



Piața Marii Adunări Naționale, nr. 1
MD-2033 Chișinău
Republica Moldova
tel. 23-33-48, fax: 23-35-15
www.edu.gov.md

Пляца Марий Адунэрь Национале, 1
МД-2033 Кишинэу
Республика Молдова
тел. 23-33-48, факс: 23-35-15
www.edu.gov.md

ORDIN

Nr. 860 din 05 octombrie 2016
Chișinău

**Cu privire la aprobarea Curriculumului
pentru învățământul profesional tehnic**

Avînd în vedere prevederile 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), precum și în conformitate cu Ordinul Ministrului Educației nr. 1128 din 26 noiembrie 2015, Ministrul Educației emite prezentul

ORDIN:

1. Se aprobă Curriculumul pentru învățământul profesional tehnic secundar după cum urmează:
 - 1) Curriculumul modular la meseria *Bucătar*, cod 1013002;
 - 2) Curriculumul modular la meseria *Cofetar*, cod 721008;
 - 3) Curriculumul modular la meseria *Electrogazosudor-montator*, cod 715005.
2. Curricula aprobate în pct. 1 al prezentului ordin sînt obligatorii pentru programele de studii la meseriile bucătar, cofetar, sudor.
3. Autorii Curricula vor organiza seminare de deseminare în vederea implementării curricula aprobate.
4. Instituțiile de învățământ profesional tehnic vor asigura implementarea prevederilor prezentului ordin.
5. Monitorizarea executării prezentului ordin se pune în sarcina Direcției Învățământ secundar profesional și mediu de specialitate (dl. Silviu Gîncu).
6. Controlul asupra executării prezentului ordin se pune în sarcina dnei Cristina BOAGHI, viceministru.

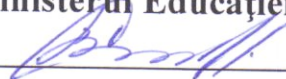
Ministru,

Corina FUSU



Anexa nr. 3
la Ordinul Ministrului Educației
Nr. 860 din 05.10. 2016

Ministerul Educației al Republicii Moldova

"Aprobat"
Ministerul Educației

" " 2016

CURRICULUM MODULAR pentru pregătirea profesională

Meseria ELECTROGAZOSUDOR-MONTATOR

Codul CORM: 7212

Domeniul ocupațional: Industrie

Codul profesiei: 715005

Denumirea profesiei: *Electrogazosudor-montator*

Chișinău 2016

Aprobat prin Decizia Consiliului Național pentru Curriculum din 4 iunie 2014 și Ordinul Ministrului Educației, nr. 882, din 04 august 2014.

Adaptat în conformitate cu Standardul Ocupațional, aprobat prin Ordinul Ministerului Economiei Nr. 87 din 04.05.2015 și *Cadrul de referință al curriculumului pentru învățământul profesional tehnic*

Echipa de autori:

Otilia Dandara, doctor habilitat, profesor universitar, USM

Rodion Ciuperca, dr., conf., univ., UTM

Galina Zapanovici, director adjunct, Școala Profesională nr. 3, mun. Chișinău

Alexandru Rusu, maistru superior, Școala Profesională nr. 3, mun. Chișinău

Ion Constantinov, profesor de specialitate, Școala Profesională nr. 2 or. Cahul

Anatol Beleavenco, profesor de specialitate, Școala Profesională or. Căușeni

Anatol Prodan, profesor de specialitate, or. Florești

Stanislav Proțic, profesor de specialitate, Școala Profesională 4, mun. Bălți

Recenzenți:

Alexei Toca, dr. conf. univ., decan FIMCM, UTM

Ion Butuc, inginer, director S. A. "Arhitecon"

Ion Muturniuc, inginer, director Compania "Primtehsan"

Echipa de pilotare

Alexandru Rusu, maistru superior, Școala Profesională nr. 3, mun. Chișinău

Eugenia Bublicenco, profesor de specialitate, Școala Profesională nr. 3, mun. Chișinău

Dinu Cernobrovciuc, maistru, Școala Profesională nr. 3, mun. Chișinău

Bobîna Nicolae, maistru, Școala Profesională nr. 3, mun. Chișinău

Ivan Constantinov, profesor de specialitate, Școala Profesională 2, or. Cahul

Gheorghe Vodă, profesor de specialitate, Școala Profesională 2, or. Cahul

Valeriu Muntean, maistru, Școala Profesională 2, or. Cahul

Constantin Ciobanu, maistru, Școala Profesională 2, or. Cahul

Serghei Slipenco, maistru, Școala Profesională 2, or. Cahul

Anatol Prodan, profesor de specialitate, Școala Profesională, or. Florești

Vitalie Flocea, maistru, Școala Profesională, or. Florești

Anatol Beleavenco, profesor de specialitate, Școala Profesională, or. Căușeni

Ghenadie Corețchi, maistru, Școala Profesională, or. Căușeni

Prezentul Curriculum a fost elaborat în cadrul proiectului Consolidarea Sistemului de Educație Profesională Tehnică în Moldova (CONSEPT), cu susținerea Fundației Liechtenstein Development Service (LED).

Cuprins

Preliminarii	4
I. Concepția curriculumului modular	4
II. Sistemul de competențe ce asigură calificarea profesională.....	6
III. Administrarea modulelor	7
IV. Modulele de instruire	8
Modulul 1: Pregătirea materialelor	10
Modulul 2: Sudarea cu electrod învelit.....	17
Modulul 3: Sudarea cu sîrmă electrod în mediu de gaze protectoare - MAG-MIG	22
Modulul 4: Tăierea cu gaz și plasmă	26
Modulul 5: Sudarea cu flacără de gaz.....	31
Modulul 6: Lipirea cu aliaje moi și aliaje tari.....	35
Modulul 7: Sudarea materialelor plastice	39
Modulul 8: Sudarea prin rezistență electrică.....	43
Modulul 9: Sudarea cu electrod nefuzibil în mediul de gaze protectoare inerte - WIG	49
V. Sugestii metodologice.....	53
VI Sugestii de evaluare	55
VII. Referințe bibliografice	58

Acronime:

SDV – scule, dispozitive, verificatoare
PSI – prevenire și stingere a incendiilor
PP – polipropilenă
PPR – racorduri din polipropilenă
PA – orizontală și orizontală în jgheab;
PB - orizontală cu perete vertical;
PC – orizontală pe perete vertical;
PD – orizontală peste cap;
PE – peste cap;
PF – verticală ascendentă ;
PG – verticală descendentă
C – îmbinare cap la cap
Y – formă de teșire a rostului
T – îmbinare în T
H – îmbinare suprapusă
I – rost în I
s – grosimea metalului

PRELIMINARII

Realizarea unui învățământ profesional de calitate în contextul realităților socio-economice actuale impune o nouă abordare a procesului de învățământ, care vizează formarea la elevi a unui sistem de competențe necesare pentru integrarea pe piața muncii și pentru învățarea pe parcursul întregii vieți.

Prezentul curriculum reprezintă un document normativ-reglator și constituie reperul conceptual de formare profesională, care specifică finalitățile de învățare și descrie condițiile de formare a competențelor profesionale pentru instruirea inițială la profesia Electrogazosudor-montator.

Curriculumul este destinat cadrelor didactice din învățământul profesional secundar, autorilor de manuale și materiale didactice, factorilor de decizie și părinților. Cadrele didactice vor utiliza curriculumul pentru proiectarea, realizarea și evaluarea demersului didactic pentru formarea profesională la profesia electrogazosudor-montator.

Electrogazosudorul-montator este o persoană specializată în operații de sudare, care efectuează o asamblare nedemontabilă a două sau mai multe piese prin încălzire, topire sau presare, prin orice procedură – manual, cu ajutorul echipamentului mecanic sau automat, cu sau fără adăugare de materiale precum și deținătorul competențelor necesare pentru montarea utilajelor și construcțiilor produse.

Formarea profesională în meseria Electrogazosudor-montator, realizată în cadrul școlii profesionale, ce corespunde învățământului profesional tehnic secundar, al sistemului de învățământ din Republica Moldova, asigură nivelul 3 de calificare, prezentat în Cadrul Național al Calificărilor din Republica Moldova. Acest nivel de calificare se atribuie specialistului, care în raport cu diversitatea de împuterniciri și responsabilități, trebuie să realizeze activități sub conducere cu independență numai la soluționarea unor sarcini binecunoscute sau similare acestora, să-și planifice activități personale, reieșind din sarcinile puse de conducător, să-și asume responsabilitate individuală pentru sarcinile de realizat.

Finalitățile de studii ale meseriei electrogazosudor-montator sunt orientate spre atingerea nivelului de calificare pretins și se realizează în baza curriculumului la specialitatea/meseria respectivă.

I. Concepția curriculumului modular

Piața muncii, în conformitate cu schimbările sociale actuale, cu progresul științific din diverse domenii, determină orientări conceptuale noi în sistemul de învățământ profesional tehnic secundar. Convingerea asupra eficienței noii modalități de formare profesională este consolidată și de către bunele practici ale altor state.

Atât nivelul de calificare, cât și specificul activității profesionale, a cărei esență constă în rezolvarea sarcinilor sau realizarea lucrărilor specifice, scot în evidență necesitatea deținerii unui sistem de competențe, a căror formare și demonstrare în procesul de instruire, garantează calitatea activității pe piața muncii.

Evoluția domeniului de formare profesională la nivelul profesional tehnic secundar, dezvoltarea științelor educației și promovarea în contextul acestora a noilor paradigme (centrarea pe cel ce învață, centrarea pe competențe, constructivismul), dezvoltarea tehnologiilor în domeniul profesional respectiv, au conturat necesitatea schimbării concepției de formare profesională.

Contextul formării și integrării socioprofesionale demonstrează necesitatea conceperii pregătirii profesionale în baza *curriculumului axat pe formarea competențelor*, iar modalitatea optimă de formare a competențelor profesionale este organizarea demersului didactic pe module.

Abordarea modulară în formarea profesională are multiple avantaje:

- realizează principalul deziderat al perioadei actuale: stabilește legătura dintre cerințele pieței muncii și formarea profesională;
- reflectă o paradigmă educațională nouă, care are drept finalitate formarea competențelor;
- permite abordarea integrativă a conținuturilor;
- contribuie la reducerea dublării informațiilor;
- asigură conexiunea acțiunilor profesorilor și elevilor în vederea formării competențelor;
- asigură îmbinarea necesară a teoriei și practicii;
- creează condiții pentru o evaluare autentică - evaluarea competențelor.

Prezentul curriculum este structurat pe module, conținutul cărui derivă din Standardul Ocupațional și Calificarea Profesională pentru profesia Electrogazosudor-montator. Modulele sunt proiectate pe baza unor principii complementare și au scopul de a pregăti elevul pentru realizarea anumitor sarcini de muncă. Structurarea modulară a curriculumului oferă posibilitatea de a dobândi cunoștințe, abilități și atitudini, și respectiv, de a forma competențele profesionale.

Abordarea modulară reflectată în curriculum determină drept element-cheie al procesului de formare profesională - *competența*. Complexitatea competenței generează complexitatea conținuturilor, a căror eșalonare nu are la bază principiul repartiției pe discipline, ci selectarea și integrarea acestora într-un mesaj educațional, care susține formarea competențelor. Pertinența, relevanța conținuturilor în modul este stabilită în raport cu contribuția acestora la formarea unei competențe sau unui set de competențe profesionale.

Abordarea modulară este în esență interdisciplinară, deoarece conținuturile fuzionează funcțional în raport cu finalitatea. Accentul este pus pe selectarea anumitor aspecte a materiei de studiu din diverse domenii/discipline, precum și a activităților de învățare, și integrarea acestora în unități logice de învățare/module care urmează a fi însușite într-o anumită perioadă de timp pentru a forma competențe profesionale cerute la locul de muncă. Prin urmare, conținuturile modulului sunt predate în manieră integrată pentru construirea unei viziuni holistice a realității, fapt care impune elevul să descopere sensul unitar și liantul acestor conținuturi.

Curriculumul modular schimbă în esență concepția procesului didactic, prin operarea unor schimbări majore în conceptualizarea tuturor celor 3 ipostaze ale procesului: *predarea – învățarea – evaluarea*.

Se schimbă substanțial procesul *predării*. Se renunță la predarea conținuturilor prin anumite teme, care mai degrabă demonstrează exigența de consecutivitate în interiorul disciplinei, fără a soluționa problema intercorelării conținuturilor tuturor disciplinelor. În contextul curriculumului modular, predarea elementelor de conținut este axată spre rezolvarea unor sarcini concrete, de aceea conținutul se predă în consecutivitatea determinată de logica și specificul situației de rezolvat.

Abordarea modulară nu pune accent pe profesorul la disciplină, ci pe profesorul sau mai degrabă pe echipa cadrelor didactice, care realizează modulul, respectând principiul continuității și complementarității în procesul de formare profesională.

Se produc schimbări de esență în procesul *învățării*. Elevul dobândește cunoștințe, pornind de la necesitatea realizării unei sarcini concrete. Contează foarte mult îmbinarea judicioasă a cunoștințelor teoretice cu cele practice. Deoarece nivelul de calificare îi solicită competențe concrete, un rol aparte îl au abilitățile. Din aceste considerente, exersarea în ateliere este obligatorie, fiind modalitatea cea mai eficientă de învățare.

Devine imperios necesar de a corela modalitatea de predare-învățare modulară cu *evaluarea* modulară. Evaluarea se axează pe constatarea și aprecierea competențelor, ce demonstrează un anumit nivel de performanță. Sînt importante toate tipurile de evaluare:

- inițială/diagnostică, pentru a constata prerechizitul necesar pentru formarea competențelor profesionale;
- curentă/formativă, pentru a ghida formarea competențelor;
- finală/sumativă, pentru a constata și aprecia deținerea competenței.

Fără a neglija un careva tip de evaluare, subliniem că din punct de vedere conceptual, un rol deosebit îl are evaluarea finală/sumativă, realizată la sfârșitul modulului, prin care elevul dovedește deținerea competențelor profesionale specifice modulului. Profesorul sau echipa cadrelor didactice trebuie să-și coopereze eforturile pentru a concepe, organiza și realiza o evaluare în bază de criterii clare, fapt care va demonstra eficiența procesului de instruire profesională.

Ordinea modulelor se stabilește în baza logicii formării sistemului de competențe, fiind axată pe valorificarea maximă a principiului complementarității funcționale.

Pornind de la accepția dată competenței, curriculumul reflectă cunoștințele, abilitățile și resursele de formare a acestora în scopul realizării unor sarcini/activități/procese, care demonstrează competența profesională.

Administrarea modulului stabilește criteriile de corelare a diverselor elemente ale acestuia, în mare parte, punând accent pe corelarea dintre competențe/finalități, conținuturi și modalitățile de realizare. Prin prezentarea acestui element de structură este monitorizată și dimensiunea *timp* a curriculumului.

II. Sistemul de competențe ce asigură calificarea profesională

Calificarea profesională se atribuie în baza unui sistem de competențe pe care le însușește și deținerea cărora o demonstrează absolventul programului de formare profesională.

Esența conceptuală a formării modulare este prezentată prin taxonomia competențelor, ce atribuie claritate demersului formativ, prin stabilirea tipurilor de comportament profesional ce urmează a fi format de către cadrele didactice și însușit de către elevi pe parcursul programului de instruire.

Deoarece succesul integrării socioprofesionale rezidă în deținerea culturii generale și de specialitate, demonstrat prin competențele-cheie și profesionale, orice program de formare va fi axat pe formarea și dezvoltarea acestora.

În contextul formării profesionale, competențele-cheie constituie baza formării competențelor profesionale. Totodată, anumite competențe au o pondere și o influență mai accentuată, în dependență de specificul domeniului de formare și activitate profesională. Conform Standardului Ocupațional, pentru formarea profesională a Electrogazosudorului-montator, o importanță deosebită o au competențele-cheie:

- de comunicare în limba română
- de a învăța să înveți
- sociale și civice
- în matematică, științe și tehnologie
- digitale, spiritul de inițiativă și antreprenorial

În dependență de finalitățile activității profesionale determinăm competențe *profesionale generale* și *competențe profesionale specifice*.

Competențele profesionale generale constituie comportamente profesionale ce trebuie demonstrate în mai multe activități profesionale. Sistemul de competențe profesionale generale asigură succesul/reușita activității profesionale în toate situațiile de manifestare.

Conform Standardului Ocupațional, Electrogazosudorul-montator trebuie să dețină următoarele competențe profesionale generale:

- Perfecționarea și optimizarea metodelor și procedeelelor utilizate în procesul de prelucrare a materialelor sudabile;
- Interpretarea documentației tehnice în vederea respectării normativelor la executarea procesului de prelucrare a materialelor sudabile;
- Gestionarea eficientă a resurselor materiale, umane și de timp;
- Întreținerea instrumentelor, dispozitivelor și utilajelor în stare perfectă de funcționare;

- Respectarea cadrului legislativ și normativ de referință în procesul de realizare a atribuțiilor profesionale;
- Aplicarea procedurilor de calitate;
- Gestionarea eficientă a situațiilor de risc și urgență;
- Respectarea cerințelor, principiilor și valorilor profesionale pentru crearea unui mediu de lucru adecvat;
- Aplicarea prevederilor legale referitoare la SSM și protecția antiincendiară;
- Aplicarea normelor de protecție a mediului în activitatea profesională.

Sistemul de competențe profesionale generale asigură demonstrarea competențelor profesionale specifice, influențând calitatea acestora printr-o corelație sistemică.

Competențele profesionale specifice reprezintă un sistem de cunoștințe, abilități și atitudini, care prin valorificarea unor resurse, contribuie la realizarea unor sarcini individuale sau în grup stabilite de contextul activității profesionale.

Conform Standardului Ocupațional, Electrogazosudorul-montator care deține competențe profesionale specifice, demonstrează că:

- Organizează eficient procesul de lucru
- Organizează rațional locul de lucru
- Coordonează activitățile de lucru cu superiorii, colegii
- Securizează procesul și locul de lucru
- Pregătește utilajul de tăiere/sudare pentru lucru
- Prelucreează materialele și piesele pentru tăiere/sudare
- Efectuează procedee de tăiere/sudare
- Efectuează operațiile de post tăiere/sudare
- Gestionează defectele sudurilor și ale îmbinărilor sudate
- Manipulează utilajele, materialele, semifabricatele și piesele sudate
- Efectuează mentenanța utilajelor și instrumentelor de tăiere/sudare
- Execută acțiuni postoperaționale
- Asigură calitatea lucrărilor efectuate

III. Structura modulelor

Competențele, fiind elementul de bază, dar și finalitatea curriculumului, determină modulele de formare profesională. Modulul este o unitate de învățare deschisă și flexibilă, cu finalități de învățare/rezultate învățării (unități de competență) foarte clare, scopul căruia este formarea la elev a unui comportament specific meseriei.

Finalitățile de învățare (unitățile de competență) integrează atât competențele generale, care constituie fundamentul pentru formarea competențelor profesionale specifice, cât și competențele specifice, care demonstrează realizarea atribuțiilor/sarcinilor ocupaționale cu diferit grad de complexitate.

Modulul este o structură didactică unitară din punct de vedere tematic atât pentru lecțiile teoretice, cât și pentru cele practice. O condiție prioritară de parcurgere a modulului este aplicarea imediată a cunoștințelor teoretice achiziționate, în realizarea activităților practice.

Modulele nu sunt unități de învățare independente. Acestea corelează logic în vederea formării competențelor, fapt care determină consecutivitatea parcurgerii acestora: de la module simple spre module complexe, de la module generale spre module tehnice. Totodată, modulele sunt unități de învățare interdependente din punct de vedere al competențelor profesionale generale, dar cu un grad mare de autonomie în ceea ce privește competențele profesionale specifice.

Realizarea modulelor se desfășoară în mod sistematic și continuu pe o perioadă de timp și se finalizează prin evaluare.

Modulul de instruire este constituit din următoarele componente:

- **titlul modulului** – reprezintă o sarcină specifică la locul de muncă;
- **scopul modulului** – descrie intenția procesului de învățare și indică performanța pe care trebuie să o demonstreze elevul la sfârșit de modul;
- **unitățile de competență (rezultatele învățării)** – indică cunoștințele, abilitățile și competențele pe care elevul va fi capabil să le demonstreze la sfârșit de modul, în rezultatul învățării;
- **administrarea modulului** – indică numărul de ore total, recomandat pentru lecțiile teoretice și cele practice în vederea formării unităților de competență, pentru lecții de totalizare (dacă este cazul), precum și evaluare. Repartizarea orelor pe secvențe de conținut este flexibilă și rămâne la discreția cadrelor didactice.
- **achizițiile teoretice și practice:**
 - cunoștințele teoretice, care reprezintă un sistem integrat și combinatoriu de conținuturi din diverse discipline ale domeniului profesional, care asigură formarea abilităților. Ordinea secvențelor de conținut, în cadrul aceluiași modul, poate fi schimbată, dacă nu este afectată logica de formare a competențelor profesionale;
 - abilitățile practice care vor fi formate în vederea dezvoltării competențelor/unităților de competență specifice modulului;
 - lucrări practice – recomandă tipul de lucrări prin care se pun în aplicare cunoștințele teoretice și se exersează abilitățile practice, contribuind, astfel la formarea competenței.
- **specificații metodologice** – sunt propuse unele recomandări specifice modulului;
- **sugestii de evaluare** – reprezintă recomandări cu privire la evaluarea cunoștințelor, abilităților, competențelor la final de modul.
- **resursele materiale** necesare pentru realizarea activităților practice, care reprezintă echipamentul tehnologic și materia primă.

IV. Module de instruire

În rezultatul asocierii competențelor profesionale generale cu cele specifice, au fost definite următoarele module de instruire:

1. Pregătirea materialelor
2. Sudarea cu electrod învelit
3. Sudarea cu sârmă - electrod în mediu de gaze protectoare - MAG-MIG
4. Tăierea cu gaz și plasmă
5. Sudarea cu flacără de gaze
6. Lipirea cu aliaje moi și aliaje tari
7. Sudarea materialelor plastice
8. Sudarea prin rezistență electrică
9. Sudarea cu electrod nefuzibil în mediul de gaze protectoare inerte - WIG

Administrarea modulelor

Nr.	Modulele de instruire	Total IT+IP+PP	Total IT+IP	IT	IP
01	Pregătirea materialelor	224	224	122	102
02	Sudarea cu electrod învelit	188	188	116	72
03	Sudarea cu sîrmă electrod în mediu de gaz activ protector MAG /MIG	164	164	98	66
	Practica în producție	210			
Total anul I		786	576	336	240
04	Tăierea cu gaz și plasmă	86	86	50	36
05	Sudarea cu flacăra de gaz	112	112	58	54
06	Lipirea cu aliaje moi și aliaje tari	106	106	64	42
07	Sudarea maselor plastice	90	90	48	42
08	Sudarea prin rezistență electrică	72	72	54	18
09	Sudarea cu electrod nefuzibil în mediu protector de gaze inerte WIG	110	110	68	42
	Practica în producție	420			
Total anul II		996	576	342	234
Total anul I+II		1782	1152	678	474

MODULUL I – PREGĂTIREA MATERIALELOR

Scopul modului: Formarea competențelor de selectare a materialelor utilizate în procesul de sudare, de pregătire și prelucrare a materialelor pentru sudarea propriu-zisă, verificare a calității materialelor pregătite și remediere a eventualelor neconformități constatate.

Administrarea modului:

	Unități de competență (rezultate ale învățării la final de modul)	IT	IP	Total
UC 1.	Realizarea lucrărilor de trasare	20	12	32
UC 2.	Realizarea lucrărilor de debitare și tăiere mecanică a materialelor metalice	22	18	40
UC 3	Realizarea lucrărilor de îndreptare și îndoirea materialelor	18	18	36
UC 4	Realizarea lucrărilor de Burghiere și filetare	22	18	40
UC 5	Realizarea lucrărilor de pilire și polizare	22	18	40
UC 6	Pregătirea rostului de sudare	14	12	26
Lecție de recapitulare		2	-	2
Evaluare modul		2	6	8
Total		122	102	224

Achiziții teoretice și practice:

Unitatea de competență 1 – Realizarea lucrărilor de trasare				
Abilități	Cunoștințe	Nr. ore	Lucrări practice recomandate	Nr. ore
<ul style="list-style-type: none"> - Citirea desenelor de execuție simple; - Realizarea legăturii între proprietățile materiei prime și cerințele față de produsul final; - Pregătirea sculelor și dispozitivelor pentru trasare; 	<ul style="list-style-type: none"> - Norme generale de desen tehnic: formate, scări, linii etc.; - Materiale sudabile: clasificarea, proprietăți și caracteristici (expunerea eșalonată pe parcursul modului). 		<ul style="list-style-type: none"> - Trasarea arbitrar pe placa metalică a liniilor paralele, perpendiculare și sub unghi prestabilit; - Trasarea conturului închis format din linii drepte, cercuri și arcuri de cerc; 	

<ul style="list-style-type: none"> - Aranjarea rațională a sculelor și dispozitivelor pentru trasare; - Interpretarea semnelor de siguranță din atelier; - Respectarea normelor securității muncii la trasare ; - Realizarea trasării conform dimensiunilor de pe șablon; - Gestionarea eficientă a materialelor; - Controlul calității trasării; - Utilizarea terminologiei specifice procesului de trasare. 	<ul style="list-style-type: none"> - Trasarea – noțiuni generale; - Scule și dispozitive de trasare; - Metode de trasare: trasarea plană și trasarea în spațiu - Securitatea muncii la realizarea lucrărilor de trasare; - Cerințe față de organizarea locului de muncă la trasare; - Metode de control a calității la trasare. 		<ul style="list-style-type: none"> - Trasarea unui contur al piesei cu preluarea dimensiunilor de pe șablon; - Ascuțirea sculelor de trasare. - Trasarea conturului unui fâraș și/sau unei cutii de depozitare. 	
Total		20		12

Unitatea de competență 2 – Realizarea lucrărilor de debitare și tăiere mecanică a materialelor metalice

<ul style="list-style-type: none"> - Citirea desenelor de execuție cu secțiuni și tăieturi; - Determinarea dimensiunilor semifabricatului în conformitate cu desenul piesei finale; - Determinarea mărcii oțelului carbon ”prin scânteii” și simbolizare; - Determinarea caracteristicilor și domeniilor de utilizare a oțelurilor carbon în baza simbolizării; - Pregătirea și întreținerea sculelor și dispozitivelor pentru debitare și tăiere; - Utilizarea sculelor și dispozitivelor conform particularităților semifabricatului (forma, grosimea și marca materialului); - Respectarea normelor securității muncii la debitare și tăiere; - Constatarea asigurării locului de muncă cu mijloace de stingere a incendiilor; 	<ul style="list-style-type: none"> - Reprezentarea vederilor, secțiunilor și tăieturilor. - Obținerea oțelului. - Oțeluri: clasificarea, proprietăți, caracteristici mecanice; - Simbolizarea oțelurilor; - Laminarea. Tipuri de profile laminate. - Aspecte generale privind procesul de așchiere a metalelor; - Debitarea și tăierea cu scule manuale; - Debitarea și tăierea cu mașini mecanizate; - Securitatea muncii la debitare și tăiere; - Organizarea locului de muncă la debitare și tăiere; - Măsuri antiincendiu și de protecție a mediului; - Metode de control a calității la debitare și tăierea materialelor metalice. 		<ul style="list-style-type: none"> - Debitarea cu fereștrăul manual a barelor și țevilor metalice (d = 20 mm); - Debitarea cu fereștrăul manual a benzilor metalice cu pânza fixată în plan orizontal la 90⁰; - Debitarea manuală a țevilor cu dispozitivul de tăiat țevi cu role (d = 15 – 20 mm); - Debitarea manuală a plăcilor metalice cu foarfece (s = 0,5 – 1,0 mm); - Debitarea manuală a plăcilor metalice cu foarfece de banc (s = 1,5 – 4,0 mm); - Debitarea semifabricatelor metalice cu disc abraziv. - Tăierea semifabricatelor pentru ciocan și daltă. 	
---	---	--	---	--

<ul style="list-style-type: none"> - Aplicarea mijloacelor de protecție individuală; - Debitarea și tăierea semifabricatelor din tablă; - Debitarea și tăierea barelor și țevilor; - Gestionarea eficientă a materialelor; - Controlul calității debitării; - Utilizarea terminologiei specifice procesului de debitare și tăiere a metalelor. 			<ul style="list-style-type: none"> - Tăierea semifabricatelor pentru fărăș și cutie. 	
Total		22		18

Unitatea de competență 3 – Realizarea lucrărilor de îndreptare și îndoirea materialelor

<ul style="list-style-type: none"> - Determinarea dimensiunilor semifabricatului în conformitate cu desenul piesei finale; - Determinarea caracteristicilor și domeniilor de utilizare a fontelor în baza simbolizării; - Pregătirea sculelor și dispozitivelor pentru îndreptare și îndoire conform grosimii și tipului materialelor metalice; - Aranjarea rațională a sculelor și dispozitivelor pentru îndreptare și îndoire; - Respectarea tehnicii securității muncii la îndreptare și îndoire a metalelor; - Aplicarea mijloacelor de protecție individuală; - Îndreptarea și îndoirea tablelor; - Îndreptarea și îndoirea barelor laminate; - Îndoirea țevilor; - Gestionarea eficientă a materialelor; - Verificarea calității produsului finit; - Utilizarea terminologiei specifice procesului de îndreptare și îndoire a 	<ul style="list-style-type: none"> - Reprezentări utilizate în desenul tehnic: proiecția ortogonală, reprezentarea axonometrică. - Fonte: clasificarea, proprietăți tehnologice, caracteristici mecanice; Simbolizarea fontelor; - Noțiuni generale despre îndreptarea și îndoirea materialelor metalice (manuală și mecanizată, la cald și la rece); - Îndreptarea și îndoirea (manuală și mecanizată, la cald și la rece) a tablelor, benzilor și barelor; - Scule și dispozitive de îndreptare și îndoire a metalelor; - Norme de securitate a muncii la realizarea lucrărilor de îndreptare și îndoire; Cerințele de bază ale tehnicii securității muncii; - Cerințe față de organizarea locului de muncă la îndreptare și îndoire; - Metode și dispozitive de control a calității la îndreptarea și îndoirea materialelor metalice. 	<ul style="list-style-type: none"> - Confecționarea scoabelor din benzi și bare rotunde sub unghi diferit de 90°; - Îndoirea la rece a țevilor cu $d \leq 40$ mm pe șablon fix; - Îndoirea la rece a țevilor cu $d \leq 20$ mm la dispozitivul cu role manual; - Îndoirea la rece a țevilor și barelor cu $d \geq 20$ mm la dispozitivul cu acționare hidraulică; - Îndreptarea cu ciocanul la rece a proeminențelor plăcilor metalice (grosimea pînă la 5,0 mm); - Pregătirea îmbinării cu muchiile răsfrânte (C2), grosimea plăcii 1,0 – 2,0 mm; - Confecționarea fărășului și/sau cutiei de depozitare 	
---	--	---	--

metalelor.			
Total		18	18

Unitatea de competență 4 – Realizarea lucrărilor de burghiere și filetare

<ul style="list-style-type: none"> - Citirea desenelor tehnice - Stabilirea parametrilor regimurilor de găurit (turația în funcție de materialul piesei și diametrul găurii); - Pregătirea și întreținerea sculelor și dispozitivelor pentru burghiere și filetare; - Respectarea tehnicii securității muncii la burghiere și filetare; - Utilizarea șublerului universal la măsurarea găurilor prelucrate și verificarea adâncimii burghierii; - Ascuțirea și controlul ascuțirii burghiului; - Determinarea tipului și elementelor caracteristice ale filetului; - Realizarea în semifabricate metalice a găurilor înfundate și străpunse; - Realizarea filetului metric interior și exterior, - Verificarea calității găuririi și filetării; - Colectarea și depozitarea deșeurilor la aşchierea metalelor; - Utilizarea terminologiei specifice procesului de burghiere și filetare. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cotarea în desenul tehnic. - Tratamente termice – noțiuni generale. Calire, recoacere, detensionare. - Găurirea: generalități; - Scule și dispozitive utilizate la găurire. Burghiul elicoidal (construcția și parametrii geometrici); - Mașini de găurit. Regimuri de aşchiere la burghiere; Tehnologii de găurire; - Tehnica ascuțirii burghiilor. Rebuturi la găurire; - Filetarea: generalități; - Tipuri de filete (reprezentarea convențională, simbolizarea pe desen); - Dispozitive și scule utilizate la filetare; Tăierea filetului exterior și interior; - Cerințe față de organizarea locului de muncă la burghiere și filetare; - Metode de control a calității la prelucrarea găurilor și filetelor; Scule de măsurare (șublerul, calibre, lere); - Deșeuri la operațiile de găurire și filetare; impactul lor asupra mediului ambiant. 		<ul style="list-style-type: none"> - Realizarea găurilor străpunse și înfundate ($d = 4 \dots 10$ mm) în placa metalică la mașina de găurit, conform desenului piesei; - Tăierea filetului metric interior cu tarodul și filetului metric exterior cu filiera (M6- M10), conform desenului piesei; - Burghierea ciocanului (de 100-300 gr.) - Burghierea filetului/port-tarodului, conform desenului de execuție. 	-
Total		22	18	

Unitatea de competență 5 – Realizarea lucrărilor de pilire și polizare

<ul style="list-style-type: none"> - Realizarea schițelor simple pentru desene de execuție; - Pregătirea și întreținerea sculelor și 	<ul style="list-style-type: none"> - Schițe și desene de execuție; - Materiale abrazive; - Pilirea și operații de pilire: generalități; 		<ul style="list-style-type: none"> - Pilirea și polizarea porttarodului; - Pilirea și polizarea dălții - Confecționarea ciocanului de 	
--	--	--	--	--

<p>dispozitivelor pentru pilire sau polizare;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Respectarea normelor securității muncii la pilire și polizare; - Clasificarea pietrelor abrazive; - Îndreptarea și profilarea pietrelor abrazive - Prelucrarea suprafețelor plane și profilate în conformitate cu desenul de execuție; - Alegerea pietrelor abrazive în conformitate cu materialul prelucrat; - Prelucrarea cordoanelor de sudură conform cerințelor înaintate; - Recunoașterea promptă a situațiilor periculoase, neprevăzute; - Utilizarea terminologiei specifice procesului de pilire și polizare. 	<ul style="list-style-type: none"> - Pile: clasificarea, construcția și întreținerea; - Tehnologii de pilire (suprafețe plane și profilate); - Metode de verificare a suprafețelor la pilire; - Polizarea metalelor: generalități; - Pietre abrazive: clasificarea pietrelor abrazive; Controlul și montarea; - Mașini de polizat. Tehnologii de polizare; - Cerințe față de organizarea locului de muncă la pilire și polizare; - Normele securității muncii la polizare; - Deșeurile operației de pilire și polizare și impactul lor asupra mediului ambiant. 		lăcătușărie cu greutatea de 100 g;	
Total		22		18

Unitatea de competență 6 – Pregătirea rostului de sudare

<ul style="list-style-type: none"> - Citirea desenelor de execuție cu simboluri de toleranță și rugozitate; - Identificarea sculelor și utilajelor din dotarea locului de muncă; - Respectarea tehnicii securității muncii la pregătirea rosturilor de sudare; - Stabilirea formei și dimensiunilor rostului de sudare în conformitate cu codul îmbinării; - Pregătirea rosturilor de sudare conform GOST 5264-80; - Verificarea calității rostului de sudare. Aplicarea metodelor de remediere a greșelilor; - Utilizarea terminologiei specifice procesului de pregătire a rosturilor de sudare. 	<ul style="list-style-type: none"> - Toleranțe și rugozitatea suprafețelor; - Rosturi de sudare: tipuri, elemente, standarde. Simbolizarea rosturilor de sudare; - Scule și dispozitive utilizate la pregătirea rosturilor de sudare; - Criterii privind alegerea formei rostului. Calculul ariei secțiunii transversale a rostului de sudare; - Procedee de curățare a suprafețelor; - Metode de control a calității la prelucrarea rosturilor de sudare; - Normele securității muncii la pregătirea rosturilor de sudare. 		<ul style="list-style-type: none"> - Decaparea și degresarea plăcilor metalice (s = 6...10 mm) - Determinarea ariei secțiunii transversale a rostului de sudare (în baza codului îmbinării); - Teșirea mecanizată a marginilor semifabricatelor de tip placă (s = 6...10 mm), în Y - Teșirea marginilor semifabricatelor de tip placă (s = 6...10 mm), în V. 	
---	--	--	--	--

Total		14	12
-------	--	----	----

Specificații metodologice

Modulul 1 *Pregătirea materialelor* este un modul introductiv pentru meseria Electrogazosudor-montator, axat pe formarea competențelor profesionale generale și specifice în realizarea lucrărilor de lăcătușărie.

Modulul reprezintă o structură didactică unitară din punct de vedere tematic atât pentru lecțiile teoretice, cât 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.

Cadrele didactice vor utiliza activități de instruire centrate pe elev și vor aplica metode de învățare cu caracter activ-participativ. (Vezi *Sugestii metodologice*, p. 53)

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;
- Prevină accidentele la locul de muncă;
- Gestioneze eficient resursele materiale (SDV-uri, materia primă, deșeuri etc.);
- Utilizeze SDV-uri specifice lucrărilor de pregătire a materialelor pentru lucrările de sudare;
- Realizeze lucrări de lăcătușărie (trasarea, îndreptarea și îndoirea, debitarea și tăierea mecanică, burghierea și filetarea, pilirea și polizarea, pregătirea rostului de sudare) necesare pentru pregătirea pieselor pentru sudare;
- Stabilească regimuri de prelucrare la așchiere (burghiere, filetare, tăierea mecanică) în funcție de materialul prelucrat;
- Remedieze neconformitățile materialelor pregătite pentru sudare;
- Întrețină utilajul, dispozitivele și echipamentul din dotare.

În scopul evaluării competențelor profesionale generale și specifice de executare a lucrărilor de lăcătușărie se propune confecționarea de către fiecare elev a unuia din următoarele produse: fâraș, ciocan, daltă, port-tarod, cutie.

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; suport metalic; menghină; dispozitive pentru îndreptare și îndoire; set de calibre plate și lamelare; foarfece de metal manual combinat; chei ajustabile, neajustabile de piulițe; șurubelnițe; ferăstrău cu pânză alternativ și circular; șlefuitor electric; ghilotină; set de burghie, alezoare, filiere și tarozi; utilaj de găurire; utilaj de filetare; dispozitive de fixare; perforator pentru table; dispozitive de asamblare (cleme magnetice); alte scule specifice pregătirii materialelor pentru sudare.

Materiale consumabile:

Table profilate laminate din oțel, $t=2-5\text{mm}$; sortiment din profiluri laminate din oțel, $d=20-140\text{ mm}$; discuri abrazive; pânză de ferăstrău; hârtie xerox.

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; televizor; video; documentație tehnică, fișe tehnologice.

Materiale de instruire:

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 (Î.S. F.E.-P. „Tipografia Centrală”). – 112 p.
3. Extrase din actele legislative și normative,

MODULUL II – SUDAREA CU ELECTROD ÎNVELIT

Scopul modului: Formarea competențelor de pregătire și realizare a lucrărilor de sudare cu electrod învelit, de verificare a calității sudării și remediere a eventualelor neconformități constatate.

Administrarea modului:

	Unități de competență (rezultate ale învățării la final de modul)	IT	IP	Total
UC 1.	Organizarea procesului de sudare cu electrod învelit	48	6	54
UC 2.	Realizarea procesului de sudare electrică manuală cu electrozi înveliți	64	60	124
Lección de totalizare a modului		2	-	2
Evaluare modul		2	6	8
Total		116	72	188

Achiziții teoretice și practice:

Unitatea de competență 1: Organizarea procesului de sudare cu electrod învelit				
Abilități	Cunoștințe	Nr. ore	Lucrări practice recomandate	Nr. ore
<ul style="list-style-type: none"> - Citirea desenelor tehnice cu prezența îmbinărilor sudate; - Selectarea materialelor consumabile necesare procedului de sudare cu electrod învelit; - Identificarea utilajelor și SDV-urilor pentru sudarea cu electrod învelit din dotarea locului de muncă; - Aranjarea rațională a SDV-rilor pentru sudare; - Respectarea tehnicii securității muncii la sudarea cu electrod învelit; - Acordarea primului ajutor în caz de electrooftalmie; - Selectarea electrozilor pentru sudarea cu electrod învelit; 	<ul style="list-style-type: none"> - Simbolizarea, reprezentarea grafică a rosturilor și a îmbinărilor sudate la sudarea cu electrod învelit - Sudarea cu arc electric cu electrod învelit. Principiul procedului, performanțele și domeniul de utilizare; - Sudabilitatea materialelor metalice (carbonul echivalent, litera de sudabilitate) - Curentul electric; Parametrii curentului electric continuu și alternativ (intensitate, tensiune, frecvența, perioadă); - Curentul trifazat; - Câmp magnetic, inducție electromagnetică; - Elemente semiconductoare (diode, tranzistoare, tiristoare). Redresarea curentului alternativ; 		<ul style="list-style-type: none"> - Folosirea mijloacelor de protecție, a utilajului și a sculelor din dotarea postului de sudare conform instrucțiunilor; - Pregătirea metalului pentru sudare conform fișei tehnologice. - Amorsarea arcului de sudare și menținerea arcului pînă la topirea completă a electrodului; 	

<ul style="list-style-type: none"> - Alegerea parametrilor regimului de sudare cu electrozi înveliți; - Utilizarea terminologiei specifice procesului de sudare cu electrod învelit. 	<ul style="list-style-type: none"> - Surse de sudare pentru alimentarea arcului electric. Construcție generală și principiul de funcționare; - Utilaje și SDV-uri ale postului de sudare cu electrod învelit (portelectrodul, cleme, cabluri de sudare, ciocanul sudorului, masca de protecție); - Electrozii înveliți: clasificare, caracteristici, domenii de aplicare; - Preîncalzirea; - Cerințe față de organizarea locului de muncă specifice sudării cu electrod învelit. Normele securității muncii la sudare cu electrod învelit în condiții de muncă ordinare și cu risc sporit; - Tehnici de acordare a primului ajutor medical în caz de electrooftalmie sau intoxicație cu gaze. 			
Total		48		6

Unitatea de competență 2: Realizarea procesului de sudare electrică manuală cu electrozi înveliți

<ul style="list-style-type: none"> - Aplicarea procedurilor de combatere a tensiunilor remanente și deformațiilor la sudarea cu electrozi înveliți; - Determinarea volumului de materiale consumabile necesare pentru procesul de sudare; - Realizarea sudării orizontale și pe perete vertical; - Realizarea îmbinărilor sudate cu arc electric a semifabricatelor din fonte, oțeluri carbon și aliate, a metalelor neferoase cu evitarea deformațiilor și tensiunilor; - Realizarea încărcărilor cu electrod învelit a pieselor uzate și încărcării cu aliaje dure (blindare); - Colectarea și depozitarea deșeurilor; 	<ul style="list-style-type: none"> - Caracteristici și reguli de exploatare a surselor de sudare. Legătura prizei cu pământul; - Elemente geometrice ale cordonului de sudură; - Tipuri de imbinari sudate; - Tipuri de cordoane; - Imperfecțiunile sudurilor cu electrod învelit; - Metode de amorsare, menținere și întrerupere a arcului electric; - Poziții de sudare; - Transferul materialului de adaos; - Suflajul electromagnetic al arcului; - Parametrii tehnologici la sudare cu electrod învelit (intensitatea curentului, tensiunea arcului, viteza de sudare, energia liniară, lungimea arcului, viteza materialului de adaos, lungimea arcului electric, unghiurile de poziție a 		<ul style="list-style-type: none"> - Realizarea sudurilor filiforme pe placă; - Realizarea sudurilor extinse pe placă; - Realizarea cordoanelor de încărcare în straturi multiple pe placă; - Realizarea îmbinărilor cap la cap, de colț în T și suprapuse în poziția inferioară (PA); - Realizarea îmbinărilor cap la cap, de colț în T și suprapuse în poziție înclinată; - Realizarea îmbinărilor cap la cap, de colț în T și suprapuse în poziție verticală (PF); 	
--	---	--	---	--

<p>- Verificarea calitatății sudurii și remedierea neconformităților la sudare.</p>	<p>electrodului în raport cu componentele de sudat, diametrul electrodului, natura și polaritatea curentului de sudare, numărul de treceri, așezarea trecerilor în rost);</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tehnici operatorii: mișcările electrodului, poziționarea; - Metode de asamblare a componentelor de sudat; - Zona de influență termică; - Metode de sporire a productivității prin sudare cu electrod, rezemat, cu mănunchi de electrozi. - Tensiuni și deformații la sudare cu arc electric. Metode de prevenire și înlăturare. - Tratamente termice aplicate construcțiilor îmbinate prin sudare; - Tehnici de sudare în blocuri, în cascadă, în cocoașă; metode de sudare a tablelor de diferite grosimi, pieselor, corpurilor cilindrice și diferitor profile; - Sudarea țevilor; - Încărcarea prin sudare cu aliaje dure a pieselor uzate (blindare). Metode de încărcare; Electrozi folosiți; - Normarea tehnică (consumul de materiale, electrozi, energie electrică la sudare); - Metode de control a calității sudurii cu arc electric. - Deșeuri la sudare. Gestionarea deșeurilor; 		<ul style="list-style-type: none"> - Realizarea îmbinărilor cap la cap, de colț în T și suprapuse sudura orizontală (PC); - Executarea unui cub/rezervor, conform desenului 	
<p>Total</p>		<p>64</p>		<p>124</p>

Specificații metodologice

Fiind o structură didactică unitară din punct de vedere tematic atât pentru lecțiile teoretice, cât și pentru cele practice, o condiție prioritară de parcurgere a modulului este aplicarea imediată a cunoștințelor teoretice achiziționate, în realizarea activităților practice. Succesiunea lecțiilor de instruire teoretică și practică va depinde 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 modulului, 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. Orele 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.

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. (Vezi *Sugestii metodologice*, p. 53)

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:

- Pregătească rațional locul de muncă;
- Respecte normele de securitate în muncă, prevenind accidentele la locul de muncă;
- Gestioneze eficient resursele materiale (SDV-uri, materia primă, deșeuri etc.);
- Stabilească regimuri optime de sudare cu electrod învelit conform scopului urmărit;
- Realizeze debitarea manuală cu arc electric a semifabricatelor în diferite poziții spațiale (excepția poziției "peste cap");
- Realizeze suduri cu electrod învelit în toate pozițiile spațiale (excepția poziției "peste cap");
- Remedieze neconformitățile îmbinărilor sudate;
- Întrețină utilajul și echipamentul din dotare.

În scopul evaluării competențelor profesionale specifice la sfârșit de modul, se recomandă executarea de către fiecare elev a unei lucrări care presupune îmbinări: țevă-țevă, în T, cu Ø 40 mm, îmbinare nerotabilă.

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.

Instrumente (*Instrumente și echipament de laborator*):

Riglă metalică; bandă de măsurat; menghină; ferăstrău cu pânză; dispozitive de fixare; ciocan-daltă, clește, perie de sârmă, polizor, masă pentru sudare, scaun pentru sudare, sistem de eșapament, echipament pentru sudare: transformator; convertizor, redresor, invertor; port – electrod, foarfece, ferestrău mecanic alternativ.

Materiale consumabile:

Plăci $t = 6 - 10$ mm; țevi $\varnothing 40, 80, 140$ mm din oțel

Echipament de securitate:

Haine de protecție, mănuși; mască pentru sudori; ochelari de protecție; încălțăminte.

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 sudare.

Materiale didactice:

- Set planșe didactice; materiale foto-video; desene de execuție; folii retroproiector; televizor; video; documentație tehnică, fișe tehnologice. reviste de specialitate;
- colecția de standarde în domeniul sudării și tehnicilor conexe;
- soft-uri educaționale

Materiale de instruire:

1. GOST 14771-76 „Sudarea cu arc electric în mediu de gaz protector. Îmbinări sudate.”
2. Burca M. „Sudare MIG – MAG ” Timișoara, 2004;
3. Extrase din actele legislative și normative

MODULUL III – SUDAREA CU SÎRMĂ ELECTROD ÎN MEDIU DE GAZE PROTECTOARE (MAG-MIG)

Scopul modului: Formarea competențelor de pregătire și realizare a lucrărilor de sudare cu sîrmă electrod în mediu de gaze active și inerte protectoare, de verificare a calității sudării și remediere a eventualelor neconformități constatate.

Administrarea modului:

	Unități de competență (rezultate ale învățării la final de modul)	IT	IP	Total
UC 1.	Organizarea procesului de sudare MAG/MIG si SF	50	6	56
UC 2.	Realizarea procesului de sudare MAG/MIG si SF	44	54	44
Lección de totalizare a modului		2	-	2
Evaluare modul		2	6	8
Total		98	66	144

Achiziții teoretice și practice:

Unitatea de competență 1: Organizarea procesului de sudare MAG/MIG și SF				
Abilități	Cunoștințe	Nr. ore	Lucrări practice recomandate	Nr. ore
<ul style="list-style-type: none"> - Selectarea materialelor consumabile necesare procedeului de sudare MAG/MIG si SF; - Identificarea utilajelor și SDV-urilor pentru sudarea MAG/MIG si SF din dotarea locului de muncă; - Verificarea stării tehnice a utilajului din dotare; - Aranjarea rațională a SDV-rilor pentru sudare ; - Respectarea tehnicii securității muncii. - Acordarea primului ajutor în caz de intoxicații; 	<ul style="list-style-type: none"> - Principiul procedeului, performanțele si domeniul de utilizare a sudurii cu sîrmă electrod în mediu de gaz protector (MAG/MIG) și cu arc electric acoperit sub strat de flux (SF); - Prezentarea grafică și simbolizarea convențională a sudurilor MAG/MIG si SF; - Normele securității muncii la sudare MAG/MIG si SF; Factorii periculoși și nocivi. - Utilaje pentru sudarea MAG/MIG si SF. Construcție generală și principiul de funcționare; (tractorul de sudare); - Panouri de comandă (cu mai multe butoane si cu un singur buton). și simbolizarea; Reguli de 		<ul style="list-style-type: none"> - Pregătirea mijloacelor de protecție din dotarea postului de sudare conform instrucțiunilor. - Pregătirea rostului pentru sudare conform fișei tehnologice. - Pregătirea utilajului de sudat (încărcare cu sârmă fuzibilă, amestec de gaze etc.). - Verificarea funcționalității utilajului și setarea regimurilor de sudare, 	

<ul style="list-style-type: none"> - Realizarea preîncălzirii piesei în cuptoare electrice sau cu flacăra de gaze; - Selectarea tipului și diametrului sârmei-electrod și duzei (becului) de contact; - Setarea regimurilor de sudare în format analogic sau digital la panoul de comandă a mașinilor de sudare; - Înlocuirea pieselor consumabile a utilajului de sudare; 	<p>exploatare a utilajului;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Parametrii de sudare MAG/MIG și SF: tensiunea arcului, intensitatea curentului, diametrul și viteza de avans a sârmei-electrod, debitul de gaz protector și debitul de flux, viteza sudării, amplitudinea oscilațiilor transversale a sârmei, frecvența oscilațiilor, lungimea capătului liber a electrodului, adâncimea pătrunderii, numărul de straturi, numărul de treceri; - Cerințe față de organizarea postului de lucru; - Tipurile de materiale consumabile: sârme electrod și gaze de protecție, amestecuri de gaze, fluxuri; - Oțeluri inoxidabile (clasificare, domeniu de aplicare, simbolizare); - Calculul materialelor consumabile necesare la sudarea MAG/MIG; - Dispozitive de centrare a țevilor; Tipuri de manipuloare: construcția, proprietăți tehnologice și domenii de utilizare; 		conform instrucțiunilor.	
Total		50		6

Unitatea de competență 2: Realizarea procesului de sudare MAG/MIG și SF

<ul style="list-style-type: none"> - Poziționarea corectă a pistolului de sudare; - Realizarea îmbinării de plăci în toate pozițiile spațiale; - Realizarea îmbinării de țevi în toate pozițiile spațiale; - Realizarea îmbinării de placă cu țevă în toate pozițiile spațiale; - Realizarea sudării oțelurilor carbon, oțelului inoxidabil, aluminiului; - Reglarea debitului de gaze protectoare; - Gestionarea eficientă a materialelor consumabile; 	<ul style="list-style-type: none"> - Forma și dimensiunile rostului la sudarea semifabricatelor; - Tehnica îmbinării plăcilor în toate pozițiile spațiale; - Tehnica îmbinării țevilor în toate pozițiile spațiale; - Tehnica îmbinării placă-țevă în toate pozițiile spațiale; - Tehnici operatorii de sudare MAG/MIG (sudare cu arc tras, cu arc împins); - Sudarea în curent pulsant. Parametrii curentului pulsant; 	<ul style="list-style-type: none"> - Realizarea cordoanelor de încărcare în straturi multiple pe placă; - Realizarea îmbinărilor cap la cap, de colț în T și suprapuse în poziția inferioară (PA); - Realizarea cusăturilor circulare conform standardelor; - Controlul îmbinărilor sudate și remedierea neconformităților. - Realizarea cusăturilor circulare conform standardelor; 	
--	---	---	--

- Verificarea calității sudurii prin control vizual și prin măsurare cu șablonul universal; - Aplicarea procedurii de remediere a sudurilor defecte (cu imperfecțiuni); - Utilizarea terminologiei specifice procedeului de sudare MAG/MIG și SF.	- Cerințe față de calitatea produsului finit; - Defecte caracteristice și metode de remediere. - Controlul calitatii sudurii MAG/MIG și SF. - Deșeuri obținute în urma sudării MAG/MIG și SF (caracteristici, colectarea, reutilizarea);			
Total		44		54

Specificații metodologice

O condiție prioritară de parcurgere a modulului este aplicarea imediată a cunoștințelor teoretice achiziționate, în realizarea activităților practice. Ținând cont de specificul tehnologiilor de sudare MIG și SF, în limita posibilităților, instituția de învățământ va organiza realizarea lucrărilor practice de sudare MIG și SF în atelierele de instruire practică sau în cadrul companiilor de profil.

Sucesiunea lecțiilor de instruire teoretică și practică va depinde 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 modulului, 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. Orelor 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.

Cadrele didactice vor utiliza activități de instruire centrate pe elev și vor aplica metode de învățare cu caracter activ-participativ. (Vezi *Sugestii metodologice*, p. 53)

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:

- Pregătească locul de muncă;
- Respecte normele securității muncii la sudare MAG/MIG și SF;
- Gestioneze eficient resursele materiale (SDV-uri, materia primă, deșeuri etc.);
- Stabilească regimuri optime de sudare MAG/MIG și SF în funcție de marca și grosimea materialului, schema de sudare etc.;
- Realizeze activități de pre-sudare (pregătirea semifabricatelor, selectarea tipului adecvat de consumabile etc.);

- Realizeze, în conformitate cu schița de lucru, construcții sudate prin utilizarea procedeului MAG/MIG și SF;
- Remedieze (după posibilitate) neconformitățile îmbinărilor sudate;
- Întrețină utilajul și echipamentul din dotare.

În scopul evaluării competențelor profesionale specifice la sfârșit de modul, se recomandă executarea de către fiecare elev a unei lucrări care presupune diferite tipuri de îmbinări de plăci și țevi din oțel inoxidabil și aluminiu (cel puțin 4 îmbinări).

Cadrul didactic (evaluatorul) va urmări și va evalua atât procesul de executare a sarcinii, cât și rezultatul lucrării, conform fișelor de evaluare. 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; bandă de măsurat; menghină; ferăstrău cu pânză; dispozitive de fixare; ciocan-daltă, clește, perie de sârmă, polizor, masă pentru sudare, scaun pentru sudare, sistem de eșapament, echipament pentru sudare MAG/MIG și SF: foarfece, ferestruu mecanic alternativ.

Materiale consumabile:

Plăci $t = 6 - 10$ mm; țevi $\varnothing 40, 80, 140$ mm; sârma fuzibilă; gaze active de protecție, amestec de gaze;

Echipament de securitate:

Haine de protecție, mănuși; cască pentru sudori; ochelari de protecție; încălțăminte.

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 sudare.

Materiale didactice:

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

Materiale de instruire:

1. Manual: *Tehnologia construcțiilor sudate* / Sîrbu I. Iași: 2005.
2. Manual: *Sudarea prin topire* / Dehelean D. Timișoara: 1997.
3. Manual: *Echipamente pentru sudare* / Cohal V.: Chișinău, 2001.
4. Extrase din actele legislative și normative

MODULUL IV – TĂIEREA CU GAZ ȘI PLASMĂ

Scopul modului: Formarea competențelor de pregătire și realizare a lucrărilor de tăiere cu gaz și plasmă a plăcilor și țevilor din aliaje feroase.

Administrarea modului:

	Unități de competență (rezultate ale învățării la final de modul)	IT	IP	Total
UC 1.	Organizarea procesului de tăiere cu gaz și plasmă	18	6	24
UC 2.	Realizarea procesului de tăiere cu gaz	14	18	32
UC 3.	Realizarea procesului de tăiere cu plasma	14	6	20
Lección de totalizare a modului		2	-	2
Evaluare modul		2	6	8
Total		50	36	86

Achiziții teoretice și practice:

Unitatea de competență 1: Organizarea procesului de tăiere cu gaz și plasmă				
Abilități	Cunoștințe	Nr. ore	Lucrări practice recomandate	Nr. ore
<ul style="list-style-type: none"> - Organizarea locului de muncă. - Trasarea desfășuratelor corpurilor geometrice; - Identificarea gazelor folosite la tăiere, - Pregătirea suprafețelor metalelor pentru tăiere; - Identificarea situațiilor de risc - Prevenirea accidentelor de muncă. - Asamblarea părților componente ale utilajului de tăiere: reductoare, butelii, tăietoare, tuburi de cauciuc, supape de protecție, generatoare de acetilenă, - Verificarea stării tehnice a utilajului de tăiere cu flacăra de gaze - Selectarea electrozilor nefuzibili și duzelor în dependență de grosimea metalului; 	<ul style="list-style-type: none"> - Desfășurata corpurilor geometrice; - Principiul tăierii oxigaz și tăierii cu plasmă. - Gaze și lichide combustibile folosite la tăiere. Caracteristici și reguli de utilizare; - Influența impurităților din material asupra procesului de tăiere oxiacetilenică; - Flacăra oxiacetilenică (tipuri, structura, caracteristici) - Cerințe față de organizarea locului de muncă la tăierea cu gaz și plasmă. - Norme de securitate la tăiere termică cu flacăra de gaze; traumatisme tipice la tăierea cu gaz și plasmă, acordarea 		<ul style="list-style-type: none"> - Lucrări de pregătire și încercare a utilajului pentru tăiere cu flacăra; - Amenajarea locului de depozitare a nămolului. - Gestionarea eventualelor situații excepționale: <ul style="list-style-type: none"> • dereglări în funcționarea utilajului; • întoarcerea flăcării; • scurgere de gaze; • suprapresiune în gazogen; • incendiu, traumatism etc. - Lucrări de pregătire a utilajului 	

- Setarea parametrilor regimului pentru tăierea cu gaz și plasmă;	primului ajutor în caz de arsuri termice. - Construcția și principiul de funcționare a utilajului de tăiere: suflaiuri de tăiere, reductoare, butelii, tuburi de cauciuc, supape de protecție, generatoare de acetilenă; generatoare de plasmă;		de tăiere cu plasmă, conform instrucțiunilor producătorului și NSM.	
Total		18		6

Unitatea de competență 2: Realizarea procesului de tăiere cu gaz

<ul style="list-style-type: none"> - Previnirea situațiilor de risc, accidentelor la tăierea cu flacăra de gaze (lichide combustibile și oxigen); - Identificarea gazelor folosite la tăiere, - Calcularea necesarului de materiale consumabile; - Montarea și verificarea părților componente ale utilajului de tăiere cu flacăra de gaz; - Întreținerea utilajului de tăiere; - Reglarea flăcării de încălzire - Stabilirea regimului de tăiere - Menținerea becului arzător în modul corespunzător; - Ghidarea arzătorului pe linia de tăiere; - Gestionarea vitezei de tăiere în vederea efectului asupra calității tăierii; - Previnirea defectelor; - Executarea tăierii manuale și mecanizate cu flacăra oxiacetilenică a diferitelor profile laminate din oțel carbon; - Executarea tăierilor cu gaze combustibile alternative: gazul natural, metan, propan etc., - Gestionarea eficientă a materialelor consumabile; - Demontarea construcțiilor metalice uzate prin tăierea cu flacăra de gaze. 	<ul style="list-style-type: none"> - Profile laminate: sortimentul, marcajul, reprezentarea grafică; - Tehnologia de tăiere cu flacăra de gaze; particularitățile tehnologice de tăiere a diferitor profile, metode de tăiere mecanizată cu flacăra oxiacetilenică - Reguli de întreținere și exploatare a utilajului de tăiere: reductoare, butelii, suflaiuri de tăiere, tuburi de cauciuc, supape de protecție, generatoare de acetilenă;-caracteristici tehnice; - Regimul de tăiere (puterea și tipul flăcării, viteza, distanța duză-piesă, presiunea gazelor) - Demontarea construcțiilor. - Reguli de protecție a mediului. - Defecte caracteristice la tăiere cu flacăra. - Tensiuni și deformații; Cauze și metode de prevenire 		<ul style="list-style-type: none"> - Tăierea pieselor conform șablonului, desenului de execuție - Debitarea profilelor I, U, T, Y, L din oțel laminat; - Debitarea manuală la dimensiunea prestabilită a structurilor metalice uzate cu separarea elementelor din metale neferoase și decuparea subansamblurilor ce pot fi reparate. - Tăierea manuală a benzilor din tablă de oțel cu $s < 60$ mm; 	
Total		14		18

Unitatea de competență 3: Realizarea procesului de tăiere cu plasmă				
<ul style="list-style-type: none"> - Previnirea situațiilor de risc și accidente; - Pregătirea suprafețelor metalelor către tăiere, - Calcularea necesarului de materiale consumabile; - Verificarea funcționalității utilajului de tăiere cu plasmă; - Stabilirea regimului de tăiere cu plasmă; - Utilizează generatoare de plasmă cu arc de plasmă și jet de plasmă; - Executarea tăierii materialelor cu arc de plasmă și jet de plasmă, - Gestionarea eficientă a materialelor consumabile; - Verificarea calității tăierii. - Depozitarea deșeurilor în urma tăierii - Utilizarea terminologiei specifice procesului de tăiere cu plasmă. 	<ul style="list-style-type: none"> - Norme de securitate a muncii la tăiere cu plasmă; - Gaze protectoare și gaze plasmogene; - Funcționarea aparatelor de tăiere cu plasmă Principiul de funcționarea a plasmotroanelor, caracteristici, reguli de exploatare, - Regimul de tăiere cu plasmă; repartizarea temperaturii în jetul de plasmă, tipurile de plasmotroane: arc plasmă, jet de plasmă ; - Tăierea materialelor cu arc și jet de plasmă; succesiunea procesului, - Demontarea construcțiilor; - Gestionarea deșeurilor, - Cerințe față de calitatea tăierii cu plasmă. Defecte caracteristice la tăiere cu plasmă. Cauze si metode de prevenire 		<ul style="list-style-type: none"> - Tăierea manuală a benzilor din tablă de oțel cu $s < 6$ mm; - Tăierea pieselor conform șablonului, desenului de execuție - Debitarea profilelor I, U, T, V din oțel laminat. - Tăierea manuală a benzilor din tablă de oțel cu $s < 6$ mm; 	
Total		14		6

Specificații metodologice

Pentru parcurgerea cu succes a modului, se recomandă aplicarea imediată a cunoștințelor teoretice achiziționate, în realizarea activităților practice.

Sucesiunea lecțiilor de instruire teoretică și practică va depinde 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. Orelor 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.

Cadrele didactice vor utiliza activități de instruire centrate pe elev și vor aplica metode de învățare cu caracter activ-participativ. (Vezi *Sugestii metodologice*, p. 53)

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:

- Pregătească locul de muncă;
- Respecte normele de securitate la tăiere termică cu flacără de gaze și plasma;
- Gestioneze eficient resursele materiale (SDV-uri, materia primă, deșeuri etc.);
- Stabilească regimuri optime de tăiere cu gaz și plasmă în funcție de marca și grosimea materialului, schema de sudare etc.;
- Realizeze activități de pre-tăiere (curățarea semifabricatelor, trasarea liniei de tăiere, selectarea arzătorului etc.);
- Realizeze tăierea precisă a diferitor tipuri de piese (semifabricate) în conformitate cu schița de lucru, grosimea și compoziția chimică a materialului;
- Întrețină utilajul și echipamentul din dotare.

În scopul evaluării competențelor profesionale specifice la sfârșit de modul, se recomandă executarea de către fiecare elev a unui set de semifabricate pentru sudare.

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*):

Riglă metalică; bandă de măsurat; menghină; dispozitive de fixare; masă pentru sudare, scaun pentru sudare, sistem de eșapament, echipament pentru tăiere cu gaz și plasmă.

Materiale consumabile:

Acetilena îmbuteliată; oxigen îmbuteliat (99,7%); Plăci de oțel cu conținut redus de carbon $s = 5 - 20$ mm.

Echipament de securitate:

Haine de protecție ignifuge, mănuși; cască pentru sudori; ochelari de protecție; încălțăminte.

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 sudare.

Materiale didactice:

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

Materiale de instruire:

1. Manual: *Sudarea prin topire* / Dehelean D. Timișoara: 1997.
2. Manual: *Echipamente pentru sudare* / Cohal V.: Chișinău, 2001.
3. Extrase din actele legislative și normative

MODULUL V – SUDAREA CU FLACĂRĂ DE GAZ

Scopul modului: Formarea competențelor de pregătire și realizare a lucrărilor de sudare cu flacără de gaz, de verificare a calității sudării și remediere a eventualelor neconformități constatate.

Administrarea modului:

	Unități de competență (rezultate ale învățării la final de modul)	IT	IP	Total
UC 1.	Organizarea procesului de sudare cu flacără de gaz	18	6	24
UC 2.	Realizarea procesului de sudare cu flacără de gaz	36	42	78
Lecție de totalizare a modului		2		2
Evaluare modul		2	6	8
Total		58	54	112

Achiziții teoretice și practice:

Unitatea de competență 1: Organizarea procesului de sudare cu flacără de gaz				
Abilități	Cunoștințe	Nr. ore	Lucrări practice recomandate	Nr. ore
<ul style="list-style-type: none"> - Selectarea materialelor consumabile necesare procedeului de sudare cu flacără de gaz; - Pregătirea semifabricatelor pentru sudare; - Identificarea utilajelor și SDV-urilor pentru sudarea cu flacără de gaz din dotarea locului de muncă; - Aranjarea rațională a SDV-rilor pentru sudare; - Respectarea tehnicii securității muncii și acordarea primului ajutor în caz de arsuri; - Stabilirea regimului de sudare cu flacără de gaz; 	<ul style="list-style-type: none"> - Principiul procedeului de sudare cu flacără de gaz; - Cerințe față de organizarea postului de lucru specifice sudării cu flacără de gaz. - Flacără de gaz: structura, tipuri de flăcări; - Norme de securitate a muncii; factori de risc la sudarea cu flacără de gaz; - Utilaje și SDV-uri la sudarea cu flacără de gaze; Reguli de exploatare a utilajului. - Tipuri de arzătoare, caracteristici, reguli de întreținere și exploatare, metode de verificare a funcționalității; - Metale de adaos folosite la sudarea cu flacără de gaz; - Calculul materialelor consumabile necesare la 		<ul style="list-style-type: none"> - Verificarea funcționalității utilajului din dotare; - Aprinde, ajustează și stinge flacără cu gaz; - Pregătește piesele către sudare. 	6

	sudarea cu flacără de gaze;		
Total		18	6

Unitatea de competență 2: Realizarea procesului de sudare cu flacără de gaz

<ul style="list-style-type: none"> - Executarea preîncălzirii pieselor; - Sudarea aliajelor feroase; - Sudarea metalelor și aliajelor neferoase; - Executarea sudării cu flacără oxipropan; - Executarea procesului tehnologic de sudare cu flacără de gaz a îmbinărilor cap la cap, în colț, în toate pozițiile spațiale; - Gestionarea eficientă a materialelor consumabile; - Verificarea calității sudurii prin control vizual și prin măsurare cu șablonul universal; - Aplicarea procedurilor de remediere a sudurilor defecte (cu imperfecțiuni); - Utilizarea terminologiei specifice procesului de sudare cu flacără de gaz. 	<ul style="list-style-type: none"> - Procesele metalurgice de sudare cu flacără de gaz; - Particularități de sudare cu flacără oxipropan; - Particularitățile de sudare a aliajelor feroase (fonta, oțelul), metalelor neferoase (aluminiiu, plumb și cupru) și aliajelor acestora. - Rosturi la sudarea cu flacără de gaz; - Preîncălzirea pieselor cu flacără de gaz; - Metode și regimuri ale sudurii cu flacără de gaz; - Deșeurile carburii de calciu și cerințe față de depozitare; - Cerințe de calitate la sudarea cu flacără de gaz; - Defecte caracteristice și metode de prevenire și remediere. 		<ul style="list-style-type: none"> - Sudarea pe placă în poziție orizontală și înclinată; - Realizarea îmbinărilor C2, C3 (GOST 5264-80) în poziția orizontală; - Realizarea îmbinărilor de plăci în poziția orizontală în H1, H2 (GOST 5264-80); - Realizarea îmbinărilor de plăci în T și Y; - Realizarea îmbinărilor de plăci în C cu grosimea > 3mm (C2, C4, C5, C6, C7, C15, C25) în poziție orizontală. - Confecționarea unei grinzi de profil I din benzi; - Încărcarea prin sudare a suprafețelor plane și cilindrice; - Încărcarea prin sudare a plăcilor în poziție "cap la cap"; - Sudarea plăcilor în straturi multiple; - Realizarea sudurilor circulare la îmbinarea țevilor rotabile și nerotabile. - Sudarea fontei; - Încărcarea cu aliaje dure a pieselor și sculelor.
Total		36	42

Specificații metodologice

Pentru parcurgerea cu succes a modulului, se recomandă aplicarea imediată a cunoștințelor teoretice achiziționate, în realizarea activităților practice.

Sucesiunea lecțiilor de instruire teoretică și practică va depinde 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 modulului, 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 numărul de ore alocat pentru instruirea teoretică și practică, va rămâne neschimbat.

Cadrele didactice vor utiliza activități de instruire centrate pe elev și vor aplica metode de învățare cu caracter activ-participativ. (Vezi *Sugestii metodologice*, p. 53)

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:

- Pregătească rațional ambianța locului de muncă;
- Recunoască prompt situațiile periculoase și să prevină accidentele la locul de muncă;
- Gestioneze eficient resursele materiale (SDV-uri, materia primă, deșeuri etc.);
- Stabilească regimuri optime de sudare cu flacără de gaz în funcție de marca și grosimea materialului, schema de sudare etc.;
- Realizeze activități de pre-sudare (pregătirea semifabricatelor, selectarea tipului adecvat de consumabile etc.);
- Realizeze, în conformitate cu schița de lucru, construcții sudate cu flacără de gaz;
- Inspecteze și să remedieze (după posibilitate) neconformitățile îmbinărilor sudate;
- Întrețină utilajul și echipamentul din dotare.

În scopul evaluării competențelor profesionale specifice, la sfârșit de modul, se recomandă confecționarea de către fiecare elev unei cutii metalice din 5 elemente.

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. Totodată, sarcina de lucru va include și calculul materialelor consumabile necesare la sudarea cu flacără de gaze.

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; bandă de măsurat; menghină; ferăstrău cu pânză; dispozitive de fixare; ciocan-daltă, clește, perie de sârmă, polizor, masă pentru sudare, scaun pentru sudare, sistem de eșapament, echipament pentru sudare cu flacără de gaz; foarfece, ferestrău mecanic alternativ.

Materiale consumabile:

Plăci de metal $s = 1 - 6$ mm; sârma; amestec de gaze;

Echipament de securitate:

Haine de protecție, mănuși; cască pentru sudori; ochelari de protecție; încălțăminte.

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 sudare.

Materiale didactice:

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

Materiale de instruire:

1. Manual: *Tehnologia construcțiilor sudate* / Sîrbu I. Iași: 2005.
2. Manual: *Sudarea prin topire* / Dehelean D. Timișoara: 1997.
3. Manual: *Echipamente pentru sudare* / Cohal V.: Chișinău, 2001.
4. Extrase din actele legislative și normative

MODULUL VI – LIPIREA CU ALIAJE MOI ȘI ALIAJE TARI

Scopul modului: Formarea competențelor de pregătire și realizare a lucrărilor de lipire cu aliaje moi și aliaje tari, de verificare a calității lipirii și remediere a eventualelor neconformități constatate.

Administrarea modului:

	Unități de competență (rezultate ale învățării la final de modul)	IT	IP	Total
UC 1.	Organizarea procesului de lipire cu aliaje moi și aliaje tari	24	12	36
UC 2.	Realizarea procesului de lipire cu aliaje moi	18	12	30
UC 3.	Realizarea procesului de lipire cu aliaje tari	18	12	30
Lecție de revizuire		2	-	2
Evaluare modul		2	6	8
Total		64	42	106

Achiziții teoretice și practice:

Unitatea de competență 1: Organizarea procesului de lipire cu aliaje moi și aliaje tari				
Abilități	Cunoștințe	Nr. ore	Lucrări practice recomandate	Nr. ore
<ul style="list-style-type: none"> - Citirea desenului de ansamblu. - Realizarea legăturii între proprietățile materiei prime și cerințele față de produsul final; - Identificarea utilajelor și SDV-urilor pentru lipire din dotarea locului de muncă; - Aranjarea rațională a SDV-rilor pentru lipire; - Respectarea tehnicii securității muncii la lipire; - Prevenirea intoxicației cu gaze, - Utilizarea mijloacelor de protecție individuală. - Gestionarea eficientă a materialelor 	<ul style="list-style-type: none"> - Reprezentarea grafică a îmbinărilor prin lipire. - Cerințe față de organizarea locului de muncă specifice lipirii cu aliaje moi. - Norme de securitate a muncii la lipire cu aliaje moi; - Utilaje și SDV-uri pentru lipirea cu aliaje moi; - Conductibilitate termică, temperatura de topire a metalelor neferoase, dilatarea termică; - Aliaje și fluxuri pentru lipire - Aliajele cuprului și plumbului; - Tehnologia lipirii cu aliaje moi; 		<ul style="list-style-type: none"> - Lucrări de verificare a mijloacelor de protecție, utilajului și a sculelor din dotarea postului de lipire conform instrucțiunilor - Lucrări de pregătire a metalului pentru lipire și a materialelor consumabile conform standardelor. - Lucrări de asamblare a pieselor de lipit. 	

- Utilizarea terminologiei specifice procesului de lipire.			
Total		24	12

Unitatea de competență 2: Realizarea procesului de lipire cu aliaje moi

<ul style="list-style-type: none"> - Identificarea aliajelor și materialelor de adaos pentru lipirea cu aliaje moi; - Pregătirea suprafețelor către lipire. - Executarea lipireii cap la cap cu aliaje moi; - Executarea lipirii prin suprapunere cu aliaje moi, - Gestionarea eficientă a materialelor. - Verificarea calității îmbinărilor lipite. - Aplicarea modalităților de remediere a greșelilor. 	<ul style="list-style-type: none"> - Gazele toxice produse în urma lipirii cu aliaje moi; mijloace de protecție individuală; acordarea ajutorului premedical în caz de fracturi; - Metode de pregătire a pieselor către lipire; - SDV-uri de lipire a materialelor cu aliaje moi, - Reguli de exploatare a utilajului; - Cositorire; efectul capilar, umectare; - Tipuri de îmbinări la lipire; - Dezoxidarea cu fluxul și degresarea; - Metoda de verificare a calității lipirii. 		<ul style="list-style-type: none"> - Realizarea îmbinărilor din plăci și țevi de oțel, cupru și aliajele cuprului lipite cu aliaje moi conform dimensiunilor prestabilite și conform standardelor. - Realizarea îmbinărilor suprapuse în poziția inferioară și înclinată (PA). - Realizarea îmbinărilor suprapuse în poziție verticală (PF). - Realizarea îmbinărilor circulare conform standardelor.
Total		18	12

Unitatea de competență 3: Realizarea procesului de lipire cu aliaje tari

<ul style="list-style-type: none"> - Identificarea aliajelor și materialelor de adaos pentru lipirea cu aliaje tari; - Pregătirea suprafețelor către lipire. - Executarea lipirii cap la cap cu aliaje tari; - Executarea lipirii prin suprapunere cu aliaje tari. - Gestionarea eficientă a materialelor. - Verificarea calității îmbinărilor lipite. - Remedierea neconformităților 	<ul style="list-style-type: none"> - Coroziunea, măsuri de prevenire a coroziunii; - Normele de securitate la folosirea buteliilor de gaze comprimate; - SDV-uri de lipire a materialelor cu aliaje tari: suflai, lampa de lipit, cuptorul de inducție; - Metode de pregătire a metalelor către lipire; - Tehnologia lipirii cu aliaje tari, succesiunea procesului, condiții de realizare. - Metoda de verificare a calității lipirii. 		<ul style="list-style-type: none"> - Realizarea îmbinărilor din plăci și țevi de oțel lipite cu aliaje tari conform dimensiunilor prestabilite și conform standardelor. - Lipirea plăcuțelor tăietoare din aliaj dur a sculelor așchietoare; - Realizarea îmbinărilor suprapuse în poziția inferioară și înclinată (PA). - Realizarea îmbinărilor suprapuse în poziție verticală (PF).
--	---	--	--

			- Realizarea îmbinărilor circulare conform standardelor.	
Total		18		12

Specificații metodologice

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. Orele 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.

Sucesiunea lecțiilor de instruire teoretică și practică va depende de strategiile și metodele didactice aplicate, dar și de condițiile disponibile de realizare a procesului de instruire.

Cadrele didactice vor utiliza activități de instruire centrate pe elev și vor aplica metode de învățare cu caracter activ-participativ. (Vezi *Sugestii metodologice*, p. 53)

Ținând cont de specificul tehnologiilor de lipire cu aliaje moi și tari, în limita posibilităților, instituția de învățământ va organiza realizarea lucrărilor practice în atelierele de instruire practică sau în cadrul companiilor specializate.

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:

- Pregătească locul de muncă;
- Prevină accidentele la locul de muncă;
- Gestioneze eficient resursele materiale (SDV-uri, materia primă, deșeuri etc.);
- Utilizeze SDV-uri specifice lucrărilor de pregătire și lipire cu aliaje moi și aliaje tari;
- Realizeze activități de pre-lipire (pregătirea semifabricatelor);
- Realizeze lipirea cu aliaje moi și aliaje tari a elementelor din diferite tipuri de materiale;
- Inspecteze/remedieze neconformitățile îmbinărilor lipite;
- Întrețină utilajul și echipamentul din dotare.

În scopul evaluării competențelor profesionale specifice, la sfârșit de modul, se recomandă executarea unei lucrări de lipire cu aliaje tari sau moi a unui contur închis din țevă de cupru și alamă, cu segmente mufă, teu, colțar, conform standardului.

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 de sănătate și securitate în muncă în atelierul didactic conform instrucțiunilor.

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*):

Aliaje de lipire moale și terea, piese pentru lipit din oțel, fontă și alte materiale; fluxuri de lipit; lampă de lipire cu benzină; ciocan de lipit cu rezistență electrică; fișe tehnologice.

Materiale consumabile:

Aliaje de lipire moale și terea, piese diverse pentru lipit din oțel, fontă și alte materiale; fluxuri de lipit; benzină.

Echipament de securitate:

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

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 sudare.

Materiale didactice:

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

Materiale de instruire:

1. Manual: *Prelucrarea metalelor: Pregătirea pentru formarea profesională și inițierea în meserie* / Arno Heinrich, Karl-Heinz Ketteler, Siegfried Walter. Chișinău: S.n., 2013 (Î.S. F.E.-P. „Tipografia Centrală”). – 112 p.
2. Extrase din actele legislative și normative

MODULUL VII– SUDAREA MATERIALELOR PLASTICE

Scopul modului: Formarea competențelor de pregătire și realizare a lucrărilor de sudare a materialelor plastice, de verificare a calității sudării și remediere a eventualelor neconformități constatate.

Administrarea modului:

	Unități de competență (rezultate ale învățării la final de modul)	IT	IP	Total
UC 1.	Organizarea procesului de lucru la sudarea materialelor plastice	20	6	26
UC 2.	Realizarea procesului de sudare a materialelor plastice	26	30	56
Evaluare modul		2	6	8
Total		48	42	90

Achiziții teoretice și practice:

Unitatea de competență 1: Organizarea procesului de lucru la sudarea materialelor plastice				
Abilități	Cunoștințe	Nr. ore	Lucrări practice recomandate	Nr. ore
<ul style="list-style-type: none"> - Realizarea legăturii între proprietățile materiei prime și cerințele față de produsul final; - Identificarea utilajelor și SDV-urilor pentru sudarea materialelor plastice din dotarea locului de muncă; - Aranjarea rațională a SDV-rilor pentru sudare; - Respectarea tehnicii securității muncii la sudare; - Trasarea, tăierea și pregătirea materialelor plastice pentru sudare, conform desenului de execuție; - Gestionarea eficientă a materialelor; - Utilizarea terminologiei specifice procesului de sudare a materialelor plastice . 	<ul style="list-style-type: none"> - Polietilena și polipropilena, (proprietăți, caracteristici și domenii de utilizare). - Țevi și fittinguri din polietilena și polipropilena (marcajul, reguli de păstrare, manipulare); - Citirea schemelor de conducte din țevi - Curentul electric; intensitatea, tensiunea, rezistența, frecvența, unitățile de măsură, efectul Joule Lenz. - Norme de securitate a muncii la realizarea lucrărilor de sudare a materialelor plastice; - Cerințe față de organizarea locului de muncă specifice sudării materialelor plastice. - Utilaje și SDV-uri pentru sudarea materialelor plastice; - Tehnologia sudării materialelor plastice; 		<ul style="list-style-type: none"> - Lucrări de pregătire a materialelor și utilajului pentru sudarea plăcilor din plastic; - Lucrări de pregătire a capetelor țevelor din PPR (d = 16 – 20 mm) pentru sudare. 	

Total		20		6
-------	--	----	--	---

Unitatea de competență 2: Realizarea procesului de sudare a materialelor plastice				
<ul style="list-style-type: none"> - Respectarea regulamentelor și normelor de protecție și prevenire a incendiilor (PSI) - Setarea regimurilor de funcționare a utilajului în funcție de particularitățile materialului plastic; - Realizarea îmbinărilor sudate a materialelor plastice prin diverse metode, respectând procesul tehnologic (cu gaze calde, cu încălzire prin contact; - Gestionarea deșeurilor materialelor plastice; - Examinarea vizuală și dimensională a probelor după sudare. - Verificarea calității lucrărilor la sudarea maselor plastice. 	<ul style="list-style-type: none"> - Regulamente și norme de protecție, prevenire și stingere a incendiilor (PSI) - Principiul sudării maselor plastice: <ul style="list-style-type: none"> • cu încălzire prin contact; • cu element încălzitor drept (SD); • cu element încălzitor profilat (SP); • prin rezistență electrică a îmbinărilor suprapuse cu manșon (SRM); • prin rezistență electrică a îmbinărilor tip șa (derivație); - Parametrii regimului de sudare a maselor plastice. Cerințe de reglare - Controlul calității sudurii maselor plastice. 		<ul style="list-style-type: none"> - Sudarea cu element încălzitor drept (SD); - Sudarea cu element încălzitor profilat (SP); - Sudarea prin rezistență electrică (SR); - Sudarea prin rezistență electrică a îmbinărilor suprapuse cu manșon (SRM); - Sudarea prin rezistență electrică a îmbinărilor tip șa (derivație); 	
Total		26		30

Specificații metodologice

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. Orele 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.

Sucesiunea lecțiilor de instruire teoretică și practică va depinde de strategiile și metodele didactice aplicate, dar și de condițiile disponibile de realizare a procesului de instruire.

Cadrele didactice vor utiliza activități de instruire centrate pe elev și vor aplica metode de învățare cu caracter activ-participativ. (Vezi *Sugestii metodologice*, p. 53)

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:

- Pregătească rațional locul de muncă (condiții de șantier);
- Recunoască prompt situațiile periculoase, prevenind accidentele la locul de muncă;
- Gestioneze eficient resursele materiale (SDV-uri, materia primă, deșeuri etc.);
- Utilizeze SDV-uri specifice lucrărilor de pregătire și sudare a materialelor plastice;
- Realizeze activități de pre-sudare (pregătirea semifabricatelor);
- Realizeze sudarea elementelor din mase plastice prin procedee frecvent utilizate (element încălzitor, rezistență electrică etc.);
- Inspecteze și (după caz) remedieze neconformitățile îmbinărilor sudate;
- Întrețină utilajul și echipamentul din dotare.

În scopul evaluării competențelor profesionale specifice, la sfârșit de modul, se recomandă executarea unei lucrări care presupune o îmbinare din piese (din material plastic) de tip mufă, teu, colțar, cu verificarea la presiune.

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 de protecție și prevenire a incendiilor (PSI).

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; bandă de măsurat; menghină; foarfeca pentru țevi din material plastic; dispozitiv prelucrare țeavă din plastic; cheie de strângere; ferăstrău cu pânză; dispozitive de fixare; aparat manual de termosudare cu aer cald; plite de sudare țevi; trusă de sudură prin polifuziune; role de presare; .

Materiale consumabile:

Placi din mase plastice, $s=2 - 5$ mm; țevi și racorduri din polipropilenă (PPR), $d=16 - 20$ mm; electrozi plastic pentru sudare cu adaos de material; pânză de ferăstrău; hârtie xerox.

Echipament de securitate:

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

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 sudare.

Materiale didactice:

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

Materiale de instruire:

1. Manual: *Prelucrarea metalelor: Pregătirea pentru formarea profesională și inițierea în meserie* / Arno Heinrich, Karl-Heinz Ketteler, Siegfried Walter. Chișinău: S.n., 2013 (Î.S. F.E.-P. „Tipografia Centrală”). – 112 p.
2. Extrase din actele legislative și normative, instrucțiuni la temă:

MODULUL VIII – SUDAREA PRIN REZISTENȚĂ ELECTRICĂ

Scopul modului: Formarea competențelor de pregătire și realizare a lucrărilor de sudare prin rezistență electrică, de verificare a calității sudării și remediere a eventualelor neconformități constatate.

Administrarea modului:

	Unități de competență (rezultate ale învățării la final de modul)	IT	IP	Total
UC 1.	Organizarea procesului de sudare prin rezistență electrică	14	6	20
UC 2.	Realizarea procesului de sudare prin rezistență electrică în puncte	8	-	8
UC 3.	Realizarea procesului de sudare prin rezistență electrică în relief	8	-	8
UC 4.	Realizarea procesului de sudare prin rezistență electrică în linie	8	6	14
UC 5.	Realizarea procesului de sudare electrică prin presiune cap-la-cap	12	-	12
Lecție de recapitulare		2	-	2
Evaluare modul		2	6	8
Total		54	18	72

Achiziții teoretice și practice:

Unitatea de competență 1: Organizarea procesului de sudare prin rezistență electrică				
Abilități	Cunoștințe	Nr. ore	Lucrări practice recomandate	Nr. ore
<ul style="list-style-type: none"> - Citirea desenului de execuție - Selectarea utilajului pentru executarea sudării prin rezistență electrică, - Reglarea utilajului pentru sudarea prin rezistență electrică. - Selectarea electrozilor pentru efectuarea procesului de sudare corespunzătoare desenului de execuție; - Respectarea normelor de securitate a muncii în procesul sudării prin rezistență 	<ul style="list-style-type: none"> - Principiul și clasificarea procedeelor de sudare prin rezistență electrică. Domenii de aplicare. Fazele procesului, pictogramele fazelor; - SDV-uri la sudare prin rezistență electrică, surse de curent, construcția utilajului; proprietăți tehnologice. Electrozii pentru sudarea prin rezistență electrică., - Regimul de sudură prin rezistență. Metode de stabilire a regimului de sudură (formule empirice, nomograme,tabele) 		<ul style="list-style-type: none"> - Lucrări de pregătire a mijloacelor de protecție, a sculelor și utilajului din dotarea postului de sudare conform instrucțiunilor. - Operații de verificare a funcționalității utilajului. - Lucrări de pregătire a pieselor de sudat conform standardelor. - Lucrări de asamblare a 	

<p>electrică.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Determinarea metodei de sudare reieșind din sarcina stabilită. 	<ul style="list-style-type: none"> - Organizarea locului de muncă. Factori de risc în sudarea prin rezistență electrică și normele de securitate a muncii; - Elemente geometrice a unui punct de sudură (diametrul punctului, pătrunderea, adâncimea amprentelor, etc.) conform GOST 15878-79; - Îmbinări sudate a armaturilor și elementelor încorporate ale structurilor din beton armat. - Notarea simplificată și construcția îmbinărilor conform GOST 14098-91. 		<ul style="list-style-type: none"> - pieselor de sudat. - Operații de setare a regimurilor de sudare. 	
Total		14		6

Unitatea de competență 2: Realizarea procesului de sudare prin rezistență electrică în puncte

<ul style="list-style-type: none"> - Citirea desenelor de execuție a ansamblurilor realizate prin sudare în puncte; - Selectarea materialelor necesare pentru sudarea prin rezistență electrică în puncte; - Selectarea utilajului pentru executarea sudării prin rezistență electrică în puncte; - Reglarea parametrilor regimului de sudare prin rezistență electrică în puncte; - Selectarea electrozilor pentru efectuarea procesului de sudare corespunzător fișei tehnologice; - Executarea sudării prin rezistență electrică în puncte; - Verificarea calității sudurii. - Remedierea neconformităților 	<ul style="list-style-type: none"> - Desene de execuție a ansamblurilor realizate prin sudare în puncte; - Factori de risc în sudarea prin rezistență electrică în puncte și norme de securitate a muncii; acordarea primului ajutor în caz de traumatisme, fracturi; - Procesul de sudare prin rezistență electrică în puncte, ciclogramele sudării cu forjare și cu pulsații multiple, condiții de realizare, materiale utilizate; - Controlul calității sudurii prin rezistență electrică în puncte; 		<ul style="list-style-type: none"> - Realizarea îmbinărilor de plăci din oțel carbon și oțel aliat, conform desenului de execuție. - Realizarea îmbinărilor de plăci din aluminiu. - Realizarea controlului vizual și distructiv al îmbinărilor. - Confecționarea plaselor pentru articole de beton (din domeniul construcțiilor) 	
Total		8		0

Unitatea de competență 3: Realizarea procesului de sudare prin rezistență electrică în relief

<ul style="list-style-type: none"> - Selectarea materialelor necesare pentru sudarea prin rezistență electrică în relief. 	<ul style="list-style-type: none"> - Materiale utilizate la sudarea prin rezistență electrică în relief; profile laminate; metode 			
--	--	--	--	--

<ul style="list-style-type: none"> - Selectarea utilajului pentru executarea sudării prin rezistență electrică în relief. - Stabilirea regimurilor utilajului pentru sudarea prin rezistență electrică în relief. - Selectarea electrozilor pentru efectuarea procesului de sudare în relief; - Aplicarea procedeelelor de sudare prin rezistență electrică în relief; - Executarea sudurii prin rezistență electrică în relief, - Verificarea calității sudurii. - Utilizarea terminologiei specifice sudurii prin rezistență electrică în relief. 	<ul style="list-style-type: none"> de laminare; - SDV-uri utilizate la sudarea prin rezistență electrică în relief, caracteristici, reguli de întreținere și exploatare, regimul de sudură prin rezistență în relief, electrozii pentru sudarea prin rezistență electrică în relief. - Tehnologia sudării prin rezistență electrică în relief, succesiunea procesului, condiții de realizare, metode de sudare. - Controlul calității sudurii în relief. 			
Total		8		0

Unitatea de competență 4: Realizarea procesului de sudare prin rezistență electrică în linie				
<ul style="list-style-type: none"> - Selectarea utilajului pentru executarea sudării prin rezistență electrică în linie. - Reglarea utilajului pentru sudarea prin rezistență electrică - Selectarea electrozilor pentru efectuarea procesului de sudare corespunzător fișei tehnologice. - Executarea sudurii prin rezistență electrică prin presiune în linie, - Verificarea calității sudurii. - Aplicarea metodelor de remediere a greșelilor comise. - Montarea ansamblurilor sudate prin presiune electrică în linie. - Utilizarea terminologiei specifice sudării prin rezistență electrică în linie. 	<ul style="list-style-type: none"> - Materiale utilizate la sudarea prin rezistență electrică în linie. - SDV-uri de sudare prin rezistență electrică în linie, construcția utilajului, principiu de funcționare, regimul de sudură prin rezistență în linie, electrozii pentru sudarea prin rezistență electrică în linie. - Tehnologia sudării prin rezistență în linie; ciclograma procesului, condiții de realizare, metode de sudare. - Controlul calității sudurii electrice în linie. 		<ul style="list-style-type: none"> - Realizarea îmbinărilor de plăci din oțel carbon și oțel aliat. - Confecționarea tuburilor din tablă, rezervoarelor de ulei, tobelor de eșapament 	
Total		8		6

Unitatea de competență 5: Realizarea procesului de sudare electrică prin presiune cap-la-cap				
<ul style="list-style-type: none"> - Selectarea utilajului pentru executarea sudării prin presiune cap la cap, - Stabilirea regimului pentru sudarea prin presiune cap la cap. - Selectarea și montarea bacului de prindere pentru executarea procesului de sudare prin presiune cap la cap. - Executarea sudurii prin presiune cap la cap, - Verificarea calității sudurii. - Utilizarea terminologiei specifice sudării prin presiune cap la cap. 	<p>Materialele utilizate la sudarea prin presiune cap la cap; Bacuri de fixare prin presiune cap la cap.</p> <p>Regimul de sudură electrică prin presiune cap la cap,</p> <p>Modalități de utilizare eficientă a materialelor.</p> <p>Tehnologia sudării electrice prin presiune cap la cap, succesiunea procesului, condiții de realizare.</p> <p>Controlul calității sudurii electrice prin presiune cap la cap.</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Sudarea pînzelor pentru ferăstrăul circular. - Confecționarea lanțurilor rondelă din bară rotundă 	
Total		12		0

Specificații metodologice

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, rămîne la discreția cadrelor didactice care predau conținutul modulului. Orele 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 rămîne neschimbat.

Succesiunea lecțiilor de instruire teoretică și practică va depende de strategiile și metodele didactice aplicate, dar și de condițiile disponibile de realizare a procesului de instruire.

Cadrele didactice vor utiliza activități de instruire centrate pe elev și vor aplica metode de învățare cu caracter activ-participativ. (Vezi *Sugestii metodologice*, p. 53)

Ținînd cont de specificul tehnologiilor de sudare prin rezistență electrică, în limita posibilităților, instituția de învățămînt va organiza realizarea lucrărilor practice de sudare în atelierele de instruire practică sau în cadrul companiilor de profil.

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:

- Pregătească rațional ambianța locului de muncă;
- Prevină accidentele la locul de muncă;
- Gestioneze eficient resursele materiale (SDV-uri, materia primă, deșeuri etc.);
- Stabilească regimuri optime de sudare prin rezistență electrică conform scopului urmărit;
- Realizeze îmbinări sudate prin rezistență electrică în toate pozițiile spațiale
- Remedieze neconformitățile îmbinărilor sudate;
- Întrețină utilajul și echipamentul din dotare

În scopul evaluării competențelor profesionale specifice, la sfârșit de modul, se recomandă executarea următoarelor lucrări:

- Confecționarea plaselor pentru articole de beton (din domeniul construcțiilor)
- Confecționarea tuburilor din tablă, rezervoarelor de ulei, tobelor de eșapament
- Sudarea pînzelor pentru ferăstrăul circular.
- Confecționarea lanțurilor rondelă din bară rotundă

Se recomandă ca fiecare elev să realizeze una din lucrările propuse. Cadrul didactic (evaluatorul) va urmări și va evalua atât procesul de executare a sarcinii, cât și rezultatul lucrării, conform fișelor de evaluare.

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; bandă de măsurat; menghină; ferăstrău cu pânză; dispozitive de fixare; ciocan-daltă, clește, perie de sârmă, polizor, masă pentru sudare, scaun pentru sudare, sistem de eșapament, echipamente de sudare prin presiune în puncte, în linie, în relief, prin fricțiune: transformator; convertizor; foarfece, ferăstrău mecanic alternativ.

Materiale consumabile:

Plăci $t = 0,510$ mm; din oțel carbon, oțel aliat, aluminiu. Bare laminate $\varnothing 6-20$ mm din oțel carbon și oțel aliat

Echipament de securitate:

Haine de protecție, mănuși; cască pentru sudori; ochelari de protecție; încălțăminte.

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 sudare.

Materiale didactice:

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

Materiale de instruire:

1. Manual: *Prelucrarea metalelor: Pregătirea pentru formarea profesională și inițierea în meserie* / Arno Heinrich, Karl-Heinz Ketteler, Siegfried Walter. Chișinău: S.n., 2013 (Î.S. F.E.-P. „Tipografia Centrală”). – 112 p.
2. Extrase din actele legislative și normative

Scopul modului: Formarea competențelor de pregătire și realizare a lucrărilor de sudare, utilizând echipamente de sudare WIG, de verificare a calității sudării și remediere a neconformități constatate.

Administrarea modului:

	Unități de competență (rezultate ale învățării la final de modul)	IT	IP	Total
UC 1.	Organizarea procesului de sudare WIG	32	6	38
UC 2.	Realizarea procesului de sudare WIG	34	30	64
Evaluare modul		2	6	8
Total		68	42	110

Achiziții teoretice și practice:

Unitatea de competență 1: Organizarea procesului de sudare WIG				
Abilități	Cunoștințe	Nr. ore	Lucrări practice recomandate	Nr. ore
<ul style="list-style-type: none"> - Pregătirea mijloacelor de protecție din dotarea postului de sudare conform instrucțiunilor. - Selectarea materialelor consumabile necesare procedurii de sudare WIG; - Identificarea utilajelor și SDV-urilor pentru sudarea WIG din dotarea locului de muncă; - Verificarea stării tehnice a utilajului din dotare; - Aranjarea rațională a SDV-rilor pentru sudare; - Respectarea tehnicii securității muncii; - Acordarea primului ajutor în caz de intoxicații; - Selectarea tipului și diametrului electrodului și duzei în conformitate cu condițiile cromatice; - Pregătirea și menținerea în stare perfectă a electrodului nefuzibil; - Aplicarea metodei potrivite de protecție a rădăcinii sudurii în dependență de tipul îmbinării; - Citirea desenului de execuție a unei structuri metalice complexe, tip cisternă, recipient, scară; 	<ul style="list-style-type: none"> - Procedul de sudare WIG. Principiul și domeniul de aplicare și performanțele; - Reprezentarea grafică și simbolizarea convențională a sudurilor WIG; - Norme de securitate a muncii la sudare cu electrod de wolfram. Factori periculoși și nocivi la sudarea cu electrod nefuzibil; - Acordarea primului ajutor în caz de stop cardiac; - Utilaje și SDV-uri pentru sudarea WIG; - Pictogramele organelor de comandă la sudarea WIG; - Electrozii de wolfram; Codurile cromatice ale electrozilor; - Metale de adaos - Metode de protecție a rădăcinii sudurii. Gaze de formare; - Cerințe față de organizarea postului de 		<ul style="list-style-type: none"> - Lucrări de pregătire a rostului pentru sudare conform fișei tehnologice. - Lucrări de pregătire a utilajului de sudat (încărcare cu sârmă fuzibilă, amestec de gaze etc.). - Lucrări de verificare a funcționalității utilajului și setare a regimurilor de sudare. 	

- Utilizarea terminologia specifică procesului de sudare WIG.	lucru specifice sudării WIG		
Total		32	6

Unitatea de competență 2: Realizarea procesului de sudare WIG

<ul style="list-style-type: none"> - Aplicarea metodelor de amorsare a arcului cu frecvență înaltă, cu arc pilot, prin atingere; - Executarea îmbinării sudate a elementelor din oțel aliat, fontă, aluminiu și aliaje din aluminiu, cupru și aliaje din cupru, titan; - Realizarea îmbinării de țevi în toate pozițiile spațiale; - Realizarea îmbinării de placă cu țevă în toate pozițiile spațiale; - Verificarea calității sudurii prin control vizual și prin măsurare cu șablonul universal; - Aplicarea procedurii de remediere a sudurilor defecte. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tehnica sudării WIG - Regulile de pregătire a electrozilor de wolfram; - Tehnici operatorii de realizare a sudurii WIG în diferite poziții spațiale; - Forma și dimensiunile rostului la sudarea plăcilor. - Tehnici de îmbinare a plăcilor in diferite poziții spațiale. - Tehnici de îmbinare a țevilor in diferite poziții spațiale. - Tehnici de îmbinare a placii-țevă în diferite poziții spațiale - Tehnologii de sudare ale oțelului inoxidabil, cuprului, aluminiului, titanului și aliajelor acestora. - Cerințe față de calitatea produsului finit; - Defecte caracteristice și metode de remediere. 		<ul style="list-style-type: none"> - Lucrări de realizare a cordoanelor de încărcare în straturi multiple pe placă; - Lucrări de realizare a îmbinărilor cap la cap, în colț, în T și suprapuse în poziția orizontală; - Lucrări de realizare a cusăturilor circulare conform standardelor; - Operații de verificare a îmbinărilor sudate și remedierea neconformităților.
Total		34	30

Specificații metodologice

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 numărul de ore alocat pentru instruirea teoretică și practică, va rămâne neschimbat.

Sucesiunea lecțiilor de instruire teoretică și practică va depende de strategiile și metodele didactice aplicate, dar și de condițiile disponibile de realizare a procesului de instruire.

Cadrele didactice vor utiliza activități de instruire centrate pe elev și vor aplica metode de învățare cu caracter activ-participativ. (Vezi *Sugestii metodologice*, p. 53)

În scopul formării abilităților primare de sudare WIG, se recomandă exersarea pe plăci din oțel carbon. Suplimentar, ținând cont de specificul tehnologiilor de sudare WIG, în limita posibilităților, instituția de învățământ va organiza realizarea lucrărilor practice de sudare în atelierele de instruire practică sau în cadrul companiilor de profil.

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:

- Pregătească rațional locul de muncă;
- Prevină accidentele la locul de muncă;
- Gestioneze eficient resursele materiale (SDV-uri, materia primă, deșeuri etc.);
- Stabilească regimuri optime de sudare WIG în funcție de marca și grosimea materialului, schema de sudare etc.;
- Realizeze sudarea elementelor constructive din oțel carbon, fontă, aliaje din aluminiu, aliaje din cupru, titan;
- Realizeze, în conformitate cu schița de lucru, construcții sudate prin utilizarea procedeului WIG;
- Inspecteze și să remedieze (după posibilitate) neconformitățile îmbinărilor sudate;
- Întrețină utilajul și echipamentul din dotare.

În scopul evaluării competențelor profesionale specifice, la sfârșit de modul, se recomandă o lucrare de confecționare a unui rezervor cu capac de 1-2 litri, din aliaje, cu încercare la presiune.

Proba practică va include, în mod obligatoriu, realizarea calculelor materialelor consumabile necesare pentru confecționarea rezervorului. Cadrul didactic (evaluatorul) va urmări și va evalua atât procesul de executare a sarcinii, cât și rezultatul lucrării, conform fișelor de evaluare.

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; bandă de măsurat; menghină; ferăstrău cu pânză; dispozitive de fixare; ciocan-daltă, clește, perie de sârmă, polizor, masă pentru sudare, scaun pentru sudare, sistem de eșapament, echipament pentru sudare; foarfece, ferăstrău mecanic alternativ.

Materiale consumabile:

Plăci $t = 0,6 - 10$ mm; țevi $\varnothing 40, 80, 140$ mm din oțel inox, aluminiu, cupru; material de adaos; gaze de protecție inerte, gaz de formare; hîrtie abrazivă, discuri abrazive, acetonă.

Echipament de securitate:

Haine de protecție, mănuși; cască pentru sudori; ochelari de protecție; încălțăminte.

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 sudare.

Materiale didactice:

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

Materiale de instruire:

1. Manual: *Tehnologia construcțiilor sudate* / Sîrbu I. Iași: 2005.
2. Manual: *Sudarea prin topire* / Dehelean D. Timișoara: 1997.
3. Manual: *Echipamente pentru sudare* / Cohal V.: Chișinău, 2001.
4. Extrase din actele legislative și normative.

V. Sugestii metodologice

Abordarea modulară în formarea profesională este orientată spre formarea competențelor profesionale. Reușita realizării finalităților curriculare depinde de managementul procesului didactic, corelarea procesului de predare, învățare și evaluare.

Formarea competențelor este asigurată dacă este îmbinată judicios predarea-învățarea cunoștințelor în cadrul orelor teoretice cu formarea abilităților în cadrul atelierelor de instruire practică și consolidarea acestora în cadrul stagiilor de practică.

Predarea și învățarea cunoștințelor constituie o precondiție a formării abilităților, dar funcționalitatea acestora este apreciată doar în raport cu importanța lor în formarea abilităților, și în final, cu formarea competențelor. Conținuturile separate nu sunt o valoare în sine. Acestea dobîndesc rolul de mesaj educațional, doar dacă printr-o abordare integratoare, constituie suportul informațional al formării competenței. De aceea, este important ca profesorul și maistrul sau echipa de profesori, să sincronizeze aspectul teoretic și practic al formării competențelor.

În acest context, strategia didactică se axează pe tehnologii participative, care plasează elevul în contextul de învățare bazat pe acțiune și implicare responsabilă.

Eficiența procesului de învățămînt poate fi asigurată de selectarea reușită a strategiilor și metodelor didactice, mijloacelor de învățare și formelor de organizare, precum și de îmbinarea armonioasă a acestora cu situațiile de învățare.

Un criteriu important de selectare și ordonare a strategiilor didactice este *gradul de dirijare sau de autonomie* conferit elevilor în procesul învățării. Prin urmare se recomandă aplicarea strategiilor didactice care deplasează accentul de la învățarea cu strictete prescrisă și controlată de profesor spre învățarea prin descoperire și cooperare.

Pentru realizarea cu succes a procesului de instruire, se recomandă aplicarea atât a strategiilor didactice deductive (al căror demers este de la general spre particular, de la legi spre concretizarea lor în exemple, de la teorie spre practică), cât și strategiilor inductive (de la concret spre abstract, de la practică spre teorie).

Metodele interactive asigură o instruire dinamică, formativă, motivantă, reflexivă, continuă. Metodele cele mai recomandate în formarea profesională, care presupun îmbinarea cunoștințelor teoretice și abilităților practice sînt: *demonstrația, observația, exercițiul, algoritmizarea, lucrarea practică, problematizarea, studiul de caz, experimentul, proiectul etc.*

- *Demonstrația*: metodă de explorare indirectă a realității, utilizată pentru a prezenta obiecte și fenomene reale, pe baza unui material suport (natural, figurativ sau simbolic). Demonstrarea poate fi realizată cu ajutorul obiectelor naturale sau cu substitute (bi-tridimensionale, simbolice) sau cu mijloace tehnice audio-video.
- *Observația*: metodă de explorare directă a realității, care reprezintă urmărirea și înregistrarea sistematică a datelor despre obiecte și fenomene, în scopul cunoașterii lor. Observația poate fi dirijată, independentă, spontană, de scurtă/lungă durată.
- *Exercițiul*: metodă de acțiune reală asupra realității, care presupune executarea repetată, conștientă și sistematică a unor acțiuni, operații sau procedee în scopul formării abilităților practice și intelectuale sau a formării unei competențe. Exercițiile pot fi introductive, curente, de consolidare, de verificare, individuale sau în grup, dirijate/semi-dirijate sau creative.
- *Algoritmizarea*: metodă didactică care presupune găsirea/identificarea de către profesor a înlănțuirii (algoritmului) necesare a operațiilor activității de învățare. Prin calea algoritmizării, elevul însușește cunoștințele sau tehnicile de lucru, prin simpla parcurgere a unei căi deja stabilite.
- *Lucrarea practică*: metodă didactică care constă în executarea de către elevi a unor sarcini cu caracter aplicativ: de execuție, de fabricație, de reparație. Prin această metodă se realizează

formarea abilităților, achiziționarea unor strategii de rezolvare a unor probleme practice, consolidarea cunoștințelor și formarea competențelor. În comparație cu exercițiul practic, lucrarea practică presupune un grad mai sporit de complexitate și de independență. Pentru realizarea lucrării practice, cadrul didactic va explica și demonstra corect acțiunea de executat; elevii vor efectua acțiunea în mod repetat și în diferite situații; exercițiile propuse trebuie să contribuie la creșterea progresivă a gradului de independență a elevilor; profesorul asigură un control permanent, care treptat se transformă în autocontrol.

- *Problematizarea*: metodă didactică care pune accent pe cercetarea-descoperirea unor cauze ori soluții la o problemă. Cadrul didactic propune o situație-problemă cu mai multe alternative de rezolvare, care generează elevilor îndoială, incertitudine, curiozitate și dorința de a descoperi soluția, iar elevii vor putea să o rezolve dacă vor însuși noile cunoștințe care urmează să fie prezentate de către profesor.
- *Studiul de caz*: metodă de explorare directă a realității care presupune confruntarea elevului cu o situație din viața reală "caz", cu scopul de a observa, înțelege, interpreta sau chiar soluționa. "Cazul" ales reflectă o situație tipică, reprezentativă, și semnificativă pentru un anumit sector industrial, este autentic și implică o situație-problemă, care cere un diagnostic sau o decizie.
- *Experimentul cu caracter aplicativ*: metodă didactică prin care profesorul provoacă intenționat un fenomen în scopul studierii acestuia. Experimentul poate fi demonstrativ, aplicativ, de laborator, natural, individual/în echipă.
- *Proiectul*: metodă didactică care presupune cercetare orientată spre un scop bine precizat, care este realizată prin îmbinarea cunoștințelor teoretice cu activități practice, finalizate cu un produs.

Pe lângă strategiile și metodele didactice, un rol important le revine mijloacelor didactice moderne care motivează elevii pentru învățare și formează competențele profesionale. Pentru realizarea obiectivelor și dezvoltarea competențelor profesionale, se recomandă utilizarea **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 igiena personală a bucătarului, locul de muncă și activități realizate la locul de muncă, scheme tehnologice de preparare a bucatelor* etc.

VI. Sugestii de evaluare

Evaluarea reprezintă totalitatea activităților prin care se colectează, organizează și interpretează datele obținute în urma folosirii unor metode, tehnici și instrumente de măsurare și apreciere a rezultatelor învățării.

În contextul structurării procesului de instruire pe module axate pe formare de competențe, evaluarea modulului presupune demonstrarea de către elev a deținerii competențelor specifice modulului.

Evaluarea competențelor la final de modul va fi realizată în baza următoarelor principii:

- Competențele formate sînt evaluate în bază de criterii;
- Criteriile de evaluare sînt formulate în termeni de rezultate ale activităților/sarcinilor modulului;
- În procesul de evaluare se ține cont de dovezile referitor la deținerea competențelor de către elev;
- Acumularea de dovezi se realizează continuu pe perioada parcurgerii modulului.
- Evaluarea rezultatelor modulului se realizează în baza tuturor dovezilor, acumulate atît în procesul de evaluare formativă, cît și sumativă.

Dacă pentru cadrul didactic evaluarea reprezintă ultima etapă în procesul de predare-învățare, atunci pentru elev, evaluarea este punctul de plecare pentru învățare: elevii vor învăța ceea ce ei știu că va fi evaluat!

O condiție de importanță majoră pentru asigurarea unei învățări eficiente este ca elevul să știe clar care sunt așteptările la final de modul. Lipsa de claritate, în mare parte, va duce la evaluări negative, dificultăți de învățare și performanțe joase ale elevilor.

Astfel, pentru a asigura parcurgerea cu succes a modulului și formarea competențelor profesionale, specifice modulului, se recomandă ca la început de modul cadrul didactic să informeze elevii despre ceea ce ei trebuie să fie capabili să facă/demonstreze la final de modul (rezultatele învățării), dar și despre modalitatea și criteriile de evaluare.

Conexiunea dintre învățare și evaluare va fi asigurată la începutul procesului de învățare în așa fel ca elevii să știe cum rezultatele lor vor fi măsurate. Deci, provocarea pentru cadrele didactice este să asigure conexiunea dintre metodele didactice, tehnicile și criteriile de evaluare, precum și rezultatele învățării. Această conexiune dintre predare, evaluare și finalitățile de învățare ajută ca întreaga experiență de învățare să fie mai transparentă.

În procesul de formare profesională se utilizează o gamă amplă de modalități de evaluare:

- evaluarea inițială,
- evaluarea formativă,
- evaluarea sumativă,
- evaluarea pentru certificare.

Evaluarea inițială stabilește nivelul cunoștințelor, priceperilor, deprinderilor și a competențelor formate la elevi. În cadrul curriculumului acest tip de evaluare se realizează la începutul procesului de instruire profesională cu scopul de a determina prezența competențelor-cheie, care constituie o bază și o premisă de formare a competențelor profesionale. Lipsa unor competențe-cheie sau nivelul scăzut de performanță în demonstrarea anumitor competențe-cheie (ca de exemplu: competențele de învățare, competențe în științe și tehnologie), sporesc gradul de dificultate în formarea competențelor profesionale. Evaluarea inițială indică cadrele didactice, care este potențialul elevilor, precum și aspectele ce necesită corectare sau îmbunătățire, realizate prin programe de recuperare.

În contextul unui învățămînt 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.

Metaforic vorbind, evaluarea formativă/continuă seamănă cu un proces de preparare a bucatelor. La diverse etape, produsul este degustat, iar calitatea lui poate fi ameliorată prin adăugarea de ingrediente, extinderea timpului de prelucrare termică etc. În acest context, evaluarea formativă permite o remediere a procesului de învățare la etapele timpurii, dar atunci când produsul este expus pe masă, remedierea nu mai e posibilă, fiind vorba numai de un bilanț – evaluarea sumativă.

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

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

Un interes deosebit prezintă lucrările practice, în cadrul cărora elevii sunt puși în situația de a executa ei însuși, sub conducerea și îndrumarea maestrului, diferite sarcini cu caracter aplicativ în vederea acumulării, fixării și consolidării cunoștințelor și a formării abilităților. Astfel, lucrările practice presupun un volum mai mare de muncă independentă din partea elevilor.

La probele practice se evaluează *procesul* de executare a operației profesionale / sarcinii practice, și calitatea *produsului finit* după anumite criterii de evaluare.

În cadrul activităților practice, vor fi aplicate teste/probe practice autentice prin care se evaluează cunoștințele, abilitățile și competențele elevului, plasat într-o situație similară *condițiilor reale de viață* din activitatea profesională.

Evaluarea curentă/formativă se realizează prin diverse modalități: observarea comportamentului elevului, analiza rezultatelor activității elevului, discuția/conversația, răspunsuri orale ale elevilor, lucrări scrise, lucrările practice, prezentarea proiectelor individuale de activitate etc.

Prin evaluarea curentă/formativă, cadrele didactice informează elevul despre nivelul de performanță; îl motivează să se implice în dobândirea competențelor profesionale.

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, fiind realizată prin: teste sumative, examene, teste/probe practice etc. Acest tip de evaluare are drept scop atestarea progreselor elevilor în formarea competențelor și urmărește mai multe obiective:

- Oferă elevilor informații individuale referitor la rezultatele obținute, gradul/nivelul de deținere a competențelor specifice modulului, precum și dificultățile de învățare.
- Oferă profesorului informații referitor la nivelul de deținere de către elevi a cunoștințelor, abilităților și competențelor specifice modulului.
- Oferă profesorului informații referitor la modul și gradul de realizare de către elevi a activităților planificate.
- Oferă profesorului informații de diagnosticare referitor la dificultățile cu care se confruntă elevii în procesul de învățare și sugerează activități didactice suplimentare pentru îmbunătățirea procesului de instruire.
- Armonizează instruirea cu obiectivele și rezultatele instruirii în mod continuu.

Prezentul curriculum recomandă realizarea evaluărilor sumative la finele fiecărui modul. În scopul aprecierii competențelor formate, se recomandă evaluarea atât a cunoștințelor teoretice, cât și a abilităților practice, care solicită elevului demonstrarea competenței profesionale. Autorii de

curriculum propun diverse sarcini/probe de evaluare la final de module, care vor orienta comportamentul profesional al elevului spre demonstrarea sistemului de cunoștințe și abilități, dar nu limitează cadrele didactice doar la acestea. Echipa de profesori pot aplica și alte probe practice, cu condiția că prin aceste probe elevii vor putea demonstra deținerea competențelor specifice modulului. Pentru evaluarea competențelor vor fi clar stabiliți indicatorii și descriptorii de performanță ai procesului și produsului realizat de către elev.

Evaluarea de certificare este un proces de evaluare a nivelului de cunoștințe, abilități, competențe ale elevilor la sfârșitul unei perioade îndelungate de instruire (ciclu de învățămînt). Conform curriculumului o astfel de evaluare este realizată la încheierea procesului de instruire/formare, prin care elevul va demonstra deținerea competențelor profesionale formate, după care acesta primește un certificat de calificare.

Obiectivul major al evaluării este îmbunătățirea procesului de învățare. Deci, după evaluare, cadrele didactice nu se vor opri doar la constatări, ci vor dezvolta demersurile didactice întreprinse și pe cele viitoare, încercînd să îmbunătățească activitatea, și vor informa elevii despre rezultatele obținute și despre ceea ce este de făcut în viitor.

Referințe bibliografice:

4. Legea securității și sănătății în muncă, nr.186 din 10.07.2008, MO nr.143-144 din 05.08.2008
5. Hotărârea nr.95 din 05.02.2009 „Organizarea activităților de protecție și prevenire”, MO nr.34-36 din 17.02.2009
6. Legea Republicii Moldova privind protecția mediului înconjurător, nr. 1515-XII din 16.06.93, MO nr. 10 din 30.10.1993;
7. Extrase din actele legislative și normative, instrucțiuni la temă:
 - a. Legislația munci.
 - b. Legislația privind protecția muncii și PSI.
 - c. Poluarea mediului ambiant.
 - d. Principiile dreptului la muncă.
 - e. Factorii vătămători profesionali, bolile profesionale și prevenirea lor.
 - f. Igiena individuală și întreținerea locului de muncă.
 - g. Ventilația industrială, combaterea degajărilor toxice și a prafului.
 - h. Principiile de bază și regulile practice ale economiei de mișcări și reducerea oboselii.
 - i. Timpul de muncă și timpul de odihnă.
 - j. Estetica industrială.
8. GOST 5264-80 „Sudarea manuală cu gaz electric. Îmbinări sudate.”;
9. GOST 8713-79 „Sudarea cu arc electric sub strat de flux. Îmbinări sudate.”;
10. GOST 29297-92 „Lipirea cu aliaje moi și aliaje tari.”;
11. GOST 15878-79 „Sudarea prin rezistență electrică. Imbinări sudate.”;
12. GOST 14771-76 „Sudarea cu arc electric în mediu de gaz protector. Îmbinări sudate.”
13. GOST 27580-88 „Sudarea cu arc electric a aluminiului și aliajele lui în gaze protectoare inerte.”
14. Olaru E., Olaru Iu, „Tehnica securității în construcții”, UTM, 1998;
15. Olaru E. „Sanitaria industrială și igiena muncii ”, UTM, 2000;
16. Olaru E., Olaru Iu, „ Protecția împotriva incendiilor ”, UTM, 2001;
17. Hotărârea nr.1361 din 22.12.2005 „Regulamentul privind modul de cercetare a accidentelor de muncă ”, MO nr.009 din 20.01.2006;
18. Dehelen D. „, Sudare prin topire” Timișoara, 1997;
19. Burca M. „Sudare MIG – MAG ” Timișoara, 2004;
20. Nicolae I., Cheyereson T. „Aplicații practice ale sudării electrice prin presiune”, Timișoara, 2004;
21. Lincon Electric Compony „, Manual de utilizare a sudării cu gaz ” SUA, 2010;

