic în vederea diseminării și implementării curriculumului aprobat.

4. Direcția politici în domeniul învățământului profesional tehnic (domnul Silviu GÎNCU, șef direcție) va monitoriza procesul de implementare a ordinului.

5. Controlul executării prezentului ordin se pune în sarcina doamnei Galina RUSU, Secretar de stat.

Ministru

Dan PERCIUN



Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova
Instituția Publică Școala Profesională nr. 5 din Bălți

„Aprobat”
prin ordinul Ministrului Educației
și Cercetării al Republicii Moldova



nr. 1360 din "30" octombrie 2023

Ministru

Dan PERCIUN

Curriculumul modular pentru pregătirea profesională

Calificarea: **Electromecanic la instalarea și întreținerea utilajului industrial**

Codul meseriei: 714026

Domeniul de formare profesională: **Electronică și automatică**

Durata studiilor: 2 ani

Aprobat de:

Consiliul profesoral al Școlii Profesionale nr. 5 din Bălți,

proces verbal nr. 7 din 28 iunie 2023



Director _____

Caraiman Lucia

Autori:

- | | |
|----------------------|--|
| 1. Cibota Eugeniu | Profesor de discipline tehnice, gradul didactic superior,
Școala Profesională nr. 5 din Bălți |
| 2. Prodan Anatolie | Maistru în producție, Compania ICS DRA Draexlmaier
Automotive |
| 3. Teleghin Vladimir | Maistru în producție, Compania ICS DRA Draexlmaier
Automotive |
| 4. Caraiman Lucia | Profesoară de informatică, gradul didactic superior,
Școala Profesională nr. 5 din Bălți |

Recenzenți:

- | | |
|--------------------|---|
| 1. Grecu Andrei, | Manager, "SAROB PRODUCTION" SRL |
| 2. Peleş Georghiță | Șef secție ICS DRA Draexlmaier Automotive |

Evaluarea Curriculumului meseriei
714026 Electromecanic la instalarea și întreținerea utilajului industrial

Nr. crt.	Criteriu de evaluare	Punctajul acordat (1 ... 10)
I. Corespunderea finalităților de studiu cu prevederile documentelor normativ- reglatorii (CRÎPT, standardului ocupațional, calificărea profesională).		
	Măsura în care curriculumul asigură formarea competențelor profesionale	9
	Gradul de asigurare a dezvoltării continue a competențelor cheie	9
	Măsură în care curriculumul meseriei include prevederi ce sunt utile pentru dezvoltarea valorilor și atitudinilor caracteristice calificării profesionale	9
II. Fundamentarea curriculumului pe inovații și realizări tehnologice moderne		
	Orientarea curriculumului spre folosirea metodelor și proceselor tehnologice eficiente	10
	Orientarea curriculumului spre utilizarea la maximum a mijloacele de producție în scopul creșterii productivității muncii și a reducerii prețului de cost	10
III. Respectarea prevederilor conceptuale moderne în învățământului profesional tehnic secundar		
	Gradul de centrare pe elev, de promovare a unui rol activ al acestuia (curriculumul conține activități de colaborare, de valorizare a aptitudinilor individuale etc.)	10
	Măsura în care activitățile de predare-învățare-evaluare incluse în curriculum încurajează gândirea critică, capacitatea de a-și adapta propriul comportament și de a rezolva probleme în diferite contexte de activitate profesională.	9
	Măsură în care activitățile de învățare sugerate în curriculumul sunt utile pentru proiectarea demersului didactic și realizarea de contexte reale de învățare, care să conducă la formarea competențelor preconizate	9
	Ponderea în totalul activităților de predare-învățare-evaluare din curriculum a celor ce stimulează asumarea responsabilității pentru executarea sarcinilor într-un domeniu de muncă	10
	Ponderea în totalul activităților de predare-învățare-evaluare din curriculum a celor care facilitează adaptarea propriului comportament la situații ce facilitează rezolvare de probleme.	10
	Flexibilitatea curriculumului, posibilitatea de a adapta în mod creativ demersurile didactice la specificul fiecărei grupe de elevi	10
	Relevanța instrumentarului de evaluare a nivelului competențelor profesionale	10
	Relevanța instrumentarului de certificare a nivelului competențelor profesionale	10

Relevanța materiilor de studiu incluse în curriculum	9
Claritatea, laconismul și coerența textuală a curriculumului meseriei	9
IV. Coerența Planului de învățământ	
Corelația dintre numărul de ore alocate fiecărui modul și complexitatea competențelor ce trebuie formate și/sau dezvoltate	9
Măsura în care Planul de învățământ oferă posibilitatea dezvoltării competențelor elevilor prin extinderi / aprofundări / discipline opționale	9
Măsura în care Planul de învățământ oferă posibilitatea adaptării la specificul pieței de muncă	9
Măsura în care Planul de învățământ oferă posibilitatea diversificării ofertei educaționale în funcție de nevoile și interesele elevilor?	9
Măsura în care timpul școlar prevăzut în Planul de învățământ corespunde particularităților de vârstă ale elevilor	9
Măsura în care Planul de învățământ oferă posibilitatea consilierii în carieră a elevilor	9

Curriculumul va fi recomandat pentru aprobare dacă în cadrul evaluării externe, pentru fiecare din criteriile de evaluare, vor fi acordate nu mai puțin de 8 puncte.

Concluzii:

Curriculum la Electromecanic la instalarea și întreținerea utilajului industrial corespunde cu finalitățile de studiu specificate în Standard de calificare: Electromecanic la instalarea și întreținerea utilajului industrial. Absolvenții acestei calificări pot fi angajați în unitățile economice și care exploatează /deservesc echipamente și utilaje automatizate și complexe.

Recomandări:

Curriculum Electromecanic la instalarea și întreținerea utilajului industrial se recomandă pentru aprobare.

Recenzent: Manager, "SAROB PRODUCTION" SRL

Data:

03.10.23

[Signature]
Vicen Andrei



Evaluarea Curriculumului meseriei
714026 Electromecanic la instalarea și întreținerea utilajului industrial

Nr. crt.	Criteriu de evaluare	Punctajul acordat (1 ... 10)
I. Corespunderea finalităților de studiu cu prevederile documentelor normativ- reglatorii (CRÎPT, standardului ocupațional, calificărea profesională).		
	Măsura în care curriculumul asigură formarea competențelor profesionale	10
	Gradul de asigurare a dezvoltării continue a competențelor cheie	9
	Măsură în care curriculumul meseriei include prevederi ce sunt utile pentru dezvoltarea valorilor și atitudinilor caracteristice calificării profesionale	10
II. Fundamentarea curriculumului pe inovații și realizări tehnologice moderne		
	Orientarea curriculumului spre folosirea metodelor și proceselor tehnologice eficiente	10
	Orientarea curriculumului spre utilizarea la maximum a mijloacele de producție în scopul creșterii productivității muncii și a reducerii prețului de cost	10
III. Respectarea prevederilor conceptuale moderne în învățământului profesional tehnic secundar		
	Gradul de centrare pe elev, de promovare a unui rol activ al acestuia (curriculumul conține activități de colaborare, de valorizare a aptitudinilor individuale etc.)	10
	Măsura în care activitățile de predare-învățare-evaluare incluse în curriculum încurajează gândirea critică, capacitatea de a-și adapta propriul comportament și de a rezolva probleme în diferite contexte de activitate profesională.	10
	Măsură în care activitățile de învățare sugerate în curriculumul sunt utile pentru proiectarea demersului didactic și realizarea de contexte reale de învățare, care să conducă la formarea competențelor preconizate	10
	Ponderea în totalul activităților de predare-învățare-evaluare din curriculum a celor ce stimulează asumarea responsabilității pentru executarea sarcinilor într-un domeniu de muncă	10
	Ponderea în totalul activităților de predare-învățare-evaluare din curriculum a celor care facilitează adaptarea propriului comportament la situații ce facilitează rezolvare de probleme.	10
	Flexibilitatea curriculumului, posibilitatea de a adapta în mod creativ demersurile didactice la specificul fiecărei grupe de elevi	10
	Relevanța instrumentarului de evaluare a nivelului competențelor profesionale	10
	Relevanța instrumentarului de certificare a nivelului competențelor profesionale	10

Relevanța materiilor de studiu incluse în curriculum	10
Claritatea, laconismul și coerența textuală a curriculumului meseriei	10
IV. Coerența Planului de învățământ	
Corelația dintre numărul de ore alocate fiecărui modul și complexitatea competențelor ce trebuie formate și/sau dezvoltate	10
Măsura în care Planul de învățământ oferă posibilitatea dezvoltării competențelor elevilor prin extinderi / aprofundări / discipline opționale	10
Măsura în care Planul de învățământ oferă posibilitatea adaptării la specificul pieței de muncă	10
Măsura în care Planul de învățământ oferă posibilitatea diversificării ofertei educaționale în funcție de nevoile și interesele elevilor?	10
Măsura în care timpul școlar prevăzut în Planul de învățământ corespunde particularităților de vârstă ale elevilor	10
Măsura în care Planul de învățământ oferă posibilitatea consilierii în carieră a elevilor	10

Curriculumul va fi recomandat pentru aprobare dacă în cadrul evaluării externe, pentru fiecare din criteriile de evaluare, vor fi acordate nu mai puțin de 8 puncte.

Concluzii:

De punct Curriculum este necesar, reflectă necesitățile industriei moderne, este aplicat și sigur.

Recomandări:

Se recomandă pre aprobare

(se recomandă/ nu se recomandă pentru aprobare)

Recenzent:

Peleș, Gheorghe

Data: 08.09.23



Cuprins

I. Preliminarii	4
II. Concepția curriculumului modular	5
III. Sistemul de competențe ce asigură calificarea profesională	6
IV. Administrarea curriculumului modular	7
V. Module de instruire	9
Modulul 1. Securitatea în sănătate și protecția mediului	9
Modulul 2. Pregătirea materialelor pentru instalarea, montarea și menținerea utilajului industrial	16
Modulul 3. Instalarea și montarea componentelor electrice și electronice	26
Modulul 4. Dirijarea sistemelor mecatronice, pneumatice și hidraulice	36
Modulul 5. Menținerea sistemelor mecatronice și asigurarea calității	46
VI. Specificul formării profesionale prin sistem dual	54
VII. Sugestii metodologice	56
VIII. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale	57
IX. Bibliografie	58

I. Preliminarii

Fiind plasat într-un nou context sociocultural, învățământul actual este determinat de noi premise economice și instructive, pentru a răspunde necesităților pieței muncii interne, dar și europene printr-o educație de calitate.

Prezentul document reprezintă Curriculum-ul pentru pregătirea profesională tehnică la meseria *Electromecanic la instalarea și întreținerea utilajului industrial*, ca document normativ-reglatoriu, aprobat de Ministerul Educației și Cercetării, descrie întregul parcurs didactic. Curriculum-ul respectiv contribuie la adaptarea ofertei educaționale la cerințele pieței muncii în vederea formării unui număr suficient de muncitori calificați competitivi și capabili să îndeplinească sarcini de utilizare a elementelor de automatizarea aparatelor, dispozitivelor și echipamentelor instalațiilor mecatronice, de citire a schemelor de montaj, de punere în funcțiune a aparatelor, de identificare a defectelor, de executare a lucrărilor de montaj și reparații curente, de aplicare a normelor de sănătate și securitate a muncii, de prevenire și stingere a incendiilor și protecția mediului în timpul executării lucrărilor, de utilizare a mijloacelor de măsurare și verificare și de asigurare a calității lucrărilor executate și încadrarea lor în norme și standarde de calitate.

Competențele profesionale specifice au fost identificate în rezultatul analizei ocupaționale a meseriei respective, cu participarea activă a experților din cadrul întreprinderilor lider în domeniu.

În procesul de elaborare a curriculum-ului au fost luați în considerație următorii factori:

- necesitatea ajustării ofertei educaționale la cerințele actuale ale pieței muncii;
- experiența națională și internațională de elaborare a curriculum-ului profesional;
- necesitatea de a oferi un răspuns adecvat cerințelor social-profesionale, exprimate în termeni de finalități de instruire evaluabile, achiziționate la încheierea procesului de instruire profesională.

Curriculum-ul modular pentru meseria *Electromecanic la instalarea și întreținerea utilajului industrial* asigură repere pentru:

- act normativ al procesului de predare, învățare, evaluare și certificare a competențelor în contextul formării de profil axat pe competențe;
- proiectarea didactică și desfășurarea procesului educațional din perspectiva unei pedagogii axate pe competențe;
- componentă de bază pentru elaborarea strategiei de evaluare și certificare a competențelor;
- orientare a procesului educațional spre formare de competențe la elevi;
- componentă fundamentală pentru elaborarea manualelor școlare, ghidurilor metodologice, manualelor electronice, probelor de evaluare.

Curriculumul este destinat:

- cadrelor didactice din instituțiile de învățământ profesional tehnic și maiștrilor în producție de la unitățile economice;
- autorilor de manuale și ghiduri metodologice;

- elevilor care își fac studiile la meseria în cauză;
- membrilor comisiilor pentru examenele de calificare;
- membrilor comisiilor de identificare, evaluare și recunoaștere a rezultatelor învățării, dobândite în contexte non-formale și informale.

II. Concepția curriculumului modular

Scopul prezentului curriculum constă în formarea și dezvoltarea unui ansamblu de competențe profesionale și sociale care permit realizarea acestei meserii la nivelul de performanță solicitat de piața muncii.

Proiectarea curriculum-ului se axează pe realizarea obiectivelor majore ale învățământului profesional tehnic și urmărește asigurarea premiselor pentru angajarea absolvenților prin:

- dezvoltarea acelor competențe-cheie, care sunt necesare pentru integrarea socio-profesională;
- dobândirea competențelor profesionale generale, care sporesc angajabilitatea unui absolvent și-i asigură flexibilitatea pe piața muncii în cadrul unei arii ocupaționale;
- dobândirea competențelor profesionale specifice meseriei, care sunt necesare pentru adaptarea continuă la cerințele angajatorilor, potrivit dinamicii pieței muncii.

Curriculum-ul pentru meseria *Electromecanic la instalarea și întreținerea utilajului industrial* contribuie la formarea la elevi a întregului set de competențe necesare pentru a asigura inserția cu succes pe piața muncii. În acest context, se conturează următoarele principii care contribuie la eficientizarea demersului educațional pentru meseria respectivă:

Abordarea modulară – oferă posibilitatea parcurgerii treptate a conținuturilor ocupaționale, de la simplu la complex, în vederea obținerii unei calificări și permite evaluarea progresului, înregistrat de elev, la finele fiecărei etape de instruire. În cazul beneficiarilor adulți, formarea pe module asigură mobilitate și sporește șansele de avansare profesională pe piața muncii. Caracterul modular asigură receptivitate la schimbările de pe piața muncii și flexibilitate în structurarea ofertelor de instruire pentru diverse categorii de beneficiari.

Axarea pe finalități de învățare – orientează procesul de instruire către un șir de rezultate scontate, care reflectă ceea ce se așteaptă de la un elev să cunoască, să înțeleagă și să fie capabil să execute/demonstreze la finalizarea programului de pregătire profesională.

Integrarea teoriei cu practica – presupune ca tot ceea ce se însușește în procesul didactic urmează să se valorifice în cadrul activităților practice (în atelierul de instruire practică la unitatea economică sau la locul de muncă), asigurând dobândirea competențelor generale și specifice ocupației.

Centrarea pe cerințele pieței muncii – asigură racordarea ofertei instituției profesionale atât la necesitățile/așteptările angajatorilor, cât și la tendințele noi și tehnologiile moderne din domeniul profesional, ceea ce contribuie la integrarea eficientă a absolvenților în câmpul muncii și consolidarea pleiadei de muncitori calificați.

Centrarea pe elev – presupune adoptarea unui demers de învățare activă prin realizarea unor activități individuale sau în grup, în care elevul acționează independent, soluționează probleme, ia decizii mai puțin influențate și își asumă responsabilitate pentru propriile acțiuni.

Principiul perspectivei integrării profesionale – presupune utilizarea în calitate de metode de instruire a studiilor de caz, proiectelor, situațiilor de problemă, care ar stimula gândirea critică a elevului, astfel încât procesul de învățare să devină mai dinamic și mai eficient pentru beneficiari, asigurându-le șanse sporite de angajare în câmpul muncii și oportunități de realizare profesională.

Curriculum-ul pentru meseria *Electromecanic la instalarea și întreținerea utilajului industrial* este conceput astfel încât să permită cadrelor didactice din instituțiile de învățământ profesional tehnic posibilitatea de a-și elabora o strategie eficientă de proiectare și organizare a demersului educațional în vederea formării la elevi a unor aptitudini, valori și atitudini în contextul necesităților pieței muncii și societății contemporane.

III. Sistemul de competențe ce asigură calificarea profesională

Elementul de bază al Curriculumului sunt competențele ce trebuie formate în procesul de instruire profesională. Competențele din Curriculum sunt clasificate în următoarele categorii:

Competențele profesionale generale determinate pentru meseria *Electromecanic la instalarea și întreținerea utilajului industrial* sunt:

- CG1. Organizarea eficientă a locului de muncă.
- CG2. Integrarea progreselor tehnologice și tendințelor de dezvoltare din domeniul mecatronic în activitatea profesională.
- CG3. Aplicarea normelor de sănătate, securitate în muncă și de protecție antiincendiară.
- CG4. Întocmirea și analizarea documentației tehnice în vederea respectării normelor tehnice la executarea proceselor de lucru.
- CG5. Respectarea cadrului legal și normativ-reglator de referință în procesul de realizare a atribuțiilor ocupaționale.
- CG6. Comunicarea în diverse circumstanțe în raport cu membrii echipei de lucru, superiorii și alte persoane de referință, în limbaj profesional specific domeniului.
- CG7. Aplicarea procedurilor de calitate.

- CG8. Acționarea în baza cerințelor și valorilor profesionale în vederea asigurării rezultatelor optime la locul de muncă.
- CG9. Aplicarea normelor de protecție a mediului înconjurător.

Competențele profesionale specifice reprezintă un sistem de cunoștințe, deprinderi practice și atitudini corespunzătoare unei ocupații/meserii, necesare pentru realizarea unui grup de sarcini de lucru la nivelul așteptărilor angajatorului, fiind aplicabile în diverse contexte de muncă. *Electromecanic la instalarea și întreținerea utilajului industrial* trebuie să dețină următoarele competențe profesionale specifice:

- CS1. Efectuarea lucrărilor de lăcătușerie.
- CS2. Instalarea utilajelor și echipamentelor de lucru mecanice, electrice, electronice, pneumatice, hidraulice și/sau combinate.
- CS3. Efectuarea lucrărilor de pornire și reglare a utilajelor și echipamentelor de lucru.
- CS4. Configurarea utilajelor și echipamentelor electronice.
- CS5. Întreținerea utilajelor și echipamentelor de lucru.
- CS6. Repararea utilajelor și echipamentelor de lucru.
- CS7. Finalizarea procesului de lucru.

IV. Administrarea curriculumului modular

În rezultatul asocierii competențelor generale cu cele specifice pentru meseria *Electromecanic la instalarea și întreținerea utilajului industrial* au fost definite următoarele module de instruire, care pentru învățământul profesional cu durata studiilor de 2 ani poate fi administrat astfel:

Nr. crt.	Denumirea modulului	Total ore	Inclusiv		
			Instruire teoretică	Instruire practică	Practica în producție
1.	Modulul 1. Securitatea în sănătate și protecția mediului	48	24	24	
2.	Modulul 2. Pregătirea materialelor pentru instalarea, montarea și mentenanța utilajului industrial	240	120	120	
3.	Modulul 3. Instalarea și montarea componentelor electrice și electronice I (curent continuu)	288	144	144	
	Total Anul I	576	288	288	210

4.	Modulul 3. Instalarea și montarea componentelor electrice și electronice II (curent alternativ)	144	72	72	
5.	Modulul 4. Dirijarea sistemelor mecatronice, pneumatice și hidraulice	240	120	120	
6.	Modulul 5. Mentenanța sistemelor mecatronice și asigurarea calității	192	96	96	
	Total Anul II	576	288	288	420
	Total Anul I + Anul II	1152	576	576	630

Instruirea teoretică și instruirea practică va avea loc în sălile de clasă și în atelierele instituției de învățământ, iar practica în producție, de regulă, la unitatea economică.

Modulele sunt segmente separate, specifice sau pachete de învățare, care conduc la atingerea rezultatelor învățării definite.

Modulele au următoarea structură:

- titlul modulului;
- scopul modulului;
- unitățile de competență (rezultatele învățării), pe care elevul va fi capabil să le demonstreze la final de modul;
- conținutul de formare (achizițiile teoretice și practice):
 - a) abilitățile ce trebuie formate și dezvoltate;
 - b) cunoștințele teoretice necesare pentru formarea și dezvoltarea competențelor profesionale;
 - c) lucrări practice recomandate pentru unitățile de competență;
- precondiții pentru asimilarea modulului;
- specificații metodologice;
- sugestii de evaluare a competențelor profesionale;
- resurse necesare pentru asigurarea condițiilor de realizare a procesului de formare și dezvoltare a competențelor;
- lista resurselor didactice recomandate.

Realizarea modulelor se va desfășura în mod sistemic și continuu pe o perioadă determinată de timp și se va finaliza cu evaluări.

În numărul total de ore alocate stagiilor de practică se include atât instruirea practică cât și practica în producție.

V. Module de instruire

Modulul 1. Securitatea în sănătate și protecția mediului

Scopul modulului: Formarea și dezvoltarea competențelor profesionale generale și specifice de respectare a prevederilor legale referitoare la securitatea și sănătatea în muncă, igienă personală, protecția mediului și a normelor de prevenire și stingere a incendiilor, precum și acordarea primului ajutor medical în situații de urgență.

La finele acestui modul elevul va fi capabil să:

- FI-1. Demonstreze cunoștințe cu privire la normele și regulamentele de securitate și sănătate în muncă și protecție anti incendiară relevante activității profesionale.
- FI-2. Aplice metode / tehnici legale, adecvate situației, referitoare la securitatea și sănătatea în muncă și igiena personală.
- FI-3. Întreprindă acțiuni de prevenire sau / și înlăturare a pericolelor pentru viață, bunurilor materiale etc., în situații de incendiu.
- FI-4. Realizeze acțiuni elementare de prim ajutor și de accesare a serviciilor specializate.
- FI-5. Demonstreze spirit organizatoric, atenție, promptitudine, responsabilitate și rigurozitate în realizarea activităților de securizare a sa și a celor din jur la locul de muncă.
- FI-6. Enumere rolul și funcțiile comunicării.
- FI-7. Rezolve corect unele probleme de complexitate medie impuse de industrie din punct de vedere al protecției muncii și mediului.

Administrarea modulul

	Unități de competență	IT	IP	Total ore
UC1.	Respectarea legislației referitor la protecția muncii	4	2	6
UC2.	Aplicarea regulilor de securitate antiincendiară	4	6	10
UC3.	Acordarea primului ajutor	4	6	10
UC4.	Comunicarea în situații de muncă	4	4	8
UC5.	Protecția mediului	4	4	8
	Recapitulare	2	0	2
	Evaluare modul	2	2	4
	Total	24	24	48

Achiziții teoretice și practice:

Abilități	Cunoștințe	Tematica lucrărilor practice
Unitatea de competență 1. Respectarea legislației referitor la protecția muncii		
A1. Aplicarea prevederilor referitor la protecția muncii.	1. Noțiuni de bază SSM (Securitate și Sănătate în Muncă). 2. Legislația muncii. 3. Instruirea muncitorilor. Tipuri de instruire. 4. Norme și reguli a securității muncii în ateliere.	LP1. Tehnici de respectare a securității muncii.
Unitatea de competență 2. Aplicarea regulilor de securitate antiincendiară		
A2. Identificarea tipurilor de incendii. A3. Identificarea materialele inflamabile. A4. Utilizarea practicilor de prevenire a incendiilor conform normelor. A5. Întreprinderea acțiunilor necesare în caz de incendiu. A6. Respectarea normelor de securitate antiincendiară. A7. Stingerea incendiilor prin diverse procedee.	5. Tipuri de incendii și clasificarea lor. 6. Materialele inflamabile. 7. Incendii. Prevenirea lor. 8. Acțiunile întreprinse în caz de incendiu. 9. Procedee de stingere a incendiului.	LP2. Acțiuni în caz de incendiu. LP3. Stingerea incendiilor.
Unitatea de competență 3. Acordarea primului ajutor		
A8. Identificarea tipurilor de traumatisme. A9. Respectarea regulamentului de securitate.	10. Practici de prevenire a accidentelor. 11. Acțiuni întreprinse pentru acordarea primului ajutor și tehnici de salvare a vieții	LP4. Regulamente de securitate în construcții. LP5. Acordarea primului ajutor.

A10. Utilizarea practicilor de prevenire a accidentelor.	în caz de: hemoragii, pierderea cunoștinței, stare de șoc, răni, fracturi, arsuri, traumatisme cauzate de curent electric.	
A11. Acordarea primului ajutor.		
A12. Utilizarea tehnicilor de salvare a vieții după caz.	12. Bolile profesionale, cauzele apariției și prevenirea lor.	
A13. Identificarea bolilor profesionale și cauzele apariției.	13. Importanța programelor de sănătate și securitate ocupațională.	
A14. Realizarea măsurilor de prevenire a bolilor profesionale.		
Unitatea de competență 4. Comunicarea în situații de muncă		
A15. Enumerarea funcțiilor comunicării generale, în grup și interpersonale.	14. Comunicarea generală.	LP6. Comunicări generale, în grup și interpersonală.
A16. Identificarea rolului comunicării interne și externe.	15. Comunicarea în grup.	LP7. Comunicarea internă și externă.
A17. Identificarea rolului comunicării orale, în scris și nonverbale.	16. Comunicarea interpersonală.	LP8. Comunicarea orală, în scris și nonverbală.
	17. Comunicarea internă și externă.	
	18. Comunicarea orală, în scris și nonverbală.	
Unitatea de competență 5. Protecția mediului		
A18. Aplicarea prevederilor referitor la protecția mediului.	19. Legea privind protecția mediului înconjurător în Republica Moldova.	LP9. Aplicarea tehnicilor și metodelor de transportare, prelucrare și depozitare a deșeurilor.
A19. Identificarea metodelor și tehnicilor de gestionare a deșeurilor.	20. Gestionarea deșeurilor. Tehnici de evitare, transportare, prelucrare, ardere și depozitare.	LP10. Aplicarea tehnicilor de depoluare a aerului.
A20. Aplicarea tehnicilor de depoluare a aerului.	21. Poluarea aerului. Tehnologii și tehnici de depoluare a aerului.	

Precondiții necesare pentru studierea modului

Pentru realizarea finalităților modului, elevul trebuie să dețină cunoștințe de bază la următoarele subiecte:

- Utilizarea corectă și adecvată a limbii române în diferite situații de comunicare.
- Argumentarea scrisă și orală a unor opinii în diverse situații de comunicare.
- Participarea la o discuție scurtă pe subiecte de interes.
- Traducerea unor mesaje funcționale (prospect, etichetă) cu ajutorul dicționarului.
- Înțelegerea și explicarea unor fenomene fizice (curentul electric, arderea, stingerea focului).
- Proprietățile fizico-chimice ale conductorilor și izolatorilor.
- Proprietățile fizico-chimice ale soluțiilor de spălare și dezinfectare.
- Evaluarea consecințelor acțiunii curentului electric asupra propriei persoane și asupra mediului.
- Evaluarea consecințelor proceselor și acțiunii produselor chimice asupra propriei persoane și asupra mediului.
- Evaluarea consecințelor proceselor și acțiunii activităților umane asupra mediului și asupra sa.
- Utilizarea calculatorului (editare de text, calcul tabelar, internet).
- Elemente de educație antreprenorială (promovarea produsului, protecția consumatorului).

Specificații metodologice

Modulul 1 *Securitatea în sănătate și protecția mediului* este un modul introductiv, axat pe formarea competențelor profesionale generale și specifice de aplicare a prevederilor legale referitoare la sănătatea și securitatea în muncă și de securizarea procesului și locului de lucru.

Modulul reprezintă o structură didactică unitară din punct de vedere tematic atât pentru lecțiile teoretice, cât și pentru cele practice. Scopul modului fiind formarea la elevi a competențelor profesionale, o condiție prioritară de parcurgere a modului este aplicarea imediată a cunoștințelor teoretice achiziționate, în realizarea activităților practice.

Repartizarea orelor pe unități de competențe este recomandată, însă decizia finală, inclusiv și pentru repartizarea orelor pe secvențe de conținut în cadrul modului, rămâne la discreția cadrelor didactice responsabile de realizarea modului. Orelle vor fi repartizate în funcție de dificultatea temelor, de nivelul de cunoștințe anterioare ale elevilor, de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către elevi.

Pentru realizarea cu succes a procesului de instruire, cadrele didactice vor utiliza activități de instruire centrate pe elev și vor aplica metode de învățare cu caracter activ-participativ.

Sugestii de evaluare

Sugestiile de evaluare sunt adresate cadrelor didactice, elevilor, precum și evaluatorilor (reprezentanții unităților economice, membrii comisiilor de evaluare și calificare), în vederea identificării aspectelor critice în procesul de evaluare a competențelor profesionale formate în cadrul modului.

Pentru colectarea de dovezi referitor la deținerea competențelor profesionale specificate în prezentul modul, se recomandă realizarea evaluării sumative prin test scris cu diferite tipuri de itemi, precum și test practic, prin care elevul va demonstra că este capabil să:

- Aplice norme legislative a securității privind protecția muncii și a sănătății;
- Recunoască prompt situațiile periculoase pentru a preveni accidentele la locul de muncă;
- Identifice indicatoarele de avertizare a pericolelor la locul de muncă;
- Utilizeze echipamentul de lucru și de protecție specific lucrărilor executate;
- Utilizeze diverse metode de anunțare a alarmei de salvare;
- Demonstreze acțiuni corecte de stingere a incendiilor;
- Recunoască manifestările în caz de accident;
- Utilizeze materialele din trusa de prim ajutor;
- Aplice tehnici de acordare a primului ajutor la locul de muncă.

Pentru evaluarea abilităților practice/competențelor profesionale se recomandă:

- Probă practică de simulare a situației de stingere a incendiilor;
- Probă practică de simulare a situației de acordare a primului ajutor.

Sarcina de evaluare 1: Elevul va demonstra acțiunile întreprinse în situații de incendiu, respectând regulile de securitate și sănătate în muncă.

Condițiile de realizare a sarcinii:

Unelte/echipament: echipament de protecție, set pentru stingerea incendiilor, stingător cu apă sub presiune, stingător cu pulbere sau spumă;

Locul: atelierul de instruire practică/poligon de instruire practică;

Timp: 2 ore.

Criterii de evaluare:

În procesul de realizare a probei de evaluare, elevul:

- identifică tipul de incendiu;
- respectă normele de securitate antiincendiară;
- utilizează echipamentul de protecție;
- identifică indicatoarele de avertizare;
- întreprinde operații de stingere a incendiilor.

Sarcina de evaluare 2: Elevul va demonstra acțiunile întreprinse în situații de acordare a primului ajutor, respectând regulile de securitate și sănătate în muncă.

Condițiile de realizare a sarcinii:

Unelte/echipament: trusa medicală

Locul: atelierul de instruire practică/poligon de instruire practică

Timp: 2 ore.

Criterii de evaluare:

În procesul de realizare a probei practice, elevul:

- identifică tipul de accident/traumatism ;
- respectă regulamentul de securitate;
- utilizează materialele din trusa de prim ajutor;
- aplică tehnici de acordare a primului ajutor la locul de muncă;
- utilizează tehnici de salvare a vieții în dependență de caz.

Resurse

Echipament:

Pichet pentru stingerea incendiilor (lopată, topor, găleată). Detectoare de fum, pături pentru acoperirea flăcării, furtun pentru stingerea incendiilor, stingător cu apă sub presiune, stingător cu pulbere sau spumă, butoi cu capacitatea 100-200 l, trusa medicală.

Materiale consumabile:

5 l combustibil tip diesel, 1 kg de grăsimi, nisip, apă, rezervă pentru stingătorul cu apă sub presiune, stingătorul cu pulbere uscată, trusă de prim ajutor

Echipament de securitate:

Îmbrăcăminte de protecție: salopetă, ochelari, mască - respirator, mănuși, cizme.

Regulamente ce conțin instrucțiuni de lucru:

Regulamentele naționale ale Republicii Moldova de sănătate și securitate ocupațională în construcții.

Materiale didactice

Pentru parcurgerea modului se recomandă utilizarea următoarelor resurse materiale minime: set de planșe didactice, materiale foto/video, documentație tehnică, fișe tehnologice

Material de instruire

Extrase din actele legislative și normative, instrucțiuni la temă:

- Legislația muncii.
- Legislația muncii privind protecția muncii.
- Legea privind protecția mediului.
- Poluarea mediului ambiant.
- Principiile dreptului la muncă.
- Factorii vătămători profesionali, bolile profesionale și prevenirea lor.
- Igiena individuală și întreținerea locului de muncă.

- Principiile de bază și regulile practice ale economiei de mișcări și reducerea oboselii.
- Timpul de muncă și timpul de odihnă.

Bibliografie

- 1 Extrase din actele legislative și normative, instrucțiuni la temă:
 - Legislația muncii.
 - Legislația muncii privind protecția muncii.
 - Legea privind protecția mediului.
 - Poluarea mediului ambiant.
 - Principiile dreptului la muncă.
 - Factorii vătămători profesionali, bolile profesionale și prevenirea lor.
 - Igiena individuală și întreținerea locului de muncă.
2. Olaru E., *Securitatea și sănătatea în muncă*, Editare – Ch., UTM, 2012.

Modulul 2. Pregătirea materialelor pentru instalarea, montarea și mentenanța utilajului industrial

Scopul modului: Formarea și dezvoltarea competențelor profesionale specifice de pregătire și prelucrare a materialelor utilizate pentru instalarea, montarea și mentenanța utilajului industrial.

La finele acestui modul elevul va fi capabil să:

FI-1. Pregătească rațional locul de muncă;

FI-1. Recunoască prompt situațiile periculoase și să prevină accidente la locul de muncă;

FI-2. Selecteze materialul corespunzător pentru realizarea produsului final;

FI-3. Efectueze lucrări de lăcătușerie: trasarea, îndreptarea, îndoirea, debitarea, pilirea, burghierea și filetarea;

FI-4. Efectueze lucrări de strunjire și frezare a unor piese simple;

FI-5. Lipească materialele de cupru cu ciocanul de lipit electric;

FI-6. Utilizeze diverse transmisii mecanice.

FI-6. Întrețină utilajul și echipamentul din dotare.

Administrarea modului

	Unități de competență	IT	IP	Total ore
UC1.	Trasarea materialelor	28	28	56
UC2.	Interschimbabilitatea pieselor, standardizare și metrologie	10	10	20
UC3.	Debitarea și pilirea materialelor	10	10	20
UC4.	Îndreptarea și îndoirea materialelor	10	10	20
UC5.	Burghierea și filetarea materialelor	14	12	26
UC6.	Lipirea moale și tare a materialelor	10	12	22
UC7.	Prelucrarea prin așchiere la mașini-unelte	24	24	48
UC8.	Utilizarea transmisiilor mecanice	10	10	20
	Recapitulare	2	2	4
	Evaluare sumativă	2	2	4
	Total	120	120	240

Achiziții teoretice și practice

Abilități	Cunoștințe	Tematica lucrărilor practice
Unitatea de competență 1. Trasarea materialelor		
A1. Citirea desenelor de execuție simple. A2. Clasifică tipurile de material. A3. Distinge domeniile de utilizare a materialelor. A4. Respectarea normelor securității muncii la trasare. A5. Identificarea semnelor de siguranță din atelier. A6. Utilizarea rațională a sculelor și dispozitivelor pentru trasare. A7. Realizarea trasării conform desenului de execuție. A8. Pregătirea sculelor și dispozitivelor pentru trasare. A9. Gestionarea eficientă a materialelor. A10. Verificarea calității lucrării de trasare. A11. Utilizarea terminologiei specifice procesului de trasare.	1. Norme generale de desen tehnic. 2. formate, scări, linii, cote, standarde. 3. Materiale metalice și nemetalice. 4. Clasificarea, proprietăți și caracteristici (expunerea eșalonată pe parcursul modului). 5. Securitatea muncii la realizarea lucrărilor de trasare. 6. Cerințele de organizare a locului de munca la trasare. 7. Scule și dispozitive de trasare. 8. Noțiuni generale de trasare. 9. Metode de trasare. 10. Metode de verificare a calității trasării.	LP1. Elaborarea schițelor de desen. LP2. Selectarea materialelor conform fișei de lucru. LP3. Trasarea arbitrar pe placa metalică a liniilor paralele, perpendiculare și sub unghi prestabilit. LP4. Trasarea conturului închis format din linii drepte, cercuri și arcuri de cerc. LP5. Trasarea conturului piesei cu preluarea dimensiunilor de pe șablon. LP6. Trasarea și punctarea tablei. LP7. Trasarea și punctarea profilelor metalice. LP8. Lucrare de evaluare: Trasarea în spațiu a pieselor.
Unitatea de competență 2. Interschimbabilitatea pieselor, standardizare și metrologie		
A12. Identificarea problemelor de bază ale standardizării. A13. Descrierea construcției și a principiului de funcționare a șublerului.	11. Scopurile și problemele de bază ale standardizării. 12. Termeni de bază metrologici. Clasificarea metodelor și mijloacelor de măsurat și control.	LP9. Măsurarea dimensiunilor și abaterilor de formă geometrică cu ajutorul șublerelor LP10. Măsurarea dimensiunilor exterioare cu instrumente cu șurub micrometric.

A14. Descrierea construcției și a principiului de funcționare a micrometrului. A15. Descrierea tipurilor de interschimbabilitate. A16. Definirea noțiunii de toleranță și ajustaje. A17. Descrierea tipurilor de îmbinări și ajustaje.	13. Clasificarea instrumentelor de măsură, construcția și principiul de lucru al acestora (riglă, șubler, micrometru). 14. Noțiuni despre interschimbabilitate. Tipuri de interschimbabilitate. 15. Noțiuni generale despre toleranță și ajustaje. Noțiuni despre îmbinări și ajustaje	LP11. Măsurarea dimensiunilor interioare cu instrumente cu șurup micrometric. LP12. Lucrare de evaluare: Formularea concluziilor cu privire la corespunderea dimensiunilor măsurate (efective) cerințelor impuse în desenul de execuție
Unitatea de competență 3. Debitarea și pilirea materialelor		
A18. Citirea desenelor de execuție cu secțiuni și tăieturi locale. A19. Determinarea dimensiunilor semifabricatului în conformitate cu desenul piesei finale. A20. Determinarea caracteristicilor și domeniilor de utilizare a materialelor. A21. Selectarea instrumentelor, sculelor și dispozitivelor pentru debitare, tăiere și pilire conform particularităților semifabricatului (forma, grosimea și tipul materialului). A22. Respectarea normelor securității muncii la debitare, tăiere și pilire. A23. Constatarea asigurării locului de muncă cu mijloacele de stingere a incendiilor A24. Aplicarea mijloacelor de protecție individuală. A25. Debitarea semifabricatelor din tablă și țevi de diferite dimensiuni, conform desenului de execuție. A26. Pilirea semifabricatelor din tablă și țevi. A27. Prelucrarea muchiilor.	16. Desenele de execuție cu secțiuni și tăieturi locale. 17. Determinarea dimensiunilor semifabricatului. 18. Selectarea instrumentelor, sculelor și dispozitivelor pentru debitare, tăiere și pilire conform particularităților semifabricatului (forma, grosimea și tipul materialului). 19. Normele securității muncii la debitare, tăiere și pilire. 20. Mijloacele de protecție individuală. 21. Debitarea semifabricatelor din tablă și țevi de diferite dimensiuni, conform desenului de execuție. 22. Pilirea semifabricatelor din tablă și țevi. 23. Prelucrarea muchiilor. 24. Gestionarea eficientă a materialelor. 25. Calitatea lucrărilor de debitare și pilire.	LP13. Debitarea materialelor nemetalice. LP14. Debitarea materialelor metalice. LP15. Debitarea liniară și după formă a semifabricatelor. LP16. Tăierea tablei. LP17. Tăierea țevelor. LP18. Tăierea barelor. LP19. Tăierea profilelor metalice. LP20. Lucrare de evaluare: Debitarea semifabricatelor din tablă și țevi de diferite dimensiuni, conform desenului de execuție. LP21. Pilirea manuală a semifabricatelor. LP22. Pilirea mecanică a semifabricatelor. LP23. Pilirea de degroșare a semifabricatelor. LP24. Pilirea longitudinală a semifabricatelor. LP25. Pilirea transversală a semifabricatelor. LP26. Pilirea în cruce a semifabricatelor. LP27. Prelucrarea muchiilor. LP28. Pilirea de finisare a semifabricatelor.

A28. Gestionarea eficientă a materialelor. A29. Verificarea calității debitării și pilirii. A30. Sortarea și depozitarea deșeurilor.	26. Sortarea și depozitarea deșeurilor la lucrările de debitare și pilire.	LP29. Lucrare de evaluare: Pilirea semifabricatelor din tablă și a țevilor.
Unitatea de competență 4. Îndreptarea și îndoirea metalelor		
A31. Citirea schițelor de execuție a îndoirilor și îndreptărilor. A32. Pregătirea sculelor și dispozitivelor pentru îndreptare și îndoire în dependență de material. A33. Utilizarea rațională a sculelor și dispozitivelor pentru îndreptare și îndoire. A34. Respectarea normelor securității muncii la îndreptare și îndoire a materialelor. A35. Aplicarea mijloacelor de protecție individuală. A36. Îndreptarea și îndoirea tablelor, barelor, platbenzilor, țevilor de diferite dimensiuni, conform desenului de execuție. A37. Gestionarea eficientă a materialelor. A38. Verificarea calității lucrărilor de îndreptare și îndoire. A39. Utilizarea terminologiei specifice procesului de îndreptare și îndoire a materialelor.	27. Schițe de execuție a îndoirilor și îndreptărilor. 28. Scule și dispozitive pentru îndreptare și îndoire în dependență de material. 29. Utilizarea rațională a sculelor și dispozitivelor pentru îndreptare și îndoire. 30. Norme de securitate a muncii la îndreptarea și îndoirea materialelor. 31. Mijloacele de protecție individuală la îndreptarea și îndoirea materialelor. 32. Îndreptarea și îndoirea tablelor, barelor, platbenzilor, țevilor de diferite dimensiuni, conform desenului de execuție. 33. Gestionarea eficientă a materialelor. 34. Calitatea lucrărilor de îndreptare și îndoire. 35. Terminologia specifică procesului de îndreptare și îndoire a materialelor.	LP30. Îndreptarea manuală a semifabricatelor. LP31. Îndreptarea mecanică a semifabricatelor. LP32. Îndreptarea la rece a semifabricatelor. LP33. Îndreptarea la cald a semifabricatelor. LP34. Lucrare de evaluare: Îndreptarea tablelor, barelor, platbenzilor, țevilor de diferite dimensiuni, conform desenului de execuție. LP35. Îndoirea manuală a semifabricatelor. LP36. Îndoirea mecanică a semifabricatelor. LP37. Îndoirea la rece a semifabricatelor. LP38. Îndoirea la cald a semifabricatelor. LP39. Îndoirea tablei. LP40. Îndoirea țevilor. LP41. Îndoirea barelor. LP42. Îndoirea plasticului. LP43. Lucrare de evaluare: Îndoirea tablelor, barelor, țevilor de diferite dimensiuni, conform desenului de execuție.
Unitatea de competență 5. Burghiarea și filetarea materialelor		
A40. Citirea desenelor tehnice (reprezentarea găurilor și filetelor).	36. Citirea desenelor tehnice (reprezentarea găurilor și filetelor).	LP44. Găurirea semifabricatelor metalice și nemetalice. LP45. Alezarea semifabricatelor metalice.

A41. Determinarea elementelor caracteristice ale găurilor și filetului. A42. Setarea parametrilor de funcționare a mașinii de burghiere și filetare (turația în funcție de materialul piesei și diametrul găurii). A43. Utilizarea instrumentelor, sculelor și dispozitivelor pentru burghiere și filetare. A44. Respectarea normelor securității muncii la burghiere și filetare. A45. Utilizarea șublerului universal la măsurarea găurilor prelucrate și verificarea adâncimii burghierii. A46. Ascuțirea și controlul burghiului. A47. Realizarea în semifabricate a găurilor înfundate și străpunse, conform desenului piesei. A48. Realizarea filetului, conform desenului piesei.	37. Elementele caracteristice ale găurilor și filetului. 38. Parametrii de funcționare a mașinii de burghiere și filetare (turația în funcție de materialul piesei și diametrul găurii). 39. Instrumentele, sculele și dispozitivele pentru burghiere și filetare. 40. Normele securității muncii la burghiere și filetare. 41. Șublerul universal. 42. Ascuțirea și controlul burghiului. 43. Găuri înfundate și străpunse în semifabricate.	LP46. Teșirea semifabricatelor metalice. LP47. Adâncirea semifabricatelor metalice. LP48. Lucrare de evaluare: Găurirea tablelor, barelor, țevilor, conform desenului de execuție. LP49. Filetarea cu tarozi. LP50. Filetarea cu filiere. LP51. Filetarea prin strunjire. LP52. Rectificarea filetelor. LP53. Lucrare de evaluare: Realizarea filetului, conform desenului piesei.
Unitatea de componență 6. Lipirea moale și tare a materialelor		
A49. Citirea desenului de ansamblu. A50. Realizarea legăturii între proprietățile materiei prime și cerințele față de produsul final. A51. Identificarea utilajelor și SDV-urilor pentru lipire din dotarea locului de muncă. A52. Aranjarea rațională a SDV-urilor pentru lipire. A53. Respectarea tehnicii securității muncii la lipire. A54. Prevenirea intoxicației cu gaze. A55. Utilizarea mijloacelor de protecție individual. A56. Gestionarea eficientă a materialelor. A57. Utilizarea terminologiei specific procesului de lipire.	44. Desene de ansamblu. 45. Proprietățile materiei prime și cerințele față de produsul final. 46. Utilajele și SDV-urile pentru lipire din dotarea locului de muncă. 47. Tehnica securității muncii la lipire. 48. Intoxicațiile cu gaze. 49. Mijloacele de protecție individuale. 50. Gestionarea eficientă a materialelor. 51. Terminologia specifică procesului de lipire.	LP54. Lipirea moale cu ciocanul de lipit. LP55. Lipirea moale cu arzătorul de gaze. LP56. Lipirea moale prin rezistență de contact. LP57. Lipirea moale prin cufundare în aliaj de lipit. LP58. Lipirea tare cu flacăra. LP59. Lipirea tare în baie de săruri. LP60. Lucrare de evaluare: Executarea lipirii cap la cap cu aliaje moi. LP61. Lucrare de evaluare: Executarea lipirii prin suprapunere cu aliaje tari.

A58. Identificarea aliajelor și materialelor de adaos pentru lipirea cu aliaje moi. A59. Pregătirea suprafețelor către lipire. A60. Executarea lipirii cap la cap cu aliaje moi. A61. Executarea lipirii prin suprapunere cu aliaje moi. A62. Gestionarea eficientă a materialelor. A63. Verificarea calității îmbinărilor lipite. A64. Aplicarea modalităților de remediere a greșelilor. A65. Identificarea aliajelor și materialelor de adaos pentru lipirea cu aliaje tari. A66. Pregătirea suprafețelor către lipire. A67. Executarea lipirii cap la cap cu aliaje tari. A68. Executarea lipirii prin suprapunere cu aliaje tari. A69. Gestionarea eficientă a materialelor. A70. Verificarea calității îmbinărilor lipite. A71. Remedierea neconformităților.	52. Aliajele și materialele de adaos pentru lipirea cu aliaje moi. 53. Pregătirea suprafețelor către lipire. 54. Lipirea cap la cap cu aliaje moi. 55. Lipirea prin suprapunere cu aliaje moi. 56. Gestionarea eficientă a materialelor. 57. Calitatea îmbinărilor lipite. 58. Modalități de remediere a greșelilor. 59. Aliajele și materialele de adaos pentru lipirea cu aliaje tari. 60. Pregătirea suprafețelor către lipire. 61. Lipirea cap la cap cu aliaje tari. 62. Lipirea prin suprapunere cu aliaje tari. 63. Gestionarea eficientă a materialelor. 64. Calitatea îmbinărilor lipite. 65. Modalități de remediere a neconformităților.	
Unitatea de componentă 7. Prelucrarea prin aşchiere la maşini-unelte		
A72. Pregătirea semifabricatelor pentru prelucrarea la maşini-unelte. A73. Identificarea sculelor și echipamentelor din dotarea maşinilor-unelte. A74. Respectarea tehnicii securității muncii și acordarea primului ajutor în caz de arsuri, tăieturi. A75. Selectarea lichidelor de răcire-ungere (LRU). A76. Realizarea lucrărilor de debitare. A77. Realizarea lucrărilor de strunjire simple.	66. Principiul penei aşchietoare 67. Cerințe față de organizarea postului de lucru specifice lucrărilor de prelucrare prin aşchiere. 68. Tipuri de maşini-unelte de prelucrare prin aşchiere. 69. Norme de securitate a muncii. factori de risc în procesul de prelucrare prin aşchiere.	LP62. Verificarea funcționării utilajului în dotare. LP63. Tăierea semifabricatelor cu ajutorul maşinilor de prelucrare prin aşchiere. LP64. Strunjirea suprafețelor exterioare. LP65. Lucrare de evaluare: Realizarea unui arbore în trepte. LP66. Strunjirea suprafețelor interioare. LP67. Strunjirea conurilor.

A78. Realizarea lucrărilor de frezare simple. A79. Efectuarea lucrărilor de ascuțire a sculelor așchietoare.	70. Domeniul de aplicare a procesului de debitare. 71. Domeniul de aplicare a procesului de strunjire. 72. Domeniul de aplicare a procesului de frezare. 73. Unghiurile sculelor așchietoare. 74. Prelucrabilitatea materialelor metalice și nemetalice prin așchiere. 75. Construcția și principiul de funcționare a mașinilor de strunjit și a mașinilor de frezat. 76. Utilaje și dispozitive de ajutoare și de prindere pentru mașini-unelte.	LP68. Prelucrarea între centre. LP69. Strunjirea fileturilor. LP70. Lucrare de evaluare: Realizarea unui șurub cu cap conic. LP71. Frezarea frontală. LP72. Frezarea laterală. LP73. Frezarea unghiulară. LP74. Ascuțirea cuțitelor de strung. LP75. Ascuțirea burghiilor.
Unitatea de componență 8. Utilizarea transmisiilor mecanice		
A80. Descrierea transmisiilor mecanice prin roți dințate. A81. Descrierea transmisiilor mecanice prin curele. A82. Descrierea transmisiilor mecanice prin lanț. A83. Descrierea transmisiilor mecanice prin cablu.	77. Transmisii prin roți dințate. 78. Transmisii prin curele. 79. Transmisii prin lanț. 80. Transmisii prin cablu.	LP76. Mentinanța transmisiilor mecanice prin roți dințate. LP77. Mentinanța transmisiilor mecanice prin curele. LP78. Mentinanța transmisiilor mecanice prin lanț. LP79. Mentinanța transmisiilor mecanice prin cablu.

Precondiții necesare pentru studierea modulului

Pentru realizarea finalităților modulului, elevul trebuie să dețină cunoștințe de bază la următoarele subiecte:

- Proprietățile fizico-chimice ale metalelor și nemetalelor.
- Înțelegerea și explicarea unor fenomene fizice (topirea, solidificarea, difuzia).
- Descrierea domeniilor de aplicare a lucrărilor de lăcătușerie.

Specificații metodologice

Pregătirea materialelor pentru instalarea, montarea și mentenanța utilajului industrial este un modul introductiv pentru meseria *Electromecanic la instalarea și întreținerea utilajului industrial*, axat pe formarea competențelor profesionale generale și specifice în realizarea lucrărilor de lăcătușărie.

Modulul reprezintă o structură didactică unitară din punct de vedere tematic pentru lecțiile teoretice, și pentru cele practice. Scopul modulului fiind formarea la elevi a competențelor profesionale, o condiție prioritară de parcurgere a modulului este aplicarea imediată a cunoștințelor teoretice achiziționate, în realizarea activităților practice.

Ordinea de parcurgere a secvențelor de conținut în cadrul modulului este recomandată de autori, dar aceasta poate fi schimbată, dacă nu este afectată logica de formare a competențelor profesionale.

Repartizarea orelor pe unități de competențe este recomandată, însă decizia finală, inclusiv și pentru repartizarea orelor pe secvențe de conținut în cadrul modulului, rămâne la discreția cadrelor didactice care predau conținutul modulului. Orelle vor fi repartizate în funcție de dificultatea temelor, de nivelul de cunoștințe anterioare ale elevilor, de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către elevi. Numărul total de ore pe modul, precum și pentru instruirea teoretică și practică, va rămâne neschimbat. În numărul total de ore alocate stagiilor de practică se include atât instruirea practică cât și practica în producție.

Sugestii de evaluare

Sugestiile de evaluare sunt adresate cadrelor didactice, elevilor, precum și evaluatorilor, în vederea identificării aspectelor critice în procesul de evaluare a competențelor profesionale formate în cadrul modulului.

Pentru colectarea de dovezi referitor la deținerea competențelor profesionale specificate în prezentul modul, se recomandă realizarea evaluării sumative prin test scris cu diferite tipuri de itemi, precum și test practic, prin care elevul va demonstra că este capabil să:

- Pregătească rațional locul de muncă.
- Recunoască prompt situațiile periculoase și să prevină accidente la locul de muncă.
- Gestioneze eficient resursele materiale (SDV-uri, materia primă, deșeuri etc.).

- Selecteze materialul corespunzător pentru realizarea unui produs final.
- Utilizeze SDV-uri specifice lucrărilor de pregătire a materialelor pentru lucrările de instalare.
- Realizeze lucrări de lăcătușerie (trasarea, îndreptarea și îndoirea, debitarea și pilirea, burghierea și filetarea) necesare pentru realizarea operațiilor de instalare.
- Stabilească regimuri de prelucrare la așchiere (burghiere, filetare, debitare) în funcție de materialul prelucrat.
- Remedieze neconformitățile materialelor pregătite.
- Întrețină utilajul și echipamentul din dotare.
- Lipească piesele din cupru cu ciocanul de lipit electric.
- Utilizeze diverse transmisii mecanice.

În scopul evaluării competențelor profesionale generale și specifice de executare a lucrărilor de lăcătușerie se propune confecționarea de către fiecare elev a unuia din următoarele semifabricate: piesă specială pentru instalație de ventilare, ansamblu șurub-piuliță, element de țevă îndoită și filetată pentru prezentare.

Cadrul didactic (evaluatorul) va urmări și va evalua atât procesul de executare a operațiilor tehnologice, cât și produsul final, conform fișelor de evaluare. Atenție sporită va fi acordată respectării normelor securității muncii.

În procesul de evaluare, elevul va avea acces la documente tehnologice relevante pentru demonstrarea competențelor. După administrarea testelor (teoretic și practic), cadrul didactic va oferi elevilor un feedback constructiv referitor la rezultatele evaluării.

Resurse

Instrumente (instrumente și echipament de laborator):

Riglă metalică; metru pliant; bandă de măsurat; echer de centrat; raportor; colțar; șubler; ciocan de metal și de plastic; trasor; punctator; pile de diferite profile; 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; ferăstrău manual și electric; aparat, trusă pentru filetarea țevelor manual, dispozitiv de tăiat cu rolă, alezoare, filiere și tarozi; utilaj de găurire; utilaj de filetare; dispozitive de fixare; alte scule specifice pregătirii materialelor, arcuri de îndoit țevi, aliaje de lipit tari și moi.

Materiale consumabile:

Table zincate, negre, materiale compozite, de diferite grosimi; țevi metalice și nemetalice, bare și profile metalice, set de burghie, discuri abrazive; pânză de fereastră; rezerve de roți de tăiere.

Echipament de securitate:

Haine de protecție, mănuși; ochelari de protecție; încălțăminte; căști antifoane.

Regulamente ce conțin instrucțiuni de lucru:

Regulile tehnicii securității la locul de muncă; regulile de protecție a muncii și securității anti-incendiare; alte regulamente naționale de siguranță personală la efectuarea lucrărilor de lăcătușărie.

Materiale didactice:

Set planșe didactice; materiale foto-video; desene de execuție; folii retroproiector; documentație tehnică, fișe tehnologice.

Bibliografie

1. Manual: *Lăcătușărie. Cartea lăcătușului* / Ilie BOTEZ, Dumitru VENGHER, Valentin AMARIEI, Alexei BOTEZ, Gianina TIMOFTE – Ch.: Tehnica - IINFO, 2011. – 526 p.
2. Manual: *Prelucrarea metalelor: Pregătirea pentru formarea profesională și inițierea în meserie* / Arno Heinrich, Karl-Heinz Ketteler, Siegfried Walter. Chișinău: S.n., 2013 (I.S. F.E.-P. „Tipografia Centrală”). – 112 p.
3. Manual: *Tehnologii generale mecanice*. Olguța Laura Spornic, Aurel Ciocîrlea-Vasilescu, București: CD PRESS, 2010.
4. *Manual pentru pregătirea de bază în domeniul electric*, coordonator Mariana Robe, Editura Economică Preuniversitară, 2000.
5. Extrase din actele legislative și normative.

Modulul 3. Instalarea și montarea componentelor electrice și electronice

Scopul modului: Formarea competențelor profesionale specifice de montare și exploatare a elementelor și dispozitivelor de electrotehnică și electronică industrială.

La finele acestui modul elevul va fi capabil să:

- FI-1. Citească și să interpreteze schemele electrice și electronice.
- FI-2. Execute schițe, scheme și montaje electrice simple.
- FI-3. Aplice cu precizie și rigozitate legile electrocinetice și electromagnetice la realizarea procedurilor de lucru.
- FI-4. Efectueze calcule ale mărimilor electrice ale circuitelor de curent continuu și alternativ.
- FI-5. Demonstreze cunoașterea metodelor de măsurare a mărimilor electrice.
- FI-6. Execute operații de montaj a aparatelor electrice și de determinare a mărimilor electrice în circuite de curent continuu și curent alternativ.
- FI-7. Organizeze eficient procesul și locul de lucru.
- FI-8. Monteze, conecteze și să exploateze mașini electrice de curent continuu și de curent alternativ.

Administrarea modului 3. Instalarea și montarea componentelor electrice și electronice II (curent continuu)

	Unități de competență	IT	IP	Total ore
UC1.	Montarea circuitelor electrice	64	60	124
UC2.	Măsurarea mărimilor electrice în curent continuu	76	78	154
	Evaluare sumativă	4	6	10
	Total	144	144	288

Administrarea modului 3. Instalarea și montarea componentelor electrice și electronice I (curent alternativ)

	Unități de competență	IT	IP	Total ore
UC3.	Măsurarea mărimilor electrice în curent alternativ	26	24	50
UC4.	Montarea și întreținerea mașinilor electrice	42	42	84
	Evaluare sumativă	4	6	10
	Total	72	72	144

Achiziții teoretice și practice

Abilități	Cunoștințe	Tematica lucrărilor practice
Unitatea de competență I. Montarea circuitelor electrice		
A12. Selectarea materialelor utilizate la realizarea componentelor echipamentelor electrice.	1. Clasificarea și caracteristicile generale ale materialelor electrotehnice:	LP1. Identificarea și componentelor circuitelor electrice.
A13. Identificarea parametrilor nominali ai componentelor electrice și electronice.	2. Clasificarea materialelor din punct de vedere electric.	LP2. Identificarea mecanismelor de acționare.
A14. Interpretarea marcajelor inscripționate pe corpul rezistoarelor/condensatoarelor electrice.	3. Caracteristicile generale ale materialelor utilizate în domeniul electric.	LP3. Dez izolarea conductoarelor.
A15. Identificarea componentelor utilizate la realizarea echipamentelor electrice.	4. Materiale utilizate la realizarea componentelor echipamentelor electrice (tipuri de materiale, proprietăți specifice, utilizări):	LP4. Îndoirea urechilor pentru fixare.
A16. Identificarea materialelor utilizate la realizarea componentelor echipamentelor electrice.	- Materiale conductoare. - Materiale semiconductoare. - Materiale magnetice. - Materiale electroizolante.	LP5. Îmbrăcarea și strângerea papucilor de cablu.
A17. Citirea schemelor electrice.	5. Componentele echipamentelor electrice (clasificare, parametric nominali, simbolizare și marcare, componente electrice/electronice, tipuri constructive, material utilizate, domenii de utilizare).	LP6. Realizarea punților.
A18. Montarea schemelor electrice.	6. Componente electrice și electronice:	LP7. Îndoirea punților după traseu.
	- Rezistoare, bobine, condensatoare, diode, tranzistoare, circuite integrate. - Conductoare și cabluri electrice.	LP8. Lipirea elementelor pe plăci.
		LP9. Asamblarea schemelor cu întrerupătoare.
		LP10. Montarea circuitelor cu prize.
		LP11. Lucrare de evaluare: Montarea dozelor de distribuție.
		LP12. Instalarea dispozitivelor de protecție în circuitele electrice.

	- Contacte electrice, - Izolatoare și piese izolante, - Termobimetale, - Miezuri magnetice, - Electromagneți,	
	7. Mecanisme de acționare.	
Unitatea de competență 2. Măsurarea mărimilor electrice în curent continuu		
A19. Transformarea unităților de măsură utilizând multipli și submultipli. A20. Calcularea mărimilor electrice din circuitele de curent continuu. A21. Montarea circuitelor electrice simple cu rezistoare/condensatoare asociate serie, paralel și mixt. A22. Calcularea rezistenței/capacității echivalente a circuitelor cu rezistoare/condensatoare asociate serie, paralel și mixt. A23. Selectarea metodelor și mijloacelor de măsurare a mărimilor electrice. A24. Identificarea cauzelor apariției erorilor în procesul de măsurare. A25. Interpretarea simbolurilor folosite pentru marcarea aparatelor de măsurat. A26. Selectarea aparatelor de măsurat în funcție de mărimea electrică de măsurat și domeniul de variație al acesteia.	8. Mărimi electrice din circuitele de curent continuu (definiție, unități de măsură, transformări ale unităților de măsură): - Sarcina electrică. Legea lui Coulomb. - Câmpul electrostatic. Intensitatea câmpului electrostatic. Lucrul câmpului electrostatic. - Intensitatea curentului electric. - Tensiunea electrică. - Rezistența electrică. - Puterea electrică. - Energia electrică. - Lucrul curentului electric. 9. Legi și teoreme pentru determinarea mărimilor electrice din circuitele de curent continuu (enunț, relații matematice): - Legile lui Ohm. - Legea lui Joule-Lentz. - Teoremele lui Kirchhoff.	LP13. Transformarea unităților de măsură: - intensitatea curentului electric. - tensiunea electrică; - rezistența electrică; - puterea electrică; - energia electrică; - lucrul curentului electric. LP14. Calcularea rezistențelor, tensiunilor și intensităților în circuitele electrice. LP15. Montarea circuitelor electrice și determinarea capacității/rezistenței echivalente. LP16. Selectarea aparatelor pentru măsurarea mărimilor electrice: ampermetrelor, voltmetrelor, ohmmetrelor, wattmetrelor, multimetrelor. LP17. Realizarea montajului electric pentru măsurarea tensiunii electrice. LP18. Realizarea montajului electric pentru măsurarea intensității curentului electric.

A27. Citirea schemei electrice de conectare a aparatelor în circuitul de măsurare. A28. Realizarea montajelor de măsurare a mărimilor electrice din circuitele de curent continuu. A29. Citirea indicațiilor aparatelor de măsurat. A30. Documentarea rezultatelor măsurărilor.	10. Circuite electrice simple de curent continuu: cu rezistoare/condensatoare asociate serie, paralel și mixt (schema electrică, relații de calcul pentru rezistența/capacitatea echivalentă). 11. Procesul de măsurare și componentele sale: - Componentele procesului de măsurare: mărimi fizice, mijloace de măsurare, metode de măsurare. - Erori de măsurare (tipuri, cauze, relații matematice). 12. Aparatură analogică și digitală pentru măsurarea mărimilor electrice: - Ampermetre. - Voltmetre. - Ohmmetre. - Wattmetre. - Multimetre. 13. Măsurarea mărimilor electrice în circuitele de c.c. (scheme de montaj, citirea indicațiilor, prelucrare și interpretare a rezultatelor): - Măsurarea intensității curentului electric. - Măsurarea tensiunii electrice. - Măsurarea rezistenței electrice. - Măsurarea puterii electrice.	LP19. Realizarea montajului electric pentru măsurarea puterii electrice. LP20. Lucrare de evaluare: Măsurarea mărimilor electrice cu multimetrul digital. LP21. Măsurarea mărimilor electrice cu Duopolul.
---	--	--

	14. Norme de securitate la măsurarea mărimilor electrice în circuite de curent continuu.	
Unitatea de competență 3. Măsurarea mărimilor electrice în curent alternativ		
A31. Simularea funcționării generatorului de curent alternativ. A32. Simularea comportării elementelor de circuit în curent alternativ. A33. Realizarea circuitelor de curent alternativ cu rezistoare, bobine și condensatoare. A34. Selectarea aparatelor de măsurat în funcție de mărimea electrică de măsurat și domeniul de variație al acesteia. A35. Citirea schemei electrice de conectare a aparatelor de măsurat în circuitul de măsurare. A36. Realizarea montajelor de măsurare a mărimilor electrice de curent alternativ monofazat. A37. Citirea indicațiilor aparatelor de măsurat. A38. Documentarea rezultatelor măsurărilor electrice.	15. Curent electric alternativ: - Inducția electromagnetică. - Principiul generatorului de curent alternativ monofazat. - Mărimi caracteristice curentului alternativ monofazat (definiție, relații matematice, unități de măsură): valoare instantanee, maximă, efectivă, perioadă, fază, fază inițială, frecvență, pulsație. 16. Circuite electrice de curent alternativ monofazat: - Elemente de circuit în curent alternativ: rezistoare, bobine, condensatoare. - Circuite electrice simple cu rezistoare, bobine și condensatoare conectate în serie și/sau paralel. 17. Măsurarea mărimilor electrice în circuitele de curent alternativ monofazat (aparate de măsurat, scheme de montaj, citirea indicațiilor, prelucrarea și interpretarea rezultatelor): - Măsurarea intensității curentului electric.	LP22. Realizarea montajelor electrice pentru vizualizarea fenomenului de inducție electromagnetică. LP23. Realizarea montajelor electrice simple de curent alternativ cu rezistoare, bobine și condensatoare. LP24. Lucrare de evaluare: Selectarea aparatelor de măsură și realizarea montajelor electrice în vederea determinării intensității curentului electric, tensiunii electrice și puterii electrice în circuit de curent alternativ. LP25. Măsurarea intensității curentului electric cu ajutorul multimetrului cu contur de inducție. LP26. Determinarea sensului de rotație în rețele trifazate. LP27. Măsurarea rezistenței izolației.

	- Măsurarea tensiunii electrice. - Măsurarea puterii electrice - Norme SSM la măsurarea mărimilor electrice în circuite de curent alternativ.	
	18. Circuite electrice trifazate: - Conectarea în Y a fazelor generatorului. - Conectarea în Δ a fazelor generatorului.	
Unitatea de competență 4. Montarea și întreținerea mașinilor electrice		
A39. Interpretarea notațiilor și semnelor convenționale ale mașinilor din schemele electrice. A40. Montare a mașinilor electrice. A41. Testarea mașinilor electrice. A42. Executarea conexiunilor electrice la bornele mașinilor electrice. A43. Recuperarea și refolosirea materialelor în cadrul lucrărilor de montare/întreținere a mașinilor electrice.	19. Mașini electrice: - Transformatoare electrice. - Mașini electrice rotative de curent continuu. - Mașini electrice rotative de curent alternativ (asincrone, sincrone). 20. Lucrări de montare și executare a conexiunilor mașinilor electrice: - Operații de montare și executare a conexiunilor. - Operații de verificare a funcționării. - Norme de securitate la montarea și conexiunea mașinilor electrice. - Norme de protecție a mediului la gestionarea deșeurilor.	LP28. Identificarea subansamblurilor constructive ale mașinilor electrice (transformatoarele electrice, mașinile electrice rotative de curent continuu și mașinile electrice rotative de curent alternativ). LP29. Montarea clemelor de conexiune. LP30. Realizarea cablurilor prelungitor. LP31. Montarea corpurilor de iluminat. LP32. Montarea siguranțelor fuzibile. LP33. Montarea întrerupătoarelor automate LP34. Verificarea semnalelor analogice și digitale LP35. Testarea mașinilor și transformatoarelor electrice în gol. LP36. Testarea mașinilor și transformatoarelor electrice în scurt-circuit.

		LP37. Testarea mașinilor și transformatoarelor electrice în sarcină. LP38. Lucrare de evaluare: Executarea operațiilor de montare și conexiune a transformatoarelor și a motoarelor electrice de curent continuu și de curent alternativ.
--	--	--

Precondiții necesare pentru studierea modului

Pentru realizarea finalităților modului, elevul trebuie să dețină cunoștințe de bază la următoarele subiecte:

- Proprietățile fizico-chimice ale conductoarelor și izolatoarelor.
- Înțelegerea și explicarea fenomenelor fizice ca: curentul electric, tensiunea electrică, energia electrică.
- Domeniile de aplicare a dispozitivelor electrice și electronice.
- Stăpânirea unui aparat matematic adecvat.
- Manifestarea unui interes deosebit față de electronică.

Specificații metodologice

Modulul reprezintă o structură didactică unitară din punct de vedere tematic atât pentru lecțiile teoretice, cât și pentru cele practice. Scopul modului fiind formarea la elevi a competențelor profesionale, o condiție prioritară de parcurgere a modului este aplicarea imediată a cunoștințelor teoretice achiziționate, în realizarea activităților practice. Totodată, parcursul didactic al modului va avea un caracter flexibil, care permite aplicarea atât a strategiilor didactice deductive (de la teorie spre practică), cât și strategiilor didactice inductive (de la practică spre teorie). Lecțiile de instruire teoretică și practică pot să alterneze în dependență de strategiile și metodele didactice aplicate, dar și de condițiile disponibile de realizare a procesului de instruire.

Ordinea de parcurgere a secvențelor de conținut în cadrul modului, poate fi schimbată, dacă nu este afectată logica de formare a competențelor profesionale. Repartizarea orelor pe unități de competențe este recomandată, însă decizia finală, inclusiv și pentru repartizarea orelor pe secvențe de conținut în cadrul modului, rămâne la discreția cadrelor didactice care predau conținutul modului. Orelle vor fi repartizate în funcție de dificultatea temelor, de nivelul de cunoștințe anterioare ale elevilor, de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către elevi. Numărul total de ore pe modul, precum și numărul de ore alocat pentru instruirea teoretică și practică, va rămâne neschimbat. În numărul total de ore alocate stagiilor de practică se include atât instruirea practică cât și practica în producție.

Se recomandă abordarea instruirii centrate pe elev prin proiectarea unor activități de învățare variate, prin care să fie luate în considerare stilurile individuale de învățare ale fiecărui elev. Acestea vizează aplicarea metodelor centrate pe activizarea structurilor cognitive și operatorii ale elevilor, pe exersarea potențialului psiho-fizic al acestora, pe transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație.

Se recomandă ca în atelierul de instruire practică să fie prevăzut spațiu (un perete/stand) pentru formarea abilităților de montare a suportilor, unităților terminale și conductelor.

Sugestii de evaluare

Sugestiile de evaluare sunt adresate cadrelor didactice, elevilor, precum și evaluatorilor, în vederea identificării aspectelor critice în procesul de evaluare a competențelor profesionale formate în cadrul modului.

Evaluarea sumativă a modului se va realiza separat pentru Instalarea și montarea componentelor electrice și electronice pentru curent continuu la finele semestrului 2, anul I, iar pentru Instalarea și montarea componentelor electrice și electronice pentru curent alternativ – la finele semestrului 1, anul II. Pentru colectarea dovezilor referitor la deținerea competențelor profesionale specificate în prezentul modul, se recomandă realizarea evaluării sumative prin test practic și teoretic (pentru fiecare parte a modului), prin care elevul va demonstra că este capabil să:

- Caracterizeze (descrie) tipurile, proprietățile și destinația materialelor electrice,
- Citească și să interpreteze schemele electrice și electronice.
- Execute schițe, scheme și montaje electrice simple.
- Aplice cu precizie și rigozitate legile electrocinetice și electromagnetice la realizarea procedeeleor de lucru,
- Manifeste cunoașterea și înțelegerea circuitelor electrice de curent continuu și a circuitelor de curent alternativ.
- Efectueze calcule ale mărimilor electrice ale circuitelor de curent continuu și alternativ.
- Demonstreze precizie, vigilență și concentrare sporită în procesul de calculare a mărimilor electrice ale circuitelor.
- Demonstreze cunoașterea metodelor de măsurare a mărimilor electrice,
- Execute operații de montaj a aparatelor electrice și de determinare a mărimilor electrice în circuite de curent continuu și curent alternativ.
- Organizeze eficient procesul și locul de lucru, și să realizeze lucrări de montare, conectare și exploatare a mașinilor electrice de curent continuu și de curent alternativ.
- Manifeste responsabilitate, precauție, atenție la detalii, concentrare sporită și să dea dovadă de dexteritate manuală, și acuitate vizuală în procesul de montare, conectare, și exploatare a instalațiilor electrice.

Cadrul didactic (evaluatorul) va urmări și va evalua atât procesul de executare a sarcinii, cât și rezultatul lucrării, conform fișelor de evaluare. Atenție sporită va fi acordată respectării normelor securității muncii.

În procesul de evaluare, elevul va avea acces la documente tehnologice relevante pentru demonstrarea competențelor. După administrarea testelor (teoretic și practic), cadrul didactic va oferi elevilor un feedback constructiv referitor la rezultatele evaluării.

Resurse

Instrumente (Instrumente și echipament de laborator):

Materiale electrice, materiale semiconductoare, materiale electroizolante, materiale magnetice, conductoare electrice, condensatoare, rezistoare, diode, tranzistoare, bobine, relee electromagnetice, plăcuțe bimetale, ampermetre, voltmetre, ohmmetre, wattmetre, multimetre, ciocane de lipit, transformatoare electrice, surse de curent continuu, surse de curent alternative, mașini de curent continuu, mașini de curent alternativ.

Regulamente ce conțin instrucțiuni de lucru:

Regulile tehnicii securității la locul de muncă; regulile de protecție a muncii și securității antiincendiară; alte regulamente naționale de siguranță personală la efectuarea lucrărilor de montare a echipamentelor termice.

Materiale didactice:

Set planșe didactice, materiale foto-video, desene de execuție, softuri educaționale, prezentări power-point, documentație tehnică, fișe tehnologice.

Bibliografie

1. Dragoș Ionel Cosma, Florin Mareș, *Circuite electrice*. București: CD PRESS, 2009.
2. R. Dromereschi, V. Gavril, L. Ionescu, *Instalații electrice*. București: Editura M.A.S.T., 2008.
3. *Circuite electrice în casă și împrejurimi*. Trad. Constantin Dinu. București: M.A.S.T., 2014.
4. Manual pentru pregătirea de bază în domeniul electric, coordonator Mariana Robe, Editura Economică Preuniversitară, 2000.
5. *Bazele electronicii analogice*, Manual pentru clasa a X-a, Carmen-Liliana Gheață, București: CD PRESS, 2011.
6. Dragoș Ionel Cosma, Florin Mareș, *Electrotehnica și măsurări electrice: manual pentru clasa X-a*. București: CD PRESS, 2010.
7. *Circuite electrice în casă și împrejurimi*, trad.: Constantin Dinu, București, Editura M.A.S.T., 2014.

Modulul 4. Dirijarea sistemelor mecatronice, pneumatice și hidraulice

Scopul modului. Formarea competențelor profesionale specifice de montare a rețelilor pneumatice și hidraulice, de verificare a funcționalității, de reglare și remediere a defectelor sistemelor mecatronice.

Finalități de învățare. La finele acestui modul elevul trebuie să fie capabil să:

- FI-1. Analizeze și interpreteze schemele pneumatice și electropneumatice, hidraulice și electrohidraulice.
- FI-2. Execute scheme și montaje pneumatice și hidraulice simple.
- FI-3. Aplice cu precizie și rigurozitate principiile pneumatiei și hidraulicii la realizarea procedeelor de lucru.
- FI-4. Demonstreze cunoașterea metodelor de măsurare a presiunii, temperaturii vâscozității etc..
- FI-5. Execute operații de montaj a dispozitivelor pneumatice și hidraulice și a cablurilor de comunicare în sistemele mecatronice.
- FI-6. Instaleze senzori și programa sistemelor mecatronice.
- FI-7. Organizeze eficient procesul și locul de lucru, și să realizeze lucrări de montare, conectare și exploatare a utilajelor pneumatice, hidraulice și a sistemelor mecatronice.

Administrarea modului

	Unități de competență	IT	IP	Total ore
UC1.	Selectarea componentelor necesare pentru realizarea circuitelor pneumatice/electropneumatice, hidraulice/electrohidraulice	20	12	32
UC2.	Asamblarea circuitelor pneumatice și hidraulice	24	12	36
UC3.	Verificarea funcționalității circuitelor	32	28	60
UC4.	Programarea/ reglarea/ ajustarea parametrilor sistemelor mecatronice	28	28	56
UC5.	Remedierea defectelor sistemelor mecatronice	14	38	52
	Evaluare sumativă	2	2	4
	Total	120	120	240

Achiziții teoretice și practice

Abilități	Cunoștințe	Lucrări practice recomandate
Unitatea de competență 1. Selectarea componentelor necesare pentru realizarea circuitelor pneumatice/electropneumatice, hidraulice/electrohidraulice		
A1. Citirea schemelor pneumatice. A2. Citirea schemelor hidraulice. A3. Citirea schemelor electrice. A4. Deosebirea componentelor circuitelor pneumatice și hidropneumatice. A5. Pregătirea componentelor (supapelor, senzorilor, distribuitoarelor, conductelor etc) necesare sistemelor pneumatice/hidropneumatice. A6. Utilizarea terminologiei specifice procesului de selectare a componentelor pneumatice/hidraulice.	1. Proprietățile și caracteristicile gazelor și lichidelor (presiune, vâscozitate etc.). Unități de măsură a presiunii (SI). Convertirea unităților de măsurare a presiunii. 2. Producerea aerului comprimat. 3. Noțiuni despre acționări pneumatice și hidraulice. 4. Tipuri de supape, cilindre, filtre, ungătoare, manometre, etc. 5. Tipuri de senzori. Construcția și principiul de funcționare. 6. Motoare pneumatice/hidraulice, conducte. 7. Distribuitoare pneumatice și hidraulice. 8. Circuite electrice și de fluide.	LP1. Citirea schemelor pneumatice/hidraulice simple. LP2. Elaborarea unor scheme pneumatice/hidraulice simple cu utilizarea softului de specialitate. LP3. Identificarea componentelor pentru alcătuirea circuitelor pneumatice/hidraulice conform schemei de execuție.

	9. Simbolizarea elementelor circuitelor pneumatice/ hidraulice. 10.Utilizarea sistemelor pneumatice/electropneumatice și hidraulice/electrohidraulice în automatizare. 11.Utilizarea sistemelor pneumatice/electropneumatice și hidraulice/electrohidraulice în robototehnică.	
Unitatea de competență 2. Asamblarea circuitelor pneumatice și hidraulice		
A7. Citirea simbolurilor pneumatice/hidraulice/ electropneumatice/electrohidraulice. A8. Organizarea locului de muncă. Selectarea instrumentelor pentru asamblarea circuitelor pneumatice și hidraulice. A 9. Identificarea SDV-urilor necesare pentru asamblarea circuitelor. A10. Montarea rețelilor de alimentare cu energie electrică (cabluri, prize, întrerupătoare etc.).	12. Ergonomia locului de muncă pentru executarea lucrărilor de asamblare a circuitelor pneumatice/hidraulice. 13. Reguli de SSM (Securitate și sănătate în muncă) în timpul asamblării circuitelor pneumatice și hidraulice. 14. Noțiuni de bază despre funcționarea controlerelor logice programabile 15. Proprietățile supapelor cu acționare directă. 16. Proprietățile supapelor pilotate.	LP4. Realizarea schemelor cu acționare directă și indirectă. LP5. Realizarea schemelor cu elemente logice. LP6. Realizarea schemelor cu elemente programabile. LP7. Realizarea circuitelor electropneumatice cu senzori și relee. LP8. Realizarea circuitelor electrohidraulice cu senzori și relee.

A11. Alimetarea circuitelor cu gaze/lichide tehnico/tehnologice. A12. Montarea rețelilor pneumatice/hidraulice. A13. Montarea senzorilor. A14. Conectarea componentelor la sursa de energie electrică, pneumatică, hidraulică. A15. Montarea cablurilor și conductelor de comunicare. A16. Respectarea regulilor de SSM în timpul asamblării circuitelor pneumatice și hidraulice. A17.Utilizarea terminologiei specifice procesului de asamblare a circuitelor pneumatice/hidraulice.	16. Particularități de funcționare a elementelor de comandă electropneumatice și hidraulice.	LP9. Realizarea circuitelor cu elemente de control digitale.
Unitatea de competență 3. Verificarea funcționalității circuitelor		
A18. Organizarea locului de muncă pentru verificarea corectitudinii asamblării circuitelor conform documentației tehnice.	17. Norme tehnice de securitate la lucrările de testare/ verificare/inlocuire a componentelor circuitelor pneumatice și hidraulice.	LP10. Realizarea modelelor de producere modulare. LP11. Realizarea circuitului cu cilindru și senzori magnetici.

A19. Testarea funcționalității componentelor circuitului pneumatic și hidraulic.	18. Importanța verificării periodice a circuitelor pneumatice și hidraulice. Dispozitive de verificare.	LP12. Realizarea circuitului cu senzori inductivi.
A20. Verificarea funcționalității utilajelor și echipamentelor (zgomote atipice, mersul liber al părților mobile etc.)	19. Tipuri de verificări. Registrul de notare a verificărilor.	LP13. Testarea funcționalității fototranzistorului senzorului cu barieră de lumină.
A21. Asigurarea interconexiunii componentelor circuitelor pneumatice/hidraulice.		
A22. Respectarea regulilor de SSM în timpul verificării funcționalității circuitelor pneumatice și hidraulice.		
A23. Utilizarea terminologiei specifice procesului de verificare a componentelor circuitelor pneumatice/hidraulice.		
Unitatea de competență 4. Programarea/ reglarea/ ajustarea parametrilor sistemelor mecatronice		
A24. Organizarea locului de muncă și respectarea tehnicii securității în timpul lucrărilor de reglare/ ajustare.	20. Norme de securitate și sănătate în muncă în timpul lucrărilor de reglare/ ajustare a parametrilor sistemelor mecatronice.	LP14. Realizarea schemelor cu mai multe ramuri.
A25. Ajustarea elementelor și ansamblurilor de componente.	21. Metode de ajustare/ reglare a componentelor de comandă și actuatorilor din sistemele mecatronice.	LP15. Realizarea schemelor cu elemente logice. LP16. Realizarea schemelor cu elemente programabile.

A26. Alegerea componentelor circuitului programabil.	22. Tipuri de controlere logice programabile.	LP17. Programarea funcțiilor de comandă după modelul "Dacă... - atunci".
A27. Realizarea diferitor forme de dirijare cu componentele mecatronice.	23. Principiul de funcționare a controlerelor.	LP18. Programarea funcției de tipul "Execută...pânăcând...".
A28. Exploatarea programelor specifice pentru scrierea programelor de dirijare a sistemelor mecatronice.	24. Limbajul de programare a controlerelor.	LP19. Programarea funcțiilor logice "ȘI/SAU"
A29. Programarea propriu-zisă a sistemelor mecatronice	25. Noțiuni despre sintaxa programului scris pentru dirijarea sistemelor mecatronice.	LP20. Realizarea unui braț de robot cu o articulație.
A30. Setarea parametrilor specifice conform valorilor documentației de lucru.		
A31. Utilizarea terminologiei specifice procesului de programare/reglare/ajustare a parametrilor sistemelor mecatronice.		
Unitatea de competență 5. Remedierea defectelor sistemelor mecatronice		
A32. Organizarea locului de muncă și respectarea SSM în timpul lucrărilor de remediere a defectelor sistemelor mecatronice.	26. Tipuri de defecte întâlnite în sistemele mecatronice. Cauza apariției defectelor.	LP21. Înlocuirea garniturilor supapelor și cilindrelor.
A33. Ajustarea elementelor și ansamblurilor componente.	27. Metode de remediere a defectelor în sistemele mecatronice. Codurile de erori și interpretarea acestora.	LP22. Curățarea unităților de întreținere.
		LP23. Testarea funcțiilor în parte la dispozitivele de comandă a sistemelor mecatronice.

A34. Verificarea funcțiilor componentelor în sistemele mecatronice. A35. Testarea utilajelor și echipamentelor după reparație în gol și în sarcină. A36. Înlocuirea componentelor defectate A37. Stabilirea cauzelor și a condițiilor apariției defectelor. A38. Utilizarea terminologiei specifice procesului de remediere a defectelor sistemelor mecatronice. A39. Colectarea componentelor defect. Colectarea lichidelor utilizate.	28. Reguli SSM în timpul remedierii defectelor sistemelor mecatronice. 29. Colectarea ecologică a componentelor defect și a lichidelor utilizate.	LP24. Înlocuirea cablurilor de comunicare/semnale la sistemele mecatronice. LP25. Montarea/demontarea elementelor actuatori și de comandă în sistemele mecatronice. LP26. Determinarea defectului de scurgere a presiunii la regulatorul de presiune și repararea lui.
---	---	---

Precondiții necesare pentru studierea modului

Pentru realizarea finalităților modului, elevul trebuie să dețină cunoștințe de bază la următoarele subiecte:

- Presiunea atmosferică.
- Vâscozitatea lichidelor
- Înțelegerea și explicarea fenomenelor fizice ca: gradientul de presiune, legile lui Bernoulli, efectul Venturi etc.
- Domeniul de aplicare a pneumatiei și hidraulicii.
- Domeniile de aplicare a dispozitivelor electrice și electronice în circuitele electropneumatice sau electrohidraulice.
- Stăpânirea unui aparat matematic adecvat.
- Manifestarea unui interes deosebit față de mecatronică.

Specificații metodologice

Modulul reprezintă o structură didactică unitară din punct de vedere tematic atât pentru lecțiile teoretice, cât și pentru cele practice. Scopul modului fiind formarea la elevi a competențelor profesionale, o condiție prioritară de parcurgere a modului este aplicarea imediată a cunoștințelor teoretice achiziționate, în realizarea activităților practice. Totodată, parcursul didactic al modului va avea un caracter flexibil, care permite aplicarea atât a strategiilor didactice deductive (de la teorie spre practică), cât și strategiilor didactice inductive (de la practică spre teorie). Lecțiile de instruire teoretică și practică pot să alterneze în dependență de strategiile și metodele didactice aplicate, dar și de condițiile disponibile de realizare a procesului de instruire.

Ordinea de parcurgere a secvențelor de conținut în cadrul modului, poate fi schimbată, dacă nu este afectată logica de formare a competențelor profesionale. Repartizarea orelor pe unități de competențe este recomandată, însă decizia finală, inclusiv și pentru repartizarea orelor pe secvențe de conținut în cadrul modului, rămâne la discreția cadrelor didactice care predau conținutul modului. Orelle vor fi repartizate în funcție de dificultatea temelor, de nivelul de cunoștințe anterioare ale elevilor, de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către elevi. Numărul total de ore pe modul, precum și numărul de ore alocat pentru instruirea teoretică și practică, va rămâne neschimbat. În numărul total de ore alocate stagiilor de practică se include atât instruirea practică cât și practica în producție.

Se recomandă abordarea instruirii centrate pe elev prin proiectarea unor activități de învățare variate, prin care să fie luate în considerare stilurile individuale de învățare ale fiecărui elev. Acestea vizează aplicarea metodelor centrate pe activizarea structurilor cognitive și operatorii ale elevilor, pe exersarea potențialului psihofizic al acestora, pe transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație.

Se recomandă ca în atelierul de instruire practică să fie prevăzut spațiu (un perete/stand) pentru formarea abilităților de montare a suporturilor, unităților terminale și conductelor.

Sugestii de evaluare

Sugestiile de evaluare sunt adresate cadrelor didactice, elevilor, precum și evaluatorilor, în vederea identificării aspectelor critice în procesul de evaluare a competențelor profesionale formate în cadrul modulului.

Pentru colectarea dovezilor referitor la deținerea competențelor profesionale specificate în prezentul modul, se recomandă realizarea evaluării sumative prin test practic și teoretic, prin care elevul va demonstra că este capabil să:

- Caracterizeze (descrie) tipurile, proprietățile și destinația sistemelor pneumatice, hidraulice etc.
- Analizeze și să interpreteze schemele pneumatice, electropneumatice, hidraulice, electrohidraulice.
- Execute schițe, scheme și montaje pneumatice și hidraulice simple.
- Aplice cu precizie și rigurozitate principiile pneumatiei și hidraulicii la realizarea procedeelor de lucru.
- Manifeste cunoașterea și înțelegerea circuitelor pneumatice și hidraulice.
- Efectueze scheme de comunicații ale sistemelor mecatronice.
- Analizeze cu atenție rezultatele obținute.
- Demonstreze precizie, vigilență și concentrare sporită în procesul de montaj, reglare și control a sistemelor mecatronice.
- Demonstreze cunoașterea metodelor de măsurare a mărimilor electrice.
- Execute operații de montaj a aparatelor electrice și de determinare a mărimilor electrice în circuite de curent continuu și curent alternativ cât și a dispozitivelor de măsurare a temperaturii și a presiunii.
- Organizeze eficient procesul și locul de lucru, și să realizeze lucrări de montare, conectare și exploatare a sistemelor mecatronice.
- Manifeste responsabilitate, precauție, atenție la detalii, concentrare sporită și să dea dovadă de dexteritate manuală, și acuitate vizuală în procesul de montare, conectare, și exploatare a sistemelor pneumatice, hidraulice și mecatronice.

Cadrul didactic (evaluatorul) va urmări și va evalua atât procesul de executare a sarcinii, cât și rezultatul lucrării, conform fișelor de evaluare. Atenție sporită va fi acordată respectării normelor securității muncii.

În procesul de evaluare, elevul va avea acces la documente tehnologice relevante pentru demonstrarea competențelor. După administrarea testelor (teoretic și practic), cadrul didactic va oferi elevilor un feedback constructiv referitor la rezultatele evaluării.

Resurse

Instrumente (Instrumente și echipament de laborator):

Materiale electrice, furtunuri pneumatice și hidraulice, materiale electroizolante, conductoare electrice, relee electromagnetice, ampermetre, voltmetre, ohmmetre, wattmetre, multimetre, ciocane de lipit, surse de curent continuu, surse de curent alternativ, mașini de curent continuu, mașini de curent alternativ, supape pneumatice

și/sau electropneumatice, hidraulice și/sau electrohidraulice, controlere logice programabile etc.

Regulamente ce conțin instrucțiuni de lucru:

Regulile tehnicii securității la locul de muncă; regulile de protecție a muncii și securității antiincendiare; alte regulamente naționale de siguranță personală la efectuarea lucrărilor de montare a echipamentelor electrice, electronice, pneumatice, hidraulice etc.

Materiale didactice:

Set planșe didactice, materiale foto-video, desene de execuție, softuri educaționale, prezentări power-point, documentație tehnică, fișe tehnologice.

Bibliografie

1. S.C. FESTO S.R.L. București, Pneumatică aplicată, manual pentru începători, departamentul didactic, ediția a III-a, 1998.
2. J. Bartenschlager, H. Hebel u.a. "Fachkunde Mechatronik", 4. Auflage 2012, Verlag Europa-Lehrmittel, Nourney, Vollmer GmbH&Co. KG, ISBN 978-3-8085-4514-0.
3. Heinrich Dahlhoff, dr. ing. Gregor Häberle u.a. "Tabellenbuch Mechatronik" 7. neu bearbeitete und erweiterte Auflage 2013, Verlag Europa-Lehrmittel, Nourney, Vollmer GmbH&Co. KG, ISBN 978-3-8085-4507-2.
4. Electrotehnica și măsurări electrice: manual pentru clasa X-a / Dragoș Ionel Cosma, Florin Mareș – București: CD PRESS, 2010.

Modulul 5. Mentenanța sistemelor mecatronice și asigurarea calității

Scopul modului: Formarea și dezvoltarea competențelor profesionale specifice de întreținere preventive, corective și predictive ale sistemelor mecatronice.

Finalități de învățare. La finele acestui modul elevul va fi capabil să:

- FI-1. Planifice lucrările de întreținere la sistemele mecatronice.
- FI-2. Execute corect și în timp lucrările de întreținere la sistemele mecatronice.
- FI-3. Aplice cu precizie și rigurozitate normele stabilite pentru lucrările de întreținere la echipamentele industriale.
- FI-4. Demonstreze cunoașterea intervalelor și acțiunilor de întreținere.
- FI-5. Execute operații de montare/demontare a dispozitivelor pneumatice și hidraulice și a cablurilor de comunicare în sistemele mecatronice.
- FI-6. Demonstreze cunoașterea construcțiilor și a principiilor de funcționare a dispozitivelor mecanice, electrice și electronice.
- FI-7. Organizeze eficient procesul și locul de lucru, și să realizeze lucrări de întreținere și exploatare a sistemelor mecatronice.
- FI-8. Întrețină sistemele mecatronice în scopul asigurării calității produsului finit.

Administrarea modului:

	Unități de competență	IT	IP	Total ore
UC1.	Planificare lucrărilor de întreținere	16	6	22
UC2.	Realizarea lucrărilor de întreținere preventivă	18	24	42
UC3.	Realizarea acțiunilor de întreținere corectivă	24	30	54
UC4.	Implementarea măsurilor de întreținere predictivă	24	30	54
UC5.	Întocmirea rapoartelor asupra lucrărilor efectuate	12	4	16
	Evaluare sumativă	2	2	4
	Total	96	96	192

Achiziții teoretice și practice

Abilități	Cunoștințe	Lucrări practice recomandate
Unitatea de competență 1. Planificare lucrărilor de întreținere		
A1. Citirea documentației tehnice. A2. Întocmirea listei de lucrări pentru efectuarea întreținerii la utilajele industriale. A3. Pregătirea instrumentelor. A4. Pregătirea echipamentelor de protecție pentru efectuarea lucrărilor de întreținere.	1. Tipuri de lucrări de întreținere. 2. Intervalele pentru planificarea întreținerii zilnice, săptămânale, lunare, semestriale etc. 3. Construcția și principiul de funcționare a dispozitivelor și echipamentelor tehnice. 4. Instrucțiuni de funcționare a utilajelor. 5. Interpretarea simbolurilor/ măsurilor de securitate și sănătate la locul de muncă.	LP1. Întocmirea listei de lucrări de întreținere. LP2. Aplicarea softurilor speciale pentru administrarea lucrărilor de întreținere. LP3. Selectarea documentației tehnice necesare pentru efectuarea întreținerii la un utilaj aparte. LP4. Verificarea listelor de lucrări precedente la utilajele pentru care se face întreținerea.
Unitatea de competență 2. Realizarea lucrărilor de întreținere preventivă		
A5. Citirea desenelor tehnice. A6. Citirea schemelor pneumatice. A7. Citirea schemelor hidraulice. A8. Citirea schemelor electrice. A9. Executarea lucrărilor de întreținere zilnică. A10. Executarea lucrărilor de întreținere săptămânală. A11. Executarea lucrărilor de întreținere lunară. A12. Executarea lucrărilor de întreținere semestrială.	6. Noțiuni despre întreținerea preventivă. 7. Tipuri de lucrări de întreținere zilnică. 8. Tipuri de lucrări de întreținere săptămânale. 9. Tipuri de lucrări de întreținere lunară. 10. Tipuri de lucrări de întreținere semestriale. 11. Organizarea locului de muncă. 12. Construcția și principiul de funcționare a dispozitivelor mecanice, pneumatice,	LP5. Controlul vizual al utilajelor industriale la integritatea părților pneumatice, electrice, electronice, mecanice, hidraulice și logice. LP6. Înlăturarea resturilor de pe întreg utilajul. LP7. Golirea containerelor de deșeuri ale utilajelor. LP8. Verificarea nivelului separatoarelor de apă. LP9. Verificarea nivelului uleiului. LP10. Verificarea mersului părților mobile.

	hidraulice, electrice, electronice, logice etc.	LP11. Verificarea întinderii curelelor, lanțurilor etc.. LP12. Gresarea rulmenților, ghidajelor, transmisiilor etc.. LP13. Verificarea distanțelor și a jocurilor. LP14. Verificarea stării contactoarelor și curățarea lor. LP15. Înlocuirea garniturilor de etanșare LP16. Verificarea uzurii componentelor utilajelor și a coroziunii.
Unitatea de competență 3. Realizarea acțiunilor de întreținere corectivă		
A13. Verificarea corectitudinii asamblării conform documentației tehnice. A14. Verificarea funcționării senzorilor. A15. Verificarea cablurilor, conexiunilor și contactelor electrice. A16. Verificarea furtunurilor și conexiunilor pneumatice și hidraulice. A17. Setarea intrărilor și ieșirilor la echipamentele logice. A18. Setarea componentelor de protecție a utilajelor și echipamentelor de lucru.	13. Noțiunea de întreținere corectivă. 14. Lucrări de corecție în timpul întreținerii. 15. Construcția și principiul de funcționare a utilajelor de lucru. 16. Scheme electrice, pneumatice, hidraulice, cinematice etc.	LP17. Înlocuirea garniturilor de etanșare. LP18. Înlocuirea componentelor electrice ale utilajelor (plăci electronice, butoane, relee, contactoare etc.). LP19. Înlocuirea rulmenților și a ghidajelor. LP20. Burghiarea și filetarea de reparație. LP21. Confecționarea și montarea apărătoarelor simple. LP22. Înlocuirea curelelor, lanțurilor uzate/ întinse. LP23. Înlocuirea bușelor și a ghidajelor. LP24. Înlocuirea periilor colectoare. LP25. Înlocuirea senzorilor. LP26. Înlocuirea furtunurilor, cablurilor și/sau repararea lor eventuală etc.

Unitatea de competență 4. Implementarea măsurilor de întreținere predictivă		
A19. Respectarea tehnicii securității în timpul lucrărilor de reglare/ ajustare.	17. Noțiunea de întreținere predictivă.	LP27. Măsurarea întinderii elementelor flexibile pentru transmiterea mișcării din construcțiile mecanice.
A20. Executarea măsurărilor pentru determinarea condițiilor de funcționare a utilajelor.	18. Condiții de efectuarea a întreținere predictivă.	LP28. Măsurarea curselor pistoanelor.
A21. Testarea de capacitate de lucru a utilajelor.	19. Măsurarea vitezei de mișcare a componentelor.	LP29. Măsurarea semnalelor de ieșire a dispozitivelor electronice/ logice.
	20. Măsurarea frecvenței de rotație a componentelor.	LP30. Măsurarea intensității curentului la funcționarea în sarcină a motoarelor.
	21. Măsurarea întinderii curelelor/ lanțurilor.	LP31. Simularea obstacolelor și testarea senzorilor.
	22. Măsurarea umidității.	LP32. Realizarea testărilor de capacitate de lucru a utilajelor.
	23. Măsurarea temperaturii.	
	24. Măsurarea presiunii.	
	25. Măsurarea mărimilor electrice.	
	26. Testarea componentelor logice etc.	
Unitatea de competență 5. Întocmirea rapoartelor asupra lucrărilor efectuate		
A22. Utilizarea softului dedicat întocmirii rapoartelor.	27. Tipuri de rapoarte.	LP33. Întocmirea raportului de întreținere pentru un utilaj.
A23. Întocmirea rapoartelor de efectuare a lucrărilor de întreținere.	28. Scheme, tabele, grafice și standarte.	LP34. Întocmirea raportului pentru toate echipamentele pentru care s-a planificat întreținerea.
A24. Raportarea către superior a neregularităților depistate și înlăturate.	29. Date statistice.	LP35. Raportarea datelor statistice sub o formă grafică.
A25. Întocmirea listelor de materiale utilizate.		LP36. Întocmirea listei de materiale utilizate.
A26. Remiterea surplusului de materiale în depozit.		
A27. Sortarea deșeurilor de componente uzate.		

Precondiții necesare pentru studierea modului

Pentru realizarea finalităților modului, elevul trebuie să dețină cunoștințe de bază la următoarele subiecte:

- Scopul lucrărilor de întreținere.
- Tipuri de lubrifiți.
- Defecte caracteristice sistemelor mecatronice.
- Stăpânirea unui aparat matematic adecvat.
- Manifestarea unui interes deosebit față de mecatronică.

Specificații metodologice

Modulul reprezintă o structură didactică unitară din punct de vedere tematic atât pentru lecțiile teoretice, cât și pentru cele practice. Scopul modului fiind formarea la elevi a competențelor profesionale, o condiție prioritară de parcurgere a modului este aplicarea imediată a cunoștințelor teoretice achiziționate, în realizarea activităților practice. Totodată, parcursul didactic al modului va avea un caracter flexibil, care permite aplicarea atât a strategiilor didactice deductive (de la teorie spre practică), cât și strategiilor didactice inductive (de la practică spre teorie). Lecțiile de instruire teoretică și practică pot să alterneze în dependență de strategiile și metodele didactice aplicate, dar și de condițiile disponibile de realizare a procesului de instruire.

Ordinea de parcurgere a secvențelor de conținut în cadrul modului, poate fi schimbată, dacă nu este afectată logica de formare a competențelor profesionale. Repartizarea orelor pe unități de competențe este recomandată, însă decizia finală, inclusiv și pentru repartizarea orelor pe secvențe de conținut în cadrul modului, rămâne la discreția cadrelor didactice care predau conținutul modului. Orelle vor fi repartizate în funcție de dificultatea temelor, de nivelul de cunoștințe anterioare ale elevilor, de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către elevi. Numărul total de ore pe modul, precum și numărul de ore alocate pentru instruirea teoretică și practică, va rămâne neschimbat. În numărul total de ore alocate stagiilor de practică se include atât instruirea practică cât și practica în producție.

Se recomandă abordarea instruirii centrate pe elev prin proiectarea unor activități de învățare variate, prin care să fie luate în considerare stilurile individuale de învățare ale fiecărui elev. Acestea vizează aplicarea metodelor centrate pe activizarea structurilor cognitive și operatorii ale elevilor, pe exersarea potențialului psihofizic al acestora, pe transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație.

Se recomandă ca atelierul de instruire practică să fie dotat cu utilaje și echipamente care au diferite principii de funcționare și construcții pentru care poate fi vizualizate, executate lucrările de întreținere.

Sugestii de evaluare

Sugestiile de evaluare sunt adresate cadrelor didactice, elevilor, precum și evaluatorilor, în vederea identificării aspectelor critice în procesul de evaluare a competențelor profesionale formate în cadrul modulului.

Pentru colectarea dovezilor referitor la deținerea competențelor profesionale specificate în prezentul modul, se recomandă realizarea evaluării sumative prin test practic și teoretic, prin care elevul va demonstra că este capabil să:

- Caracterizeze (descrie) tipurile de întreținere: preventivă, corectivă și predictivă.
- Analizeze și să interpreteze schemele pneumatice, electropneumatice, hidraulice, electrohidraulice, cinematice și logice.
- Utilizeze schițe, scheme, documentația tehnică.
- Manifeste cunoașterea perioadelor de efectuare a lucrărilor de întreținere.
- Efectueze lucrările nemijlocite de întreținere pentru diferite tipuri de utilaje.
- Analizeze cu atenție rezultatele obținute.
- Execute rapoarte privind lucrările efectuate.
- Demonstreze cunoașterea metodelor de măsurare a mărimilor electrice.
- Demonstreze cunoașterea metodelor de măsurare a temperaturii, presiunii.
- Demonstreze cunoașterea metodelor de măsurare a întinderii curelelor, lanțurilor etc.
- Organizeze eficient procesul și locul de lucru, și să realizeze lucrări de montare, conectare și exploatare a sistemelor mecatronice.
- Manifeste responsabilitate, precauție, atenție la detalii, concentrare sporită și să dea dovadă de dexteritate manuală, și acuitate vizuală în procesul de montare/demontare, conectare/deconectare, și exploatare a sistemelor mecatronice.

Cadrul didactic (evaluatorul) va urmări și va evalua atât procesul de executare a sarcinii, cât și rezultatul lucrării, conform fișelor de evaluare. Atenție sporită va fi acordată respectării normelor securității muncii.

În procesul de evaluare, elevul va avea acces la documente tehnologice relevante pentru demonstrarea competențelor. După administrarea testelor (teoretic și practic), cadrul didactic va oferi elevilor un feedback constructiv referitor la rezultatele evaluării.

Resurse

Instrumente (Instrumente și echipament de laborator):

Calculator, materiale electrice, reductoare și multiplicatoare, transmisii prin curea sau lanț, furtunuri pneumatice și hidraulice, materiale electroizolante, conductoare electrice, relee electromagnetice, ampermetre, voltmetre, ohmmetre, wattmetre, multimetre, ciocane de lipit, surse de curent continuu, surse de curent alternative, mașini de curent continuu, mașini de curent alternativ, supape pneumatice și/sau electropneumatice, hidraulice și/sau electrohidraulice, controlere logice programabile etc.

Regulamente ce conțin instrucțiuni de lucru:

Regulile tehnicii securității la locul de muncă; regulile de protecție a muncii și securității antiîncendiară; alte regulamente naționale de siguranță personală la efectuarea lucrărilor de montare a echipamentelor electrice, electronice, pneumatice, hidraulice etc.

Materiale didactice:

Set planșe didactice, materiale foto-video, desene de execuție, softuri educaționale, prezentări power-point, documentație tehnică, fișe tehnologice, software specific etc.

Bibliografie

1. S.C. FESTO S.R.L. București, *Pneumatică aplicată*, manual pentru începători, departamentul didactic, ediția a III-a, 1998
2. J. Bartenschlager, H. Hebel u.a. "*Fachkunde Mechatronik*", 4. Auflage 2012, Verlag Europa-Lehrmittel, Nourney, Vollmer GmbH&Co. KG, ISBN 978-3-8085-4514-0
3. Heinrich Dahlhoff, dr. ing. Gregor Häberle u.a. "*Tabellenbuch Mechatronik*" 7. neu bearbeitete und erweiterte Auflage 2013, Verlag Europa-Lehrmittel, Nourney, Vollmer GmbH&Co. KG, ISBN 978-3-8085-4507-2
4. *Electrotehnica și măsurări electrice: manual pentru clasa X-a* / Dragoș Ionel Cosma, Florin Mareș – București: CD PRESS, 2010.
5. *Metal Engineering Textbook* ediția 1, 2017, Traducere XMEDITOR după "*Fachkunde Metall*", Verlag Europa-Lehrmittel, Nourney, Vollmer GmbH&Co. KG
6. *Mechanical and Metal Trades Handbook*, ediția 4, 2018, Traducere XMEDITOR după "*Tabellenbuch Metall*" Verlag Europa-Lehrmittel, Nourney, Vollmer GmbH&Co. KG
7. *Electrical Engineering Textbook*, Ediția 1, 2017, Traducere XMEDITOR după "*Fachkunde Elektrotechnik*" Verlag Europa-Lehrmittel, Nourney, Vollmer GmbH&Co. KG
8. *Electrical Engineering – Tables, Standards, Formulas*, Ediția 2, Traducere XMEDITOR după "*Tabellenbuch Elektrotechnik*" Verlag Europa-Lehrmittel, Nourney, Vollmer GmbH&Co. KG

VI. Specificul formării prin învățământ dual

Programele de formare profesională în învățământul profesional tehnic sunt mult mai relevante pentru nevoile economiei naționale, dacă în procesul de instruire sunt organizate activități în care elevii sunt integrați în întreprinderi încă din perioada de studii. Astfel, elevii pot să-și perfecționeze abilitățile practice în condiții reale de muncă, fac cunoștință cu întreprinderile ce oferă locuri de muncă, crește motivația și responsabilitate pentru instruire. În conformitate cu Legea cu privire la învățământul dual (Legea Nr. 110 din 21 aprilie 2022), învățământul dual este o formă de organizare a învățământului profesional tehnic, în cadrul căruia instruirea teoretică se realizează la instituția de învățământ profesional tehnic, iar cea practică – la unitatea economică, în scopul obținerii de cunoștințe, deprinderi și competențe pentru calificări profesionale conform Cadrului Național al Calificărilor din Republica Moldova.

Deci, în primul rând, învățământul dual presupune funcționarea unor parteneriate solide între instituțiile de învățământ profesional tehnic și unitățile economice. Rolul unității economice este enorm, așa cum în procesul de formare accentul este transferat de la instituția de învățământ, în care se desfășoară instruirea teoretică la unitatea, în care se desfășoară atât instruirea practică, cât și componentele specifice instruirii teoretice. Procesul de organizare și realizare a programelor de formare profesională duală este desfășurat în baza acordului de cooperare dintre instituția de învățământ profesional tehnic și unitate. În conformitate cu prevederile acordului de cooperare ponderea instruirii poate varia de la o meserie la alta, dar în general aceasta este de tipul: 70-80% din planul de învățământ se realizează în unitate și 20-30% în instituția de învățământ.

Ministerul Educației și Cercetării are atribuția de aprobare a actelor normative necesare (standarde de calificare, curricula, plan de învățământ) pentru organizarea procesului educațional prin învățământ dual cât mai eficient.

Curriculumul prezent vizează formarea competențelor în corespundere cu Standardul de calificare "Electromecanic la instalarea și întreținerea utilajului industrial", aprobat prin Ordinul Ministerului Educației, Culturii și Cercetării nr. 890/2021 și poate fi aplicat atât în învățământ profesional tehnic clasic, precum și în învățământul dual. Instituția de învățământ, prin comun acord cu unitatea, elaborează planul de învățământ în conformitate cu anexa I la OMEC 1003/2023 Planul-cadru pentru învățământul profesional tehnic secundar, decide alocarea orelor de studiu pe module și distribuirea lor conform criteriilor: instruire teoretică/practică la instituția de învățământ, instruirea teoretică/practică la operatorul economic. La distribuirea orelor se va ține cont de dotările instituției și facilitățile de instruire oferite de operatorul economic.

VII. Sugestii metodologice

Curriculumul la meseria " *Electromecanic la instalarea și întreținerea utilajului industrial* " orientează proiectarea, organizarea și desfășurarea procesului de instruire în vederea formării competențelor profesionale și sociale corespunzătoare cerințelor pieții muncii.

În acest context, strategiile didactice se caracterizează prin flexibilitate, adaptându-se la situațiile și condițiile de învățare a contextului educațional. Eficiența

procesului de învățământ poate fi asigurată de selectarea reușită a metodelor, tehnicilor, mijloacelor de învățare, a formelor de organizare și de îmbinarea armonioasă a acestora oportune situațiilor de învățare.

Diversitatea mijloacelor didactice actuale motivează elevii pentru învățare și formează abilități profesionale. Un rol important, în acest caz, le revine mijloacelor audiovizuale și anume: computerul, notebook-ul, videoproiectorul, filmele didactice pe CD-uri, soft-urile educaționale etc. Un alt tip de mijloace didactice eficiente sunt mijloacele didactice ilustrative: fișe instructiv-tehnologice, cartele tehnologice, planșe referitoare la comportamentul personal al operatorului, locul de muncă și activități realizate la locul de muncă, scheme tehnologice de lucru al operatorului etc.

Metodele interactive asigură o educație dinamică, formativă, motivantă, reflexivă, continuă. Metodele cele mai recomandate în formarea profesională care presupun îmbinarea cunoștințelor teoretice și practice sânt: demonstrația, exercițiul, algoritmizarea, lucrarea practică, Case-study-method (metoda situației), simularea de caz, problematizarea, observația, brainstorming, jocul de rol etc.

Cadrul didactic are rolul de facilitator, comunicator, colaborator, implicând activ pe cel ce învață.

Se recomandă abordarea instruirii centrate pe elev prin proiectarea unor activități de învățare variate, prin care să fie luate în considerare stilurile individuale de învățare ale fiecărui elev. Acestea vizează următoarele aspecte:

- aplicarea metodelor centrate pe audient, pe activizarea structurilor cognitive și operatorii ale cursanților, pe exersarea potențialului psihofizic al acestora, pe transformarea cursantului în coparticipant la propria instruire și educație;
- îmbinarea și o alternanță sistematică a activităților bazate pe efortul individual al cursantului (documentarea după diverse surse de informare, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual, tehnica muncii cu fișe) cu activitățile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuțiilor, asaltului de idei etc.;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă, care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă.

Pe parcursul modulelor pot fi derulate următoarele activități de învățare:

- demonstrații de realizare a lucrărilor;
- exerciții practice de realizare a lucrărilor;
- exerciții practice de evaluare, autoevaluare și control a executării lucrării și a rezultatului obținut;
- vizionări de materiale video;
- studii de caz "Determinarea defectului produsului finit și cauzei apariției acestuia".

Este recomandată învățarea individuală, lucrul în perechi sau pe grupe în funcție de conținuturi. Este recomandată utilizarea lucrului cu computerul atunci când conținuturile sunt adecvate.

Se consideră că nivelul de pregătire este realizat corespunzător, dacă poate fi demonstrat fiecare dintre rezultatele învățării.

VIII. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale

În procesul de formare profesională, în contextul structurării procesului de învățământ pe module axate pe competențe, se utilizează o gamă amplă de modalități de evaluare:

- evaluarea diagnostică,
- evaluarea formativă,
- evaluarea sumativă,
- evaluarea autentică.

Evaluarea diagnostică stabilește nivelul cunoștințelor, priceperilor, deprinderilor și a competențelor formate la elevi. Acest tip de evaluare se realizează la începutul procesului de instruire profesională cu scopul de a identifica nivelul de alfabetizare funcțională la elevi, precum și aspecte ce necesită corectare sau îmbunătățire, realizate prin programe de recuperare.

În contextul unui învățământ axat pe competențe vectorul evaluării este orientat spre *evaluarea formativă* – proces continuu de observare a formării elevului în procesul de instruire. Acest tip de evaluare se realizează pe tot parcursul activității de instruire și oferă un feedback relevant în legătură cu procesul de formare a competențelor.

Astfel, valoarea evaluării formative constă în formarea permanentă, continuă a competențelor la elevi reflectate în standardul ocupațional.

În acest context, în activitatea didactică va reuși acel cadrul didactic care va oferi la lecții un set de sarcini didactice pe nivele, elaborate în contextul taxonomiilor corespunzătoare, fapt ce va permite valorificarea la maximum a potențialului fiecărui elev și va permite cadrului didactic să ghideze și să monitorizeze activitatea de formare a competențelor profesionale la elevi.

În procesul de evaluare formativă sunt utilizate diverse modalități de evaluare: observația, răspunsuri orale ale elevilor, lucrări scrise, lucrările practice etc.

Un interes deosebit prezintă lucrările practice, în cadrul cărora elevii sunt puși în situația de a executa ei înșiși, sub conducerea și îndrumarea cadrului didactic, a diferitor sarcini cu caracter aplicativ în vederea fixării și consolidării cunoștințelor și a formării priceperilor și deprinderilor. Astfel, lucrările practice presupun un volum mai mare de muncă independentă din partea elevilor.

Activitățile practice nu vizează numai o acumulare de cunoștințe. R. Tavernier arată că ele trebuie să dezvolte la elevi anumite abilități de folosire a cunoștințelor.

La probele practice se evaluează competența de a:

- duce evidență materiei prime după calitate și cantitate;
- monitoriza parametrii tehnologici;
- pregăti materia primă și auxiliară;
- supravegherea și operarea utilajului: pregătirea pentru lucru, pornirea, reglarea parametrilor de lucru, supravegherea funcționării, oprirea;
- mănuierea utilajului tehnologic;
- duce evidența registrului tehnologic;
- verifica calitatea producției.

Evaluarea sumativă este o evaluare finală care evidențiază nivelul de pregătire profesională a elevului implicat într-o activitate de formare după o anumită perioadă de timp; ea se realizează prin: teste sumative, examene etc. Acest tip de evaluare are drept scop atestarea progreselor elevilor în formarea competențelor / certificarea.

Evaluarea autentică este un tip de evaluare, utilizat în special, în cadrul activităților practice care evaluează aptitudinile și competențele elevului, plasat într-o situație similară *condițiilor reale de viață* – viața de zi cu zi sau activitatea profesională.

IX. Bibliografie

1. Arno Heinrich, Karl-Heinz Ketteler, Siegfried Walter, Prelucrarea metalelor: Pregătirea pentru formarea profesională și inițierea în meserie /. Chișinău: S.n., 2013 (I.S. F.E.-P. „Tipografia Centrală”). – 112 p.
2. Constantin Dinu, Circuite electrice în casă și împrejurimi. București: M.A.S.T., 2014.
3. Dragoș Ionel Cosma, Florin Mareș. Electrotehnica și măsurări electrice: manual pentru clasa X-a. București: CD PRESS, 2010.
4. Dromereschi R., Gavril V., Ionescu L.. Instalații electrice. București: Editura M.A.S.T., 2008.
5. Dragoș Ionel Cosma, Florin Mareș. Circuite electrice. București: CD PRESS, 2009.
6. Heinrich Dahlhoff, dr. ing. Gregor Häberle u.a. "Tabellenbuch Mechatr
7. Ilie BOTEZ, Dumitru VENGHER, Valentin AMARIEI, Alexei BOTEZ, Gianina TIMOFTE Manual: Lăcătușărie, Cartea lăcătușului– Ch.: Tehnica - IINFO, 2011. – 526 p.
8. J. Bartenschlager, H. Hebel u.a. "Fachkunde Mechatronik", 4. Auflage 2012, Verlag Europa-Lehrmittel, Nourney, Vollmer GmbH&Co. KG, ISBN 978-3-8085-4514-0.
9. Olaru E., Securitatea și sănătatea în muncă, Editare – Ch., UTM, 2012.