

MINISTERUL EDUCAȚIEI NAȚIONALE
CENTRUL NAȚIONAL DE DEZVOLTARE A
ÎNVĂȚĂMÂNTULUI PROFESIONAL ȘI TEHNIC

Anexa nr. 1 la OMEN nr. 4353 din 25.07.2013

CURRICULUM

pentru

CLASA a XI-a
ÎNVĂȚĂMÂNT PROFESIONAL DE 2 ANI

pentru dobândirea calificării profesionale de nivel 2:

ELECTROMECHANIC UTILAJE ȘI INSTALAȚII
COMERCIALE, ELECTROCASNICE ȘI DIN INDUSTRIA
ALIMENTARĂ

Domeniul de pregătire de bază:

ELECTROMECHANICĂ

Domeniul de pregătire profesională generală:

ELECTROMECHANICĂ MAȘINI, UTILAJE, INSTALAȚII

Aria curriculară TEHNOLOGII

2013



AUTORI:

LILIANA TOMA	prof. ing., grad didactic I., Colegiul Tehnic de Industrie Alimentară "Terezianum" Sibiu
CAMELIA CARANAȘ	prof. ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic „Paul Dimo” Galați
LILETA HOCIUG	prof. ing. grad didactic II, Colegiul Tehnic "Transilvania" Brașov
LIVIA GEORGETA SANDU	prof. ing., grad didactic I., Colegiul Tehnic de Industrie Alimentară "Terezianum" Sibiu
NICOLETA IVAN	prof. ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic „Paul Dimo” Galați

COORDONARE C.N.D.I.P.T.:

CARMEN RĂILEANU – Inspector de specialitate



PLAN DE ÎNVĂȚĂMÂNT
Clasa a XI-a
Învățământ profesional de 2 ani
Aria curriculară Tehnologii

Calificare: Electromecanic utilaje și instalații comerciale, electrocasnice și din industria alimentară

Domeniul de pregătire de bază: ELECTROMECHANICĂ

Domeniul de pregătire profesională generală: ELECTROMECHANICĂ MAȘINI, UTILAJE, INSTALAȚII

I. Pregătire practică

Modulul I. Mașini, utilaje și instalații

Total ore	315
din care:	
Laborator tehnologic	105
Instruire practică	210

Modulul II. Echipamente electromecanice pentru mașini, utilaje și instalații

Total ore	280
din care:	
Laborator tehnologic	70
Instruire practică	210

Modulul III. Acționări

Total ore	140
din care:	
Laborator tehnologic	35
Instruire practică	105

Total ore/an = 21 ore/săptămână x 35 săptămâni/an = 735 ore/an

II. Stagiul de pregătire practică - CDL*

Modulul IV. Instalarea mașinilor și utilajelor

Total ore	150
din care:	
Instruire practică	150

Total ore/an = 30 ore/săptămână x 5 săptămâni/an = 150 ore/an

TOTAL GENERAL: 885 ore/an

Notă:

- Orele de laborator tehnologic și orele de instruire practică se pot desfășura atât în laboratoarele și atelierele unității de învățământ, cât și la operatorul economic/ instituția publică parteneră pentru pregătirea practică.
- Stagiul de pregătire practică CDL* se realizează la operatorul economic/ instituția publică parteneră; pentru a răspunde nevoilor angajatorilor din sectorul IMM, stagiul de pregătire practică poate fi organizat și în unitatea de învățământ, conform cadrului legal în vigoare.



Modulul I: MAȘINI, UTILAJE ȘI INSTALAȚII

1. Notă introductivă

Modulul “**Mașini, utilaje și instalații**” face parte din pregătirea practică necesară dobândirii calificării profesionale „*Electromecanic utilaje și instalații comerciale, electrocasnice și din industria alimentară*”, clasa a XI-a, învățământ profesional de 2 ani și are alocat un număr de **315** ore conform planului de învățământ, din care:

- **105 ore** – laborator tehnologic
- **210 ore** – instruire practică

Modulul nu este condiționat sau dependent de celelalte module din curriculum.

Modulul “**Mașini, utilaje și instalații**” vizează dobândirea de competențe specifice calificării „*Electromecanic utilaje și instalații comerciale, electrocasnice și din industria alimentară*”, în perspectiva folosirii tuturor achizițiilor în practicarea acestei calificări și/sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel 3.

2. Unitatea/ unitățile de competențe la care se referă modulul

Întreținerea și repararea echipamentelor electromecanice

- Identifică piese și subansamble uzate
- Execută lucrări de întreținere curentă.
- Depistează defecte și deranjamente
- Utilizează materiale, scule și dispozitive pentru întreținere și reparare
- Remediază defecte și deranjamente

Asamblarea utilajelor și instalațiilor comerciale, electrocasnice și din industria alimentară

- Identifica tipurile de utilaje si instalatii;
- Specifica rolul functional al partilor mecanice principale ale utilajelor si instalatiilor ;
- Precizeaza succesiunea de asamblare a partilor componente ale instalatiilor si utilajelor

Asistarea mașinilor, utilajelor și instalațiilor utilizate în industria alimentară

- Caracterizează procesele tehnologice specifice industriei alimentare.
- Operează cu documentații tehnice și tehnologice
- Corelează procesele tehnologice specifice industriei alimentare cu parametrii de funcționare ai mașinilor, utilajelor și instalațiilor.



3. Corelarea rezultatelor învățării și criteriilor de evaluare

MODULUL: MAȘINI, UTILAJE ȘI INSTALAȚII		
Cunoștințe	Deprinderi	Criterii de evaluare¹
<p>Rezultatul învățării 1: Supraveghează mașini, utilaje și instalații din industria alimentară</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Procese tehnologice și operații specifice industriei alimentare ▪ Transportul fluidelor și al solidelor ▪ Mărunțirea ▪ Sortarea ▪ Amestecarea ▪ Separarea amestecurilor eterogene ▪ Presarea ▪ Difuzia ▪ Distilarea ▪ Uscarea ▪ Dozarea ▪ Tipuri de aparate, utilaje, mașini și instalații ▪ Parametrii de proces ▪ Documente tehnice și tehnologice ▪ Scheme structurale ▪ Acționări electrice, hidraulice și pneumatice ▪ Parametrii de funcționare ai mașinilor, utilajelor și instalațiilor ▪ Aparat de urmărire a parametrilor de funcționare ai mașinilor , utilajelor și instalațiilor ▪ Aparat de protecție ▪ Aparat de semnalizare ▪ Lucrări de reglare a aparatului 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Operează cu documentații tehnice și tehnologice ▪ Corelează procesul cu parametrul de funcționare ai mașinii ▪ Selectează parametrul proceselor tehnologice de obținere a produselor din carne, lapte, morărit-panificație, fermentative ▪ Citește scheme structurale ▪ Citește scheme de acționare ▪ Reglează aparatul de urmărire a parametrilor tehnologici ▪ Reglează aparatul de protecție și semnalizare a valorilor critice 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Caracterizarea proceselor tehnologice specifice industriei alimentare ▪ Precizarea corectă a tipului de mașină, utilaj sau instalație ▪ Interpretarea corectă a funcționării schemelor structurale ▪ Utilizarea schemelor de acționare a instalațiilor ▪ Stabilirea parametrilor de funcționare în corelație cu cerințele proceselor tehnologice specifice industriei alimentare ▪ Reglarea aparatului specific ▪ Interpretarea corectă a îndeplinirii condițiilor tehnologice
<p>Rezultatul învățării 2: Asamblează mașini, utilaje și instalații comerciale, electrocasnice și din industria alimentară</p>		

¹ Criteriile de evaluare sunt stabilite pe baza criteriilor de performanță din standardul de pregătire profesională

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilaje și instalații comerciale ▪ Compressoare frigorifice ▪ Schimbătoare de căldură ▪ Mașini și utilaje pentru prelucrare primară ▪ Mașini și utilaje pentru prelucrarea termică ▪ Utilaje și instalații auxiliare ▪ Utilaje electrocasnice ▪ Utilaje și instalații din industria alimentară ▪ Părțile mecanice ale mașinilor, utilajelor și instalațiilor . Locul și rolul părților mecanice în instalații, mașini și utilaje ▪ Metode de asamblare: metoda interschimbabilității totale, metoda interschimbabilității parțiale, metoda selecționării, metoda ajustării, metoda reglării ▪ SDV-uri și AMC-uri necesare la asamblare ▪ Lucrări de montaj: succesiunea operațiilor, identificarea factorilor de risc, înlăturarea factorilor de risc, exemplificări pe tipuri de utilaje 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifică simbolurile înscrise pe componentele utilajelor și instalațiilor ▪ Localizează părțile mecanice ale instalațiilor comerciale ▪ Localizează părțile mecanice ale instalațiilor electrocasnice ▪ Localizează părțile mecanice ale instalațiilor din industria alimentară ▪ Alege S.D.V.-uri și A.M.C.-uri necesare la asamblare ▪ Execută lucrări de montaj de complexitate medie 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Precizarea corectă a particularităților constructive ale utilajelor și instalațiilor ▪ Identificarea rolului funcțional al părților mecanice ale instalațiilor comerciale ▪ Identificarea rolului funcțional al părților mecanice ale instalațiilor electrocasnice ▪ Identificarea rolului funcțional al părților mecanice ale instalațiilor din industria alimentară ▪ Precizarea corectă a particularităților tehnologice de asamblare ▪ Identificarea corectă a metodei de asamblare ▪ Precizarea corectă a succesiunii operațiilor de asamblare ▪ Realizarea unei asamblări de complexitate medie
Rezultatul învățării 3: Execută lucrări de întreținere curentă a echipamentelor electromecanice		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Întreținerea și repararea ▪ Stabilirea proceselor tehnologice de recondiționare și reparare ▪ Documentația necesară elaborării procesului tehnologic de recondiționare și reparare ▪ Degradarea pieselor și utilajelor <ul style="list-style-type: none"> ▪ Uzura fizică a pieselor ▪ Degradarea utilajelor prin scăderea rezistenței mecanice ▪ Degradarea prin efectul coroziunii ▪ Tehnologia întreținerii utilajelor <ul style="list-style-type: none"> ▪ Factorii care influențează întreținerea utilajelor 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Constată uzura pieselor și subsansamblurilor ▪ Acționează preventiv pentru limitarea uzurii ▪ Selectează din documentații, informațiile necesare elaborării lucrărilor de întreținere ▪ Utilizează materialele corespunzătoare lucrărilor de întreținere curentă ▪ Selectează sculele și dispozitivele adecvate lucrării ▪ Execută lucrări de întreținere curentă 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Precizarea corectă a fenomenului de uzură, a cauzelor apariției sale și a efectelor ▪ Identificarea corectă a pieselor și subsansamblurilor uzate ▪ Descrierea etapelor lucrărilor de întreținere curentă ▪ Realizarea corectă a lucrărilor de întreținere curentă

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Stabilirea duratei de funcționare ▪ Lucrări de întreținere curentă ▪ Dezinfecția și curățirea utilajului. Agenți și instalații aferente ▪ Ungerea 		
<p>Rezultatul învățării 4: Execută lucrări de reparații a echipamentelor electromecanice</p>		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Organizarea reparării utilajelor ▪ Considerații generale ▪ Planificarea reparării utilajelor ▪ Tehnologia reparării utilajelor ▪ Metode moderne de executare a reparațiilor ▪ Lucrări de reparații (demontarea, curățirea pieselor, verificarea pieselor demontate, stabilirea defecțiunilor, controlul dimensiunilor, sortarea pieselor, repararea, montarea, verificarea lucrării) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifică defecte și deranjamente tipice echipamentelor electromecanice ▪ Utilizează materialele corespunzătoare lucrărilor de reparații ▪ Selectează sculele și dispozitivele adecvate lucrării ▪ Execută lucrări de reparații ▪ Verifică lucrările efectuate 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Precizarea corectă a defectelor tipice ▪ Utilizarea corectă a materialelor, sculelor și dispozitivelor corespunzătoare lucrărilor de reparații ▪ Asigurarea funcționalității după reparații și remedieri



4. Conținutul formării

Se recomandă următoarea ordine de parcurgere a modulului:

1. Procese tehnologice și operații specifice industriei alimentare
 - 1.1. Transportul fluidelor și al solidelor
 - 1.2. Mărunțirea
 - 1.3. Sortarea
 - 1.4. Amestecarea
 - 1.5. Separarea amestecurilor eterogene
 - 1.6. Presarea
 - 1.7. Difuzia
 - 1.8. Distilarea
 - 1.9. Uscarea
 - 1.10. Dozarea
2. Tipuri de aparate, utilaje, mașini și instalații
3. Parametrii de proces
 - 3.1. Documente tehnice și tehnologice
 - 3.2. Scheme structurale
 - 3.3. Acționări electrice, hidraulice și pneumatice
4. Parametrii de funcționare ai mașinilor, utilajelor și instalațiilor
 - 4.1. Aparare de urmărire a parametrilor de funcționare ai mașinilor , utilajelor și instalațiilor
 - 4.2. Aparare de protecție
 - 4.3. Aparare de semnalizare
 - 4.4. Lucrări de reglare a aparaturii
5. Mașini și utilaje pentru prelucrarea primară și termică a materiilor prime alimentare – norme de produs, condiții de igienă a produselor alimentare
6. Utilaje electrocasnice – performanțe prescrise și măsurate
7. Utilaje și instalații din ind. alimentară – performanțe și cerințe tehnologice necesare și specifice
8. Utilaje și instalații comerciale - descriere, simbolizare, caracteristici tehnice
9. Compresoare frigorifice
10. Schimbătoare de căldură
 - 10.1. Aparare anexe
 - 10.2. Agregate frigorifice
 - 10.3. Spații frigorifice
 - 10.4. Mașini frigorifice complexe (mașina de fabricat cuburi de gheață, mașina de fabricat înghețata)
11. Mașini și utilaje pentru prelucrare primară (mașini de spălat și curățat zarzavat; mașini de tocat carne tip “cantina”; mașini de tăiat mezeluri, pâine și oase; mașini de umplut cârnați și tras mititei; malaxoare de cocă și carne; mașini de văltuit și foetat aluat; mașini de măcinat cafea; mașini universale: roboți de bucătărie și cofetărie)
12. Mașini și utilaje pentru prelucrarea termică: mașini de gătit; cuptoare; grătare; rotisoare; friteuze; tigăi și cazanele basculante; marmite; autoclave
13. Utilaje și instalații auxiliare: instalații de fabricat apa carbogazoasă și sucuri răcoritoare; instalația de distribuit bere neîmbuteliată; automate comerciale; mașini de spălat vesela și tacâmuri; instalații de încălzire; instalații de ventilație a aerului; instalații de iluminat și reclamă comercială
14. Utilaje electrocasnice - descriere, simbolizare, caracteristici tehnice: utilaje pentru transmiterea căldurii (plita electrică; cuptorul electric și cu microunde, cafetiera, prăjitor de pâine, radiatoare, fier de călcat, fierbătoare electrice, ventilatoare, frigider, boiler, uscător de păr); aspiratorul; mașina de spălat rufe
15. Utilaje și instalații din industria alimentară - descriere, simbolizare, caracteristici tehnice: pompe pentru transportul fluidelor, solidelor; pompe pentru gaze; utilaje de mărunțire; utilaje de separare

a materialelor solide și a amestecurilor omogene; utilaje de amestecare; utilaje pentru presare; instalații de distilare; utilaje pentru uscare; utilaje de difuziune; utilaje pentru transmiterea căldurii (instalații pentru fierbere și opărire, pasteurizare, sterilizare și uperizare, evaporare și condensare); instalații de dozare și ambalare.

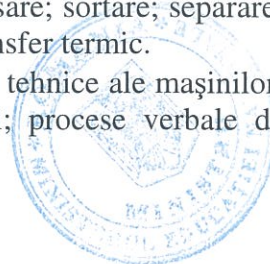
- 15.1. Părțile mecanice ale mașinilor, utilajelor și instalațiilor : organe de lucru (arbori, valțuri, pârghii, mecanisme de tăiere, melci, mecanisme de amestecare, coloane de distilare, tambur și turn de uscare, cazane de fierbere, pasteurizatoare, autoclave, evaporatoare și condensatoare); organe de antrenare, conducte, fittinguri, cuplaje; transmisii.
- 15.2. Locul și rolul părților mecanice în instalații, mașini și utilaje: de acționare, de susținere, de transmisie și transformarea mișcării, de protecție, sisteme de ungere.
- 15.3. Normele de protecția muncii și P.S.I.
- 15.4. Mijloacele de protecție: carcase și dispozitive de protecție; mecanisme de protecție a organelor de lucru și de antrenare; protecția la acționări accidentale.
16. Metode de asamblare: metoda interschimbabilității totale, metoda interschimbabilității parțiale, metoda selecționării, metoda ajustării, metoda reglării
 - 16.1. SDV-uri și AMC-uri necesare la asamblare
 - 16.2. Lucrări practice de montaj, de complexitate medie
 - 16.3. Identificarea factorilor de risc la lucrările de montaj
 - 16.4. Raportarea prezenței factorilor de risc
 - 16.5. Înlăturarea factorilor de risc
17. Întreținere și reparare
 - 17.1. Stabilirea proceselor tehnologice de recondiționare și reparare
 - 17.2. Documentația necesară elaborării procesului tehnologic de recondiționare și reparare
18. Degradarea pieselor și utilajelor
 - 18.1. Uzura fizică a pieselor
 - 18.2. Degradarea utilajelor prin scăderea rezistenței mecanice
 - 18.3. Degradarea prin efectul coroziunii
19. Tehnologia întreținerii utilajelor
 - 19.1. Factorii care influențează întreținerea utilajelor
 - 19.2. Stabilirea duratei de funcționare
 - 19.3. Lucrări de întreținere curentă
 - 19.4. Dezinfectarea și curățirea utilajului. Agenți și instalații aferente
 - 19.5. Ungerea
20. Organizarea reparării utilajelor
 - 20.1. Considerații generale
 - 20.2. Planificarea reparării utilajelor
21. Tehnologia reparării utilajelor
 - 21.1. Metode moderne de executare a reparațiilor
 - 21.2. Lucrări de reparații (demontarea, curățirea pieselor, verificarea pieselor demontate, stabilirea defecțiunilor, controlul dimensiunilor, sortarea pieselor, repararea, montarea, verificarea lucrării)

Conținurile formării cuprind teme care pot fi abordate practic prin desfășurarea de lucrări de laborator și de instruire practică.

5. Resurse materiale minime necesare parcurgerii modului

Pentru parcurgerea modului se recomandă utilizarea următoarelor resurse materiale minime:

- Tipuri de mașini folosite la transportul fluidelor, solidelor; mărunțire; presare; sortare; separare; amestecare; difuzie; distilare; extracție; osmoză; adsorbție; absorbție; transfer termic.
- Documentație: desene de ansamblu și subansamblu, fișe tehnologice, cărți tehnice ale mașinilor, utilajelor și instalațiilor; buletine de observații, verificări și încercări; procese verbale de recepție-predare



- Machete sau panouri cu scheme structurale: mecanice, electrice, hidraulice, pneumatice;
- Machete sau panouri cu scheme de instalații: de acționare, pentru transportul fluidelor, pentru transportul produselor solide
- Aparate de măsură, reglare și semnalizare
- Mostre de dispozitive și mecanisme de acționare (reductoare, cuplaje, lagăre, arbori), mecanisme de tăiere, agitare, separare, presare, suprafețe de încălzire, accesorii, carcase, transmisii mecanice
- Dispozitive pentru condiționarea aerului
- Echipamente electrice și de automatizare
- Trusa lăcătușului, trusa electricianului, trusa electronistului
- Dispozitive de prindere și de fixare (menghine, cleme, clești)
- Materiale: materiale electroizolante, materiale conductoare, materiale semiconductoare izolație termică, garnituri de etanșare, substanțe anticalcar, ulei, alcool tehnic

6. Sugestii metodologice

Conținuturile programei modulului „**Mașini, utilaje și instalații**” trebuie să fie abordate într-o manieră *flexibilă, diferențiată*, ținând cont de *particularitățile colectivului* cu care se lucrează și de *nivelul inițial de pregătire*.

Numărul de ore alocat fiecărei teme rămâne la latitudinea cadrelor didactice care predau conținutul modulului, în funcție de dificultatea temelor, de nivelul de cunoștințe anterioare ale colectivului cu care lucrează, de complexitatea materialului didactic implicat în strategia didactică și de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către colectivul instruit.

Modulul „**Mașini, utilaje și instalații**” poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice. Orele se recomandă a se desfășura în laboratoare și în ateliere din unitatea de învățământ sau de la agentul economic, dotate conform recomandărilor precizate în unitățile de competențe menționate mai sus, precum și la agentul economic.

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

Acestea vizează următoarele aspecte:

- aplicarea metodelor centrate pe elev, abordarea tuturor tipurilor de învățare (auditiv, vizual, practic) pentru transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație;
- îmbinarea și o alternanță sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informare, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual, tehnica muncii cu fișe) cu activitățile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuțiilor, asaltului de idei, etc.;
- folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii, prin recurgere la modele concrete, potrivite competențelor din modul;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă, care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă.

Pentru achiziționarea competențelor vizate de parcurgerea modulului „**Mașini, utilaje și instalații**”, se recomandă următoarele activități de învățare:

- Lucrări practice de citirea și interpretarea schemelor simple
- Lucrări practice de identificare a mașinii date, a parametrilor de funcționare
- Lucrări practice de stabilire a metodelor de asamblare adecvate
- Lucrări practice de montaj, de complexitate medie
- Lucrări practice de reparații



- Lucrări practice de recondiționare
- Lucrări practice de demontare a unui utilaj dat
- Lucrări practice de demontare a îmbinărilor cu șurub
- Lucrări practice de demontare a îmbinărilor cu pană
- Lucrări practice de demontare a pieselor cu ajustaje
- Lucrări practice de curățire a pieselor
- Lucrări practice de verificare a pieselor demontate
- Lucrări practice de stabilirea defecțiunilor de suprafață
- Lucrări practice de stabilirea defecțiunilor interioare
- Lucrări practice de control dimensional
- Lucrări practice de montare a pieselor reparate
- Lucrări aplicative de interpretare grafică a rezultatelor obținute
- Vizite de documentare la agenții economici
- Navigare pe internet în scopul documentării

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

7. Sugestii cu privire la evaluare

Evaluarea reprezintă partea finală a demersului de proiectare didactică prin care cadrul didactic va măsura eficiența întregului proces instructiv-educativ. Evaluarea urmărește măsura în care elevii și-au format competențele propuse în standardele de pregătire profesională.

Evaluarea poate fi :

- în timpul parcurgerii modulului prin forme de verificare continuă a rezultatelor învățării.*
 - Instrumentele de evaluare pot fi diverse, în funcție de specificul modulului și de metoda de evaluare – probe orale, scrise, practice.
 - Planificarea evaluării trebuie să aibă loc într-un mediu real, după un program stabilit, evitându-se aglomerarea evaluărilor în aceeași perioadă de timp.
 - Va fi realizată de către cadrul didactic pe baza unor probe corelate cu tipul de evaluare specificat în Standardul de Pregătire Profesională pentru fiecare rezultat al învățării.
- Finală*
 - Realizată printr-o lucrare cu caracter aplicativ și integrat la sfârșitul procesului de predare/ învățare și care informează asupra îndeplinirii criteriilor de evaluare a cunoștințelor, deprinderilor.

Propunem următoarele **instrumente de evaluare** continuă:

- Fișe de observație;
- Fișe de autoevaluare;
- Teste de verificare a cunoștințelor cu itemi cu alegere multiplă, itemi alegere duală, itemi de completare, itemi de tip pereche, itemi de tip întrebări structurate sau itemi de tip rezolvare de probleme.

Propunem următoarele **instrumente de evaluare** finală:

- Proiectul, prin care se evaluează metodele de lucru, utilizarea corespunzătoare a bibliografiei, materialelor și echipamentelor, acuratețea tehnică, modul de organizare a ideilor și materialelor într-un raport. Poate fi abordat individual sau de către un grup de elevi.
- Studiul de caz, care constă în descrierea unui produs, a unei imagini sau a unei înregistrări electronice care se referă la un anumit proces tehnologic.



În parcurgerea modulului se va utiliza evaluare de tip formativ și la final de tip sumativ pentru verificarea atingerii competențelor. Elevii trebuie evaluați numai în ceea ce privește dobândirea rezultatelor învățării specificate în cadrul acestui modul. Un rezultat al învățării se va evalua o singură dată.

Evaluarea scoate în evidență măsura în care se formează competențele tehnice din standardul de pregătire profesională.

8. Bibliografie

1. Banu C. – Ingineria produselor alimentare. Operații și utilaje – Editura „Tehnică” , București 2002
2. Cebotărescu I. D., Neagu C., Bibire Luminița – Utilaj tehnologic pentru vinificație - Editura Tehnică, București, 1997
3. Constantin Stan , Zoltan Hasci , Ilie Crăciun - Exploatarea și întreținerea utilajelor și instalațiilor din industria chimică - Editura didactică și pedagogică, București, 1993
4. E. Meleghi, C. Banu - Utilajul și tehnologia prelucrării laptelui, Editura Didactică și Pedagogică București 2005
5. Gh. Moldovan, N. Niculescu, M. Drăgoi - Utilajul și tehnologia panificației și produselor făinoase, Editura Didactică și Pedagogică București 2006
6. I. Rappaport, L. Iliescu, I. Flueraru, D. Barbu - Utilajul și tehnologia în industria alimentară extractivă, Editura Didactică și Pedagogică București 2005
7. Ibrahim Dincer, - Heat transfer in food cooling applications – University of Victoria, 2007
8. L. Ioancea, E. Petculescu - Utilajul și tehnologia meseriei – mecanic în industria alimentară, Editura Didactică și Pedagogică București, 2004
9. Liliana Toma, Constantin Gorun, Marian Solomon, Sandu Livia Georgeta, Bîrcea Mihaela - Cartea electromecanicului, suport de curs – Editura Anastasis, Sibiu, 2008
10. Macovei Maria Viorica – Culegere de caracteristici fizice pentru biotehnologie și industria alimentară; Editura Alma Galați, 2000
11. Niculae Mira, Constantin Neguș - Instalații și echipamente electrice - Editura Didactică și Pedagogică București 1994
12. R. Râpeanu, E. Stamate - Utilajul și tehnologia morăritului, Editura Didactică și Pedagogică București 2005;
13. Rodica Teleoacă, Elena Petculescu, Ileana Onofrei - Procese și aparate în industria alimentară - Editura Didactică și Pedagogică București 2001
14. Stancu Alexandru, Mămăligă Ioan, Industria chimică – Operații și utilaje de bază, Editura „Gh. Asachi”, Iași, 2004



Modulul II: ECHIPAMENTE ELECTROMECHANICE PENTRU MAȘINI, UTILAJE ȘI INSTALAȚII

1. Notă introductivă

Modulul “**Echipamente electromecanice pentru mașini, utilaje și instalații**” face parte din pregătirea practică necesară dobândirii calificării profesionale „*Electromecanic utilaje și instalații comerciale, electrocasnice și din industria alimentară*”, clasa a XI-a, învățământ profesional de 2 ani și are alocat un număr de **280** ore conform planului de învățământ, din care:

- **70 ore** – laborator tehnologic
- **210 ore** – instruire practică

Modulul nu este condiționat sau dependent de celelalte module din curriculum.

Modulul “**Echipamente electromecanice pentru mașini, utilaje și instalații**” vizează dobândirea de competențe specifice calificării „*Electromecanic utilaje și instalații comerciale, electrocasnice și din industria alimentară*”, în perspectiva folosirii tuturor achizițiilor în practicarea acestei calificări și/sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel 3.

2. Unitatea/ unitățile de competențe la care se referă modulul

Manevrarea echipamentelor electromecanice

- Recunoaște componentele și echipamentele dintr-o instalație electromecanică.
- Realizează legăturile funcționale într-o instalație electromecanică dată.
- Acționează dispozitivele și echipamentele specifice dintr-o instalație simplă.

Exploatarea mașinilor și utilajelor electromecanice

- Utilizează instalația electromecanică.
- Supraveghează instalația electromecanică.
- Efectuează manevre la mașini și utilaje electromecanice

Întreținerea și repararea mașinilor, utilajelor și instalațiilor

- Realizează sarcini de complexitate medie pentru întreținerea mașinilor de acționare
- Aplică tehnologia indicată pentru lucrările de reparații
- Verifică lucrările de întreținere și reparații executate



3. Corelarea rezultatelor învățării și criteriilor de evaluare

Modulul: ECHIPAMENTE ELECTROMECHANICE PENTRU MAȘINI, UTILAJE ȘI INSTALAȚII		
Cunoștințe	Deprinderi	Criterii de evaluare
Rezultatul învățării 1: Identifică componentele și echipamentele instalațiilor electromecanice		
<p>Componentele echipamentelor din instalațiile electromecanice</p> <ul style="list-style-type: none"> • Componente: conductoare și cabluri electrice, miezuri magnetice, componente electronice pasive și active, contacte, izolatoare și piese izolante, termobimetale, miezuri magnetice, electromagneți, mecanisme de acționare, camere de stingere, elemente arcuitoare • Echipamente: aparate electrice de joasă tensiune, transformatoare, mașini electrice, instalații de iluminat, instalații de curenți slabi, stații de redresare, consumatori industriali <p>Scheme ale instalațiilor electrice simple</p> <ul style="list-style-type: none"> • Scheme de forță • Scheme de comandă • Scheme unifilare • Scheme desfășurate <p>Scheme ale instalațiilor cinematice simple</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identifică componentele dintr-o instalație electromecanică dată. • Corelează în teren componentele cu tipul instalației. • Citește simbolurile pentru a recunoaște componentele schemei • Realizează schemele instalațiilor electrice simple • Realizează legăturile funcționale într-o instalație electromecanică dată 	<ul style="list-style-type: none"> • Precizarea cu corectitudine a părților componente ale instalațiilor electromecanice • Descrierea rolului funcțional al componentelor și echipamentelor dintr-o instalație electromecanică • Stabilirea corespondențelor dintre schema instalației și componentele electromecanice din teren • Identificarea simbolurilor componentelor în schemele instalațiilor cinematice simple
Rezultatul învățării 2: Supraveghează instalațiile electromecanice		
<p>Controlul periodic al instalațiilor electromecanice</p> <p>Tipuri de defecte ale componentelor și subsansamblurilor echipamentelor electromecanice</p> <ul style="list-style-type: none"> • Defecte comune ale mașinilor electrice 	<ul style="list-style-type: none"> • Efectuează controlul periodic al rezistenței de izolație • Verifică funcționarea organelor de mașini aflate în mișcare • Înlătură defecte minore depistate în urma controlului 	<ul style="list-style-type: none"> • Efectuarea controlului periodic conform instrucțiunilor • Prezentarea defectelor comune mașinilor electrice • Precizarea defectelor instalațiilor electromecanice

<ul style="list-style-type: none"> Defecte mecanice Defecte electrice Defecte de izolație <p>Avarii ale instalațiilor electromecanice: vibrații, fumul sau flăcări în bobinaje, încălziri în lagăre, defectarea mecanismului acționat, reducerea turajiei.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Deconectează în caz de avarie instalația electromecanică Măsoară întrefierul Identifică cauzele care produc disfuncționalități în funcționare 	<ul style="list-style-type: none"> Explicarea corectă a cauzelor avariilor instalațiilor electromecanice Efectuarea corectă a manevrelor asupra mașinilor și utilajelor electromecanice în timpul exploatații
<p>Rezultatul învățării 3: Efectuează lucrări de întreținere și reparații</p>		
<p>Materiale utilizate la lucrări de întreținere și reparare a echipamentelor electromecanice</p> <p>Aparate de măsură și S.D. V.- uri utilizate la lucrări de întreținere și reparare</p> <p>Lucrări de întreținere și reparare la echipamentele electromecanice conform tehnologiilor de execuție.</p> <ul style="list-style-type: none"> aparataj electric transformatoare motoare electrice, aparate electrocasnice <p>Norme de protecția muncii la lucrările de reparații</p>	<ul style="list-style-type: none"> Alege aparatele de măsură și S.D. V.- urile necesare lucrărilor Măsoară jocurile Înlocuiește perile defecte Controlează bătăile arborelui mașinilor Înlocuiește perile de cărbune Verifică rezistența de izolație Întreține colectoarele 	<ul style="list-style-type: none"> Identificarea materialelor utilizate la întreținerea și repararea echipamentelor electromecanice Precizarea sarcinilor de lucru, conform graficelor de întreținere Prezentarea lucrărilor de întreținere și reparație conform fișei tehnologice Respectarea normelor de protecția muncii la lucrările de reparații
<p>Rezultatul învățării 4: Verifică lucrările de întreținere și reparații efectuate</p>		
<p>Încercările și verificările mașinilor și utilajelor</p> <ul style="list-style-type: none"> Încercarea la mers în gol Încercarea la funcționarea în sarcină Încercarea la scurtcircuit Echilibrarea statică și dinamică Umiditatea înfășurărilor electrice Rigiditatea dielectricului Rezistența de izolație 	<ul style="list-style-type: none"> Efectuează încercarea la mers în gol Efectuează încercarea la funcționarea în sarcină Efectuează încercarea la scurtcircuit Realizează echilibrarea statică și dinamică Determină rigiditatea dielectricului Măsoară rezistența de izolație 	<ul style="list-style-type: none"> Stabilirea tipului de încercare corespunzător reparațiilor făcute Realizarea montajului conform schemelor de încercare Interpretarea rezultatelor încercărilor efectuate după reparație

4. Conținutul formării

Se recomandă următoarea ordine de parcurgere a modului:

1. Componente și echipamente din instalații electromecanice

1.1. Componente: conductoare și cabluri electrice, miezuri magnetice, componente electronice pasive și active, contacte, izolatoare și piese izolante, termobimetale, miezuri magnetice, electromagneți, mecanisme de acționare, camere de stingere, elemente arcuitoare.

1.2. Echipamente: aparate electrice de joasă tensiune, transformatoare, mașini electrice, instalații de iluminat, instalații de curenți slabi, stații de redresare, consumatori industriali.

2. Scheme ale instalațiilor electromecanice

2.1. Scheme ale instalațiilor electrice simple

2.1.1. Scheme de forță

2.1.2. Scheme de comandă

2.1.3. Scheme unifilare

2.1.4. Scheme desfășurate

2.2. Scheme ale instalațiilor cinematice simple

3. Controlul periodic al instalațiilor electromecanice: măsurarea întrefierului, bățile la arbore, rezistența de izolație

4. Tipuri de defecte ale componentelor și subsansamblurilor echipamentelor electromecanice

4.1. Defecte comune ale mașinilor electrice

4.2. Deteriorări minore

4.3. Defecte mecanice

4.4. Defecte electrice

4.5. Defecte de izolație

5. Avarii ale instalațiilor electromecanice: vibrații neadmise, apariția fumului sau a flăcărilor în bobinaje, încălziri neadmise în lagăre, defectarea mecanismului acționat, reducerea turației însoțită de încălzirea rapidă a motorului de acționare.

6. Materiale utilizate la lucrări de întreținere și reparare a echipamentelor electromecanice: conductoare, electroizolante, magnetice.

7. Aparatură de măsură și S.D. V.- uri utilizate la lucrări de întreținere și reparare

7.1. Aparatură de măsură: ampermetre, voltmetre, wattmetre, manometre

7.2. S. D. V. – uri: șublere, micrometre, verificatoare, dispozitive de prindere, dispozitive de fixare

8. Lucrări de întreținere și reparare la echipamentele electromecanice conform tehnologiilor de execuție.

8.1. Întreținerea și repararea aparaturii electrice

8.2. Întreținerea și repararea transformatoarelor

8.3. Întreținerea și repararea motoarelor electrice

8.4. Întreținerea și repararea aparatelor electrocasnice: prăjitor de pâine, mixer, fier de călcat, mașină de măcinat cafea

9. Încercările și verificările mașinilor și utilajelor

9. 1. Încercarea la mers în gol

9. 2. Încercarea la funcționarea în sarcină

9. 3. Încercarea la scurtcircuit

9. 4. Echilibrarea statică și dinamică

9.5. Umiditatea înfășurărilor electrice

9.6. Rigiditatea dielectricului

9.7. Rezistența de izolație



5. Resurse materiale minime necesare parcurgerii modulului

Pentru parcurgerea modulului se recomandă utilizarea următoarelor resurse materiale minime:

- **Tipuri de componente:** rezistoare; condensatoare; bobine; miezuri magnetice; contacte electrice; elemente arcuitoare; izolatoare și piese izolante; mecanisme de acționare; camere de stingere; componente electronice active

- **Tipuri de subansambluri:** căi de curent, mecanisme de acționare, electromagneți, dispozitive de stingere a arcului electric

- **Aparate electrice de joasă tensiune:** siguranțe fuzibile și automate, întreruptoare și comutatoare, relee termice, șiruri de cleme, butoane, contactoare, relee electromagnetice

- **Mașini și transformatoare electrice:** motoare asincrone monofazate, motoare asincrone trifazate, motoare de c.c., motoare sincrone, transformatoare monofazate.

- **Casete video, CD – uri**

- **Trusa electricianului;**

- **Aparate de măsură:** ampermetre, voltmetre, wattmetre, manometre

- **S.D.V. - uri:** șublere, micrometre, verificatoare, dispozitive de prindere, dispozitive de fixare

- **Aparate electrocasnice:** prăjitor de pâine, mixer, fier de călcat, mașină de măcinat cafea

- **Laborator**

6. Sugestii metodologice

Conținuturile programei modulului „**Echipe electromeccanice pentru mașini, utilaje și instalații**” trebuie să fie abordate într-o manieră *flexibilă, diferențiată*, ținând cont de *particularitățile colectivului* cu care se lucrează și de *nivelul inițial de pregătire*.

Numărul de ore alocat fiecărei teme rămâne la latitudinea cadrelor didactice care predau conținutul modulului, în funcție de dificultatea temelor, de nivelul de cunoștințe anterioare ale colectivului cu care lucrează, de complexitatea materialului didactic implicat în strategia didactică și de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către colectivul instruit.

Modulul „**Echipe electromeccanice pentru mașini, utilaje și instalații**” poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice. Orele se recomandă a se desfășura în laboratoare, în ateliere din unitatea de învățământ sau de la agentul economic dotate conform recomandărilor precizate în unitățile de competențe menționate mai sus.

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

Acestea vizează următoarele aspecte:

- aplicarea metodelor centrate pe elev, abordarea tuturor tipurilor de învățare (auditiv, vizual, practic) pentru transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație;
- îmbinarea și o alternanță sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informare, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual, tehnica muncii cu fișe) cu activitățile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuțiilor, asaltului de idei, etc.;
- folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii, prin recurgere la modele concrete, potrivite competențelor din modul;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă, care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă.



Pentru achiziționarea competențelor vizate de parcurgerea modului „**Echipamente electromecanice pentru mașini, utilaje și instalații**”, se recomandă următoarele activități de învățare:

- Identificarea elementelor componente ale echipamentelor electromecanice
- Depistarea defectelor în funcționarea unui contactor
- Depistarea defectelor macroscopice (abateri dimensionale și de formă) ale contactelor principale ale unui contactor
- Verificări prin măsurarea continuității unor circuite
- Măsurarea rezistenței de izolație a mașinilor electrice cu ajutorul megaohmetrului
- Măsurarea rezistenței de izolație, a temperaturii înfășurărilor și a coeficientului de absorbție la generatoare și compensatoare sincrone
- Demontarea, repararea, verificarea și montarea mașinii de măcinat cafea
- Măsurarea rezistenței de izolație la mașina de măcinat cafea
- Demontarea, repararea, verificarea și montarea prăjitorului de pâine
- Demontarea, repararea, verificarea și montarea fierului de călcat cu termoregulator
- Demontarea, repararea, verificarea și montarea mixerului
- Măsurarea rezistenței de izolație a mixerului
- Lucrări de întreținere la motoarele asincrone
- Lucrări de întreținere la motoarele de curent continuu
- Încercarea la scurtcircuit a transformatorului
- Încercarea la funcționarea în sarcină a motoarelor electrice

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

7. Sugestii cu privire la evaluare

Evaluarea reprezintă partea finală a demersului de proiectare didactică prin care cadrul didactic va măsura eficiența întregului proces instructiv-educativ. Evaluarea urmărește măsura în care elevii și-au format competențele propuse în standardele de pregătire profesională.

Evaluarea poate fi :

în timpul parcurgerii modului prin forme de verificare continuă a rezultatelor învățării.

- Instrumentele de evaluare pot fi diverse, în funcție de specificul modului și de metoda de evaluare – probe orale, scrise, practice.
- Planificarea evaluării trebuie să aibă loc într-un mediu real, după un program stabilit, evitându-se aglomerarea evaluărilor în aceeași perioadă de timp.
- Va fi realizată de către cadrul didactic pe baza unor probe corelate cu tipul de evaluare specificat în Standardul de Pregătire Profesională pentru fiecare rezultat al învățării.

Finală

- Realizată printr-o lucrare cu caracter aplicativ și integrat la sfârșitul procesului de predare/ învățare și care informează asupra îndeplinirii criteriilor de evaluare a cunoștințelor, deprinderilor.

Propunem următoarele **instrumente de evaluare** continuă:

- Fișe de observație;
- Fișe de autoevaluare;
- Teste de verificare a cunoștințelor cu itemi cu alegere multiplă, itemi alegere duală, itemi de completare, itemi de tip pereche, itemi de tip întrebări structurate sau itemi de tip rezolvare de probleme.



Propunem următoarele **instrumente de evaluare** finală:

- Proiectul, prin care se evaluează metodele de lucru, utilizarea corespunzătoare a bibliografiei, materialelor și echipamentelor, acuratețea tehnică, modul de organizare a ideilor și materialelor într-un raport. Poate fi abordat individual sau de către un grup de elevi.
- Studiul de caz, care constă în descrierea unui produs, a unei imagini sau a unei înregistrări electronice care se referă la un anumit proces tehnologic.

În parcurgerea modulului se va utiliza evaluare de tip formativ și la final de tip sumativ pentru verificarea atingerii competențelor. Elevii trebuie evaluați numai în ceea ce privește dobândirea rezultatelor învățării specificate în cadrul acestui modul. Un rezultat al învățării se va evalua o singură dată.

Evaluarea scoate în evidență măsura în care se formează competențele tehnice din standardul de pregătire profesională.

8. Bibliografie

1. Hilohi S. - “Instalații și echipamente electrice”- Manual pentru licee industriale, clasele a IX-a și a X-a și școli profesionale - Editura Didactică și Pedagogică - București, 1997;
2. Morancea, S. - “Instalații electrice industriale”- Editura Corvin – 2004;
3. Mirescu, C. - “ Laborator tehnologic - Fișe de lucru”- Editura Economică – Preuniversitaria – 2004;
4. Mirescu, C. - “ Laborator tehnologic – Lucrări de laborator”- Editura Economică – Preuniversitaria – 2004;
5. Mareș, Fl. ș.a. – “Elemente de comandă și control pentru acționări și sisteme de reglare automată” - Editura Didactică și Pedagogică – 2002;
6. Mareș, Fl. ș.a.– “Mașini electrice”- Editura Didactică și Pedagogică – 2007;
7. Mira, N. ș.a. - “Instalații și echipamente electrice”- Manual pentru licee industriale, clasele a XI-a și a XII-a - Editura Didactică și Pedagogică - București, 1997;



Modulul III: ACȚIONĂRI

1. Notă introductivă

Modulul “**Acționări**” face parte din pregătirea practică necesară dobândirii calificării profesionale „*Electromecanic utilaje și instalații comerciale, electrocasnice și din industria alimentară*”, clasa a XI-a, învățământ profesional de 2 ani și are alocat un număr de **140** ore conform planului de învățământ, din care:

- **35 ore** – laborator tehnologic
- **105 ore** – instruire practică

Modulul nu este condiționat sau dependent de celelalte module din curriculum.

Modulul “**Acționări**” vizează dobândirea de competențe specifice calificării „*Electromecanic utilaje și instalații comerciale, electrocasnice și din industria alimentară*”, în perspectiva folosirii tuturor achizițiilor în practicarea acestei calificări și/sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel 3.

2. Unitatea/ unitățile de competențe la care se referă modulul

Exploatarea și întreținerea instalațiilor de acționare electrică, hidraulică, pneumatică

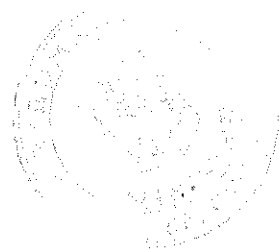
- Citește și interpretează semnele convenționale utilizate în acționările electrice, hidraulice, pneumatice
- Reglează aparatele necesare conform documentației
- Întreține și repară instalații de acționare



3. Corelarea rezultatelor învățării și criteriilor de evaluare

Modulul: ACȚIONĂRI		
Cunoștințe	Deprinderi	Criterii de evaluare
Rezultatul învățării 1: Citește și interpretează semnele convenționale utilizate în acționările electrice, hidraulice, pneumatice		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Semne și culori convenționale utilizate în acționările electrice, hidraulice și pneumatice ▪ Structura sistemelor de acționare ▪ Blocuri structurale ▪ Elemente componente ▪ Rolul funcțional al elementelor componente 	<p>Identifică structura sistemelor de acționare în schemele bloc structurale</p> <p>Identifică elementele componente din schemele bloc structurale</p>	<p>Citirea corectă a semnelor și culorilor convenționale utilizate în acționările electrice, hidraulice și pneumatice</p> <p>Precizarea structurii sistemelor de acționare</p> <p>Explicarea corectă a rolului funcțional al elementelor componente din cadrul schemelor de acționare</p>
Rezultatul învățării 2: Reglează aparatele		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Parametrii nominali ai acționărilor electrice ▪ Parametrii nominali ai acționărilor hidraulice ▪ Parametrii nominali ai acționărilor pneumatice ▪ Aparat de măsurare a parametrilor ▪ Aparat de reglare automată ▪ Aparat de comandă și control ▪ Manevre de pornire, oprire, reglare 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifică parametrii nominali ai sistemului de acționare ▪ Selectează parametrii nominali ▪ Selectează aparatele corespunzătoare măsurării parametrilor dați ▪ Selectează aparatele corespunzătoare pentru reglarea parametrilor dați ▪ Verifică starea aparatelor ▪ Execută manevre de pornire, oprire, reglare 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Precizarea corectă a parametrilor nominali ai sistemului de acționare ▪ Selectarea parametrilor nominali funcție de sistemul de acționare ▪ Verificarea stării de funcționare a aparatelor ▪ Executarea manevrelor necesare pentru respectarea parametrilor tehnologici
Rezultatul învățării 3: Întreține și repară instalații de acționare		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Norme de protecția muncii la execuția lucrărilor de întreținere și reparare ▪ Lucrări de întreținere curentă (verificarea contactelor electrice, verificarea elementelor de protecție, verificarea filtrelor, verificarea nivelului de ulei, a etanșeităților rezervoarelor și conductelor) ▪ Identificarea defectelor 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Execută lucrări de întreținere curentă (verifică contactele electrice, elementele de protecție, verifică filtrele, verifică nivelul de ulei, etanșeitățile rezervoarelor și conductelor) ▪ Repară butoane de comandă ▪ Repară limitatoare de cursă ▪ Repară elementele de comutare manuală 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Precizarea lucrărilor ce trebuie realizate pentru întreținerea curentă ▪ Respectarea normelor de protecție a muncii la lucrările de întreținere și reparații ▪ Aplicarea corectă a metodologiei de intervenție pentru remedierea defectăunilor

<ul style="list-style-type: none">▪ Lucrări de repararea echipamentelor (repararea butoanelor de comandă, limitatoarelor de cursă, elementelor de comutare manuală, pompelor, motoarelor hidraulice și pneumatice, distribuitorilor, mecanismelor de acționare)	<ul style="list-style-type: none">▪ Repară pompele▪ Repară motoarele hidraulice și pneumatice▪ Repară distribuitorii▪ Repară mecanismele de acționare	
---	--	--



4. Conținutul formării

Se recomandă următoarea ordine de parcurgere a modulului:

1. Semne și culori convenționale utilizate în acționările electrice, hidraulice și pneumatice
2. Structura sistemelor de acționare
3. Blocuri structurale
4. Elemente componente, rolul funcțional al elementelor componente
5. Acționări electrice
 - 5.1. Parametrii nominali ai acționărilor electrice
 - 5.2. Aparare de măsurare a parametrilor
 - 5.3. Aparare de reglare automată
 - 5.4. Aparare de comandă și control
 - 5.5. Manevre de pornire, oprire, reglare
 - 5.6. Lucrări de întreținere curentă
 - 5.7. Identificarea defectelor
 - 5.8. Lucrări de reparare a echipamentelor
 - 5.9. Norme de protecția muncii la execuția lucrărilor de întreținere și reparare
6. Acționări hidraulice
 - 6.1. Parametrii nominali ai acționărilor hidraulice
 - 6.2. Aparare de măsurare a parametrilor
 - 6.3. Aparare de reglare, comandă și control
 - 6.4. Manevre de pornire, oprire, reglare
 - 6.5. Lucrări de întreținere curentă
 - 6.6. Identificarea defectelor
 - 6.7. Lucrări de reparare a echipamentelor
 - 6.8. Norme de protecția muncii la execuția lucrărilor de întreținere și reparare
7. Acționări pneumatice
 - 7.1. Parametrii nominali ai acționărilor pneumatice
 - 7.2. Aparare de măsurare a parametrilor
 - 7.3. Aparare de reglare, comandă și control
 - 7.4. Manevre de pornire, oprire, reglare
 - 7.5. Lucrări de întreținere curentă
 - 7.6. Identificarea defectelor
 - 7.7. Lucrări de reparare a echipamentelor
 - 7.8. Norme de protecția muncii la execuția lucrărilor de întreținere și reparare

Conținurile formării cuprind teme care pot fi abordate practic prin desfășurarea de lucrări de laborator și de instruire practică.

5. Resurse materiale minime necesare parcurgerii modulului

Pentru parcurgerea modulului se recomandă utilizarea următoarelor resurse materiale minime:

- Panoplii, afișe sau panouri cu: Semne și culori convenționale utilizate în acționările electrice, hidraulice și pneumatice ; Structura sistemelor de acționare ; Blocuri structurale
- Mostre de: aparare electrice de semnalizare, aparare de conectare, comandă; aparare hidraulice și pneumatice de distribuție, de reglare
- Materiale consumabile: conductoare electrice, aparare de protecție (siguranțe fuzibile - relee de protecție)
- Machete ale diverselor motoare electrice, hidraulice și pneumatice
- Colecția SSM



- Trusa electricianului, trusa lăcătuşului
- Soft-uri didactice

6. Sugestii metodologice

Conţinuturile programei modulului „**Acţionări**” trebuie să fie abordate într-o manieră *flexibilă, diferenţiată*, ținând cont de *particularitățile colectivului* cu care se lucrează și de *nivelul inițial de pregătire*.

Numărul de ore alocat fiecărei teme rămâne la latitudinea cadrelor didactice care predau conţinutul modulului, în funcție de dificultatea temelor, de nivelul de cunoștințe anterioare ale colectivului cu care lucrează, de complexitatea materialului didactic implicat în strategia didactică și de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către colectivul instruit.

Modulul „**Acţionări**” poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice. Orele se recomandă a se desfășura în laboratoare, în ateliere din unitatea de învățământ sau de la agentul economic, dotate conform recomandărilor precizate în unitățile de competențe menționate mai sus.

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

Acestea vizează următoarele aspecte:

- aplicarea metodelor centrate pe elev, abordarea tuturor tipurilor de învățare (auditiv, vizual, practic) pentru transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație;
- îmbinarea și o alternanță sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informare, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual, tehnica muncii cu fișe) cu activitățile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuțiilor, asaltului de idei, etc.;
- folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii, prin recurgere la modele concrete, potrivite competențelor din modul;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă, care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă.

Pentru achiziționarea competențelor vizate de parcurgerea modulului „**Acţionări**”, se recomandă următoarele activități de învățare:

- Lucrări practice de identificare a sistemelor de acționare
- Măsurarea tensiunii și intensității curentului electric
- Măsurarea debitului pompelor hidraulice și pneumatice
- Lucrări practice de verificare a stării aparatelor
- Lucrări practice de reglare a parametrilor nominali în condiții date sau impuse.
- Lucrări de identificare a defectelor – studii de caz pe tipuri de utilaje cu acționare electrică, hidraulică sau pneumatică
- Lucrări de întreținere - studii de caz pe tipuri de utilaje cu acționare electrică, hidraulică sau pneumatică
- Exerciții aplicative de identificare a situațiilor practice în care se aplică măsurile de igienă și securitatea muncii;
- Lucrări aplicative de compararea parametrilor mășurați cu valorile prescrise
- Lucrări aplicative de verificare a aparatelor de măsură, reglare și control

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



7. Sugestii cu privire la evaluare

Evaluarea reprezintă partea finală a demersului de proiectare didactică prin care cadrul didactic va măsura eficiența întregului proces instructiv-educativ. Evaluarea urmărește măsura în care elevii și-au format competențele propuse în standardele de pregătire profesională.

Evaluarea poate fi :

în timpul parcurgerii modulului prin forme de verificare continuă a rezultatelor învățării.

- Instrumentele de evaluare pot fi diverse, în funcție de specificul modulului și de metoda de evaluare – probe orale, scrise, practice.
- Planificarea evaluării trebuie să aibă loc într-un mediu real, după un program stabilit, evitându-se aglomerarea evaluărilor în aceeași perioadă de timp.
- Va fi realizată de către cadrul didactic pe baza unor probe corelate cu tipul de evaluare specificat în Standardul de Pregătire Profesională pentru fiecare rezultat al învățării.

Finală

- Realizată printr-o lucrare cu caracter aplicativ și integrat la sfârșitul procesului de predare/ învățare și care informează asupra îndeplinirii criteriilor de evaluare a cunoștințelor, deprinderilor.

Propunem următoarele **instrumente de evaluare** continuă:

- Fișe de observație;
- Fișe de autoevaluare;
- Teste de verificare a cunoștințelor cu itemi cu alegere multiplă, itemi alegere duală, itemi de completare, itemi de tip pereche, itemi de tip întrebări structurate sau itemi de tip rezolvare de probleme.

Propunem următoarele **instrumente de evaluare** finală:

- Proiectul, prin care se evaluează metodele de lucru, utilizarea corespunzătoare a bibliografiei, materialelor și echipamentelor, acuratețea tehnică, modul de organizare a ideilor și materialelor într-un raport. Poate fi abordat individual sau de către un grup de elevi.
- Studiul de caz, care constă în descrierea unui produs, a unei imagini sau a unei înregistrări electronice care se referă la un anumit proces tehnologic.

În parcurgerea modulului se va utiliza evaluare de tip formativ și la final de tip sumativ pentru verificarea atingerii competențelor. Elevii trebuie evaluați numai în ceea ce privește dobândirea rezultatelor învățării specificate în cadrul acestui modul. Un rezultat al învățării se va evalua o singură dată.

Evaluarea scoate în evidență măsura în care se formează competențele tehnice din standardul de pregătire profesională.

8. Bibliografie

1. Dragoș Cosma, Tatiana Bălășoiu, Mihaela Tania Sandu, Doinița Bălășoiu, Constantin Popescu – coordonatori și colectivul – Domeniul de bază electromecanică – manual pentru discipline tehnice școala profesională anul I – Editura Economică Preuniversitaria 2000.
2. Florin Mareș, Tatiana Bălășoiu și colectivul – Sisteme de automatizare și tehnici de măsurare în domeniu – Editura Pax Aura Mundi 2008
3. Silviu Cristian Mirescu și colectivul - Auxiliar curricular – laborator tehnologic (2 volume: lucrări de laborator și fișe de lucru) pentru clasa a XI-a și a XII-a specializarea electrotehnică, editura Economică Preuniversitaria 2004



Stagiu de pregătire practică – CDL

Modulul IV: INSTALAREA MAȘINILOR ȘI UTILAJELOR

1. Notă introductivă

Modulul “**Instalarea mașinilor și utilajelor**” face parte din stagiul de pregătire practică necesar dobândirii calificării profesionale „*Electromecanic utilaje și instalații comerciale, electrocasnice și din industria alimentară*”, clasa a XI-a, învățământ profesional de 2 ani și are alocat un număr de **150** ore conform planului de învățământ, din care:

- **150 ore** – instruire practică

Modulul nu este condiționat sau dependent de celelalte module din curriculum.

Modulul “**Instalarea mașinilor și utilajelor**” vizează dobândirea de competențe specifice calificării „*Electromecanic utilaje și instalații comerciale, electrocasnice și din industria alimentară*”, în perspectiva folosirii tuturor achizițiilor în practicarea acestei calificări și/sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel 3.

2. Unitatea/ unitățile de competențe la care se referă modulul

Montarea și demontarea produselor și subansamblurilor electrotehnice

- Diferențiază produsele electrotehnice.
- Diferențiază subansamblurile electrotehnice.
- Precizează etapele procesului de asamblare și dezasamblare.
- Efectuează operații de asamblare și dezasamblare specificate în documentația tehnologică

Execuția instalațiilor electrice de joasă tensiune

- Reprezintă schemele instalațiilor de joasă tensiune
- Selectează aparatele electrice conform documentației / cerințelor schemei
- Realizează instalația electrică de joasă tensiune

Instalarea și punerea în funcțiune a utilajelor și instalațiilor comerciale, electrocasnice și din industria alimentară

- Specifică condițiile ce trebuie îndeplinite la instalarea și punerea în funcțiune
- Execută lucrări pregătitoare mecanice și electrice în vederea instalării și punerii în funcțiune
- Incercările mașinilor și instalațiilor comerciale, electrocasnice și din industria alimentară



3. Corelarea rezultatelor învățării și criteriilor de evaluare

Modulul: INSTALAREA MAȘINILOR ȘI UTILAJELOR		
Cunoștințe	Deprinderi	Criterii de evaluare
<p>Rezultatul învățării 1: Efectuează operații de montare și demontare a produselor electrotehnice</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tipuri de produse electrotehnice specifice domeniului (aparate electrice de joasă tensiune, mașini și transformatoare electrice, aparate electrocasnice) ▪ Tipuri de subsansambluri electrotehnice ▪ Operații tehnologice de demontare și asamblare ▪ Instrumente de măsură, scule, dispozitive, verificatoare utilizate în procesul de asamblare – dezasamblare 	<p>Identifică elementele componente ale produselor electrotehnice</p> <p>Grupează subsansamblurile date pe categorii de produse</p> <p>Identifică tipurile de subsansambluri ale produselor electrotehnice.</p> <p>Alege sculele și dispozitivele necesare</p> <p>Efectuează măsurătorile și verificările</p> <p>Execută operațiile procesului de montare / demontare al unui subsansamblu dat.</p>	<p>Identificarea corectă a elementelor componente ale produselor / subsansamblurilor indicate.</p> <p>Precizarea tipurilor de subsansambluri ale produselor electrotehnice.</p> <p>Explicarea corectă a rolului funcțional al produselor / subsansamblurilor indicate în cadrul produsului finit.</p> <p>Enumerarea etapelor procesului de montare / demontare al unui subsansamblu dat în ordinea succesiunii lor</p> <p>Ordonarea componentelor și reperelor în succesiunea logică impusă în schema de asamblare.</p>
<p>Rezultatul învățării 2: Realizează instalația electrică de joasă tensiune</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Simboluri utilizate în instalațiile electrice ▪ Reguli de reprezentare a instalațiilor electrice ▪ Definirea și clasificarea instalațiilor interioare ▪ Materiale necesare executării instalațiilor electrice interioare ▪ Aparate pentru protecția instalațiilor și a mașinilor electrice ▪ Operații necesare la execuția instalațiilor electrice de joasă tensiune ▪ Măsuri specifice de protecția muncii în timpul executării instalațiilor electrice de joasă tensiune 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifică aparatele utilizate în schemele electrice. ▪ Aplică regulile de reprezentare a echipamentelor în desene și planuri. ▪ Elaborează schița unei instalații. ▪ Alege aparatul în funcție de parametrii indicați în documentație ▪ Efectuează operațiile de transpunere în teren a planurilor de amplasare. ▪ Execută săparea șanțurilor ▪ Execută străpungerile ▪ Montează conductoarele ▪ Fixează aparatul simplu la locul de 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reprezentarea corectă a schemelor instalațiilor de joasă tensiune ▪ Selectarea aparatelor electrice conform documentației / cerințelor schemei ▪ Reglarea aparatului electric din circuitul de comandă conform schemei. ▪ Pozarea traseului de cabluri. ▪ Punerea în funcțiune a instalațiilor electrice.

	<p>dispunere pe panourile electrice</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Montează echipamentele ▪ Efectuează conexiunile electrice 	
<p>Rezultatul învățării 3: Execută lucrări pregătitoare în vederea instalării și punerii în funcțiune</p>		
<p>Planuri de amplasare a mașinilor, utilajelor și instalațiilor</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Măsuri necesare la instalarea și punerea în funcțiune a: <ol style="list-style-type: none"> 1. Mașinilor, instalațiilor comerciale : (instalații frigorifice, mașini/utilaje pentru prelucrarea primară și termică a materiilor prime alimentare) 2. Mașinilor, instalațiilor electrocasnice: utilaje pentru prelucrare termică, aspiratorul, mașina de spălat rufe 3. Mașinilor, utilajelor și instalațiilor din industria alimentară: pompe, ventilatoare, utilaje de transport, valțul automat, utilaje de amestecare, filtre, centrifuge și cicloane, coloane de absorbție și distilare, instalații de difuzie, purificare, osmoză inversă, instalații pentru fierbere și opărire, pasteurizare, sterilizare și upevizare, evaporare și condensare <ul style="list-style-type: none"> ▪ Organizarea locului de muncă pentru execuția lucrărilor de probare și punere în funcțiune ▪ Norme de protecția muncii la instalarea și punerea în funcțiune ▪ Metodologie de intervenție pentru remedierea defecțiunilor: informare, diagnosticare, intervenție, verificare și raportare ▪ Instrucțiuni și norme privind garanția lucrărilor de montaj, punere în funcțiune ▪ Reguli generale de recepționare a instalațiilor frigorifice, încercări și reglaje 	<p>Execută lucrări pregătitoare mecanice și electrice în vederea instalării și punerii în funcțiune</p> <p>Verifică datele nominale corespunzătoare cu cele de pe plăcuța indicatoare</p> <p>Execută legăturile electrice în vederea instalării și punerii în funcțiune.</p> <p>Execută legăturile mecanice în vederea instalării și punerii în funcțiune.</p> <p>Realizează încercări intermediare, finale, de mers în gol, în sarcină</p>	<p>Citirea corectă a planurilor de amplasare</p> <p>Precizarea condițiilor ce trebuie îndeplinite la instalarea și punerea în funcțiune</p> <p>Argumentarea importanței elementelor de legătură și a protecțiilor</p> <p>Verificarea instalației</p> <p>Respectarea normelor de protecție a muncii la instalare și punere în funcțiune</p> <p>Identificarea tipurilor de încercări pentru diferite mașini și instalații</p> <p>Argumentarea rolului aparatelor de măsură, surselor de încercări și echipamentelor</p> <p>Interpretarea rezultatelor obținute în urma încercărilor efectuate</p> <p>Aplicarea corectă a metodologiei de intervenție pentru remedierea defecțiunilor: informare, diagnosticare, intervenție, verificare și raportare</p> <p>Aplicarea corectă a instrucțiunilor și normelor privind garanția lucrărilor de montaj, punere în funcțiune</p> <p>Recepționarea instalațiilor frigorifice</p>

4. Conținutul formării

Se recomandă următoarea ordine de parcurgere a modului:

1. Componente electrotehnice – clasificare și rol
2. Tipuri de subansambluri și produse – clasificare și rol
3. Montarea / demontarea unui subansamblu:
 - 3.1. căi de curent, mecanisme de acționare, electromagneți, dispozitive de stingere a arcului electric, relee termice și electromagnetice din aparate electrice de joasă tensiune;
 - 3.2. sistem perii-portperii, colector, înfășurări, cutie de borne, lagăre și ventilatoare din mașini și transformatoare electrice;
 - 3.3. siguranțe fuzibile și automate, întreruptoare și comutatoare de lumină, prize și fișe, doze, șiruri de cleme din instalații electrice;
 - 3.4. Operații și lucrări;
 - 3.5. Scule necesare pentru efectuarea operațiilor și lucrărilor (trusa lăcătușului, trusa electricianului, trusa electronistului)
 - 3.6. Dispozitive și instrumente necesare pentru efectuarea operațiilor și lucrărilor (dispozitive de prindere și fixare, instrumente de măsurare și verificatoare)
 - 3.7. Măsurări și verificări intermediare și finale
 - 3.8. Modalități de executare a conexiunilor și legăturilor între componente
4. Simboluri utilizate în instalațiile electrice
5. Reguli de reprezentare a instalațiilor electrice
6. Definierea și clasificarea instalațiilor interioare
7. Materiale necesare executării instalațiilor electrice interioare
8. Aparate pentru protecția instalațiilor și a mașinilor electrice
 - 8.1. siguranțe fuzibile
 - 8.2. relee de protecție
 - 8.3. contactoare
 - 8.4. întrerupătoare
 - 8.5. întreruptoare automate
9. Executarea instalațiilor electrice de joasă tensiune
10. Montarea aparatelor de conectare, comandă și protecție
 - 10.1. montarea întreruptoarelor
 - 10.2. montarea comutatoarelor
 - 10.3. montarea prizelor
 - 10.4. montarea comutatoarelor pachet și a întrerupătoarelor cu pârghie
11. Montarea corpurilor de iluminat
 - 11.1. montarea corpurilor de iluminat pentru lămpi de incandescență
 - 11.2. montarea corpurilor de iluminat pentru lămpi fluorescente și cu descărcare în gaze și vapori de mercur
12. Montarea mașinilor electrice
 - 12.1. montarea mașinilor electrice de mică putere
 - 12.2. montarea mașinilor mari
 - 12.3. conectarea la rețea și verificarea funcționării
13. Utilaje și instalații comerciale
 - 13.1. Instalarea și punerea în funcțiune a instalațiilor frigorifice: Planul de amplasare; Măsurii obligatorii pentru asigurarea calității lucrărilor; Punerea în funcțiune; Reglarea regimului de funcționare; Reglarea aparaturii de automatizare și protecție
 - 13.2. Recepția instalațiilor frigorifice: reguli generale; documente de recepție
 - 13.3. Instalarea și punerea în funcțiune a mașinilor și utilajelor pentru prelucrare primară și termică a materiilor prime alimentare

- 13.3.1. Organizarea locului de muncă pentru execuția lucrărilor
- 13.3.2. Lucrări de montare, probare și punere în funcțiune
- 13.3.3. Norme de produs, condiții de igienă
- 13.4. Instalarea și punerea în funcțiune a utilajelor și instalațiilor auxiliare
 - 13.4.1. Lucrări specifice
 - 13.4.2. Verificări funcționale în vederea recepției
 - 13.4.3. Recepția
- 14. Utilaje electrocasnice – măsuri necesare la instalare, încercări, norme de protecția muncii
- 15. Utilaje și instalații din industria alimentară
 - 15.1. Pompe, ventilatoare: condiții la punerea în funcțiune, încercări, recepția
 - 15.2. Utilaje de transport: măsuri specifice, încercări, recepția
 - 15.3. Valțul automat: măsuri obligatorii înainte de punerea în funcțiune, încercări, recepția
 - 15.4. Utilaje de amestecare: măsuri necesare la instalare, încercări, recepția
 - 15.5. Filtre, centrifuge și cicloane: măsuri necesare la instalarea și punerea în funcțiune, încercări, recepția
 - 15.6. Coloane de absorbție și distilare: condiții specifice de instalare, încercări, recepția
 - 15.7. Instalații de difuzie, purificare, osmoză inversă: măsuri specifice, încercări, recepția
 - 15.8. Instalații pentru fierbere și opărire, pasteurizare, sterilizare și uperizare, evaporare și condensare: măsuri necesare la instalarea și punerea în funcțiune, încercări, recepția.

Conținurile formării cuprind teme care pot fi abordate practic prin desfășurarea de lucrări de instruire practică.

5. Resurse materiale minime necesare parcurgerii modului

Pentru parcurgerea modului se recomandă utilizarea următoarelor resurse materiale minime:

- Componente electrotehnice: rezistoare; condensatoare; bobine; miezuri magnetice; contacte electrice; elemente arcuitoare; izolatoare și piese izolante; mecanisme de acționare; camere de stingere; componente electronice active;
- Subansambluri electrotehnice: căi de curent, mecanisme de acționare, electromagneți, dispozitive de stingere a arcului electric, relee termice și electromagnetice din aparate electrice de joasă tensiune; sistem perii-portperii, colector, înfășurări, cutie de borne, lagăre și ventilatoare din mașini și transformatoare electrice; siguranțe fuzibile și automate, întreruptoare și comutatoare de lumină, prize și fișe, doze, șiruri de cleme din instalații electrice;
- Produse: aparate electrice de joasă tensiune, mașini și transformatoare electrice, aparate electrocasnice;
- Panoplii, afișe sau panouri cu: simboluri utilizate în instalațiile electrice, reguli de reprezentare a instalațiilor electrice, definirea și clasificarea instalațiilor interioare, tablouri de distribuție, posturi de transformare
- Mostre de: materiale necesare executării instalațiilor electrice interioare, conductoare electrice, aparate de protecție, aparate de conectare, comandă, corpuri de iluminat
- Materiale consumabile: conductoare electrice, aparate de protecție (siguranțe fuzibile -relee de protecție –contactoare –întrerupătoare -întreruptoare automate), aparate de conectare, comandă, corpuri de iluminat
- Colecția SSM
- Trusa electricianului
- Trusa lăcătușului
- Planuri de amplasare, caiete de sarcini, cărți tehnice, cuplaje elastice, reductoare mecanice, reductoare hidraulice, conducte de admisie, de evacuare, buletinele de încercări
- Planuri de amplasament, de execuție;
- Machete ale diverselor mașini, utilaje, instalații: pompe, ventilatoare, utilaje de transport, valțul automat, utilaje de amestecare, filtre, centrifuge și cicloane, coloane de absorbție și distilare, instalații



de difuzie, purificare, osmoză inversă, instalații pentru fierbere și opărire, pasteurizare, sterilizare și uperizare, evaporare și condensare, instalații frigorifice

- Soft-uri didactice

6. Sugestii metodologice

Conținuturile programei modulului „**Instalarea mașinilor și utilajelor**” trebuie să fie abordate într-o manieră *flexibilă, diferențiată*, ținând cont de *particularitățile colectivului* cu care se lucrează și de *nivelul inițial de pregătire*.

Numărul de ore alocat fiecărei teme rămâne la latitudinea cadrelor didactice care predau conținutul modulului, în funcție de dificultatea temelor, de nivelul de cunoștințe anterioare ale colectivului cu care lucrează, de complexitatea materialului didactic implicat în strategia didactică și de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către colectivul instruit.

Stagiul de pregătire practică CDL^{*}, corespunzător acestui modul, se realizează la operatorul economic/ instituția publică parteneră; pentru a răspunde nevoilor angajatorilor din sectorul IMM. Stagiul de pregătire practică poate fi organizat și în unitatea de învățământ, conform Metodologiei de organizare și funcționare a învățământului profesional de 2 ani, aprobată prin OMECTS nr.3168 din 03.02.2012.

Modulul „**Instalarea mașinilor și utilajelor**” poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice.

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.

Pentru achiziționarea competențelor vizate de parcurgerea modulului „**Instalarea mașinilor și utilajelor**”, se recomandă următoarele activități de învățare:

- Lucrări practice de identificare a elementelor componente ale produselor / subansamblurilor
- Lucrări de montare/asamblare și încercare a materialelor și produselor electrotehnice, cu respectarea regulilor ergonomice și asigurarea protecției instalațiilor
- Exerciții aplicative de utilizare corectă a sculelor, dispozitivelor, aparatelor de măsură și control
- Exerciții aplicative de exploatare optimă a instalațiilor din domeniul electromecanic,
- Exerciții aplicative de identificare a situațiilor practice în care se aplică măsurile de igienă și securitatea muncii;
- Exerciții de identificare și utilizare a planurilor de amplasare
- Exerciții de identificare și utilizare a cărților tehnice ale mașinilor, utilajelor și instalațiilor
- Măsurarea parametrilor specifici ai mașinilor, utilajelor și instalațiilor electrocasnice
- Măsurarea parametrilor specifici ai mașinilor, utilajelor și instalațiilor comerciale
- Măsurarea parametrilor specifici ai mașinilor, utilajelor și instalațiilor din industria alimentară
- Utilizarea documentelor de certificare a calității lucrărilor de instalare și punere în funcțiune
- Măsurarea parametrilor tehnologici
- Lucrări aplicative de compararea parametrilor măsurați cu valorile prescrise
- Lucrări practice de organizare a locului de muncă
- Execuția legăturilor electrice
- Execuția legăturilor mecanice
- Lucrări practice de aplicare a normelor de protecția muncii la instalarea și punerea în funcțiune a mașinilor, utilajelor și instalațiilor
- Încercarea de etanșare
- Încercarea de rezistență la presiune
- Încercarea de funcționare în gol
- Încercarea de funcționare sub sarcină
- Încercarea aparatelor de măsură, reglare și control
- Lucrări practice de reglare a aparatului de automatizare și protecție.



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

7. Sugestii cu privire la evaluare

Evaluarea reprezintă partea finală a demersului de proiectare didactică prin care cadrul didactic va măsura eficiența întregului proces instructiv-educativ. Evaluarea urmărește măsura în care elevii și-au format competențele propuse în standardele de pregătire profesională.

Evaluarea poate fi :

a. în timpul parcurgerii modulului prin forme de verificare continuă a rezultatelor învățării.

- Instrumentele de evaluare pot fi diverse, în funcție de specificul modulului și de metoda de evaluare – probe orale, scrise, practice.
- Planificarea evaluării trebuie să aibă loc într-un mediu real, după un program stabilit, evitându-se aglomerarea evaluărilor în aceeași perioadă de timp.
- Va fi realizată de către cadrul didactic pe baza unor probe corelate cu tipul de evaluare specificat în Standardul de Pregătire Profesională pentru fiecare rezultat al învățării.

b. Finală

- Realizată printr-o lucrare cu caracter aplicativ și integrat la sfârșitul procesului de predare/învățare și care informează asupra îndeplinirii criteriilor de evaluare a cunoștințelor, deprinderilor.

Propunem următoarele **instrumente de evaluare** continuă:

- Fișe de observație;
- Fișe de autoevaluare;
- Teste de verificare a cunoștințelor cu itemi cu alegere multiplă, itemi alegere duală, itemi de completare, itemi de tip pereche, itemi de tip întrebări structurate sau itemi de tip rezolvare de probleme.

Propunem următoarele **instrumente de evaluare** finală:

- Proiectul, prin care se evaluează metodele de lucru, utilizarea corespunzătoare a bibliografiei, materialelor și echipamentelor, acuratețea tehnică, modul de organizare a ideilor și materialelor într-un raport. Poate fi abordat individual sau de către un grup de elevi.
- Studiul de caz, care constă în descrierea unui produs, a unei imagini sau a unei înregistrări electronice care se referă la un anumit proces tehnologic.

În parcurgerea modulului se va utiliza evaluare de tip formativ și la final de tip sumativ pentru verificarea atingerii competențelor. Elevii trebuie evaluați numai în ceea ce privește dobândirea rezultatelor învățării specificate în cadrul acestui modul. Un rezultat al învățării se va evalua o singură dată.

Evaluarea scoate în evidență măsura în care se formează competențele tehnice din standardul de pregătire profesională.

8. Bibliografie

- Bălășoiu, T. ș.a. - „Elemente de comandă și control pentru acționări și SRA”, manual pentru clasele a XI-a și a XII-a, liceu tehnologic, specializarea electrotehnică, Editura Economică Preuniversitaria, București, 2002
- Gorun C, Toma L, Sandu L G, Solomon M, Bîrcea M – „Cartea electromecanicului” – Editura Anastasis, Sibiu, 2008



- Hilohi S - “Instalații și echipamente electrice” - manual pentru licee industriale, clasele a IX-a și a X-a și școli profesionale - Editura Didactică și Pedagogică, București, 2003
- Ioancea Lucian – „Utilajul și tehnologia meseriei” - manual pentru clasa a XI-a și a XII-a- Editura Didactică și Pedagogică, București, 2002
- Mareș F ș.a. - „Electrotehnică și măsurări electrice” - manual pentru clasa a X-a - Editura Art Grup Editorial, București , 2006
- Mira N - „Instalații și echipamente electrice”- manual pentru licee industriale, clasele a XI-a și a XII-a - Editura Didactică și Pedagogică, București, 1994
- Toma Liliana – „Instalarea și punerea în funcțiune a utilajelor și instalațiilor” -Auxiliar curricular – clasa a XI-a - TVET
- Ursea Pavel Corneliu, Ursea Bogdan – „Ghid practic pentru electricieni” – Editura Tehnică, București, 2004
- Auxiliare curriculare: www.tvet.ro - pentru nivelul 1 si 2 domeniul electric, electromecanic

