

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

Anexa nr. 3 la OMEN nr. 3501 din 29.03.2018

CURRICULUM

pentru

clasa a XI-a
ÎNVĂȚĂMÂNT PROFESIONAL

Calificarea profesională
ELECTROMECHANIC UTILAJE ȘI INSTALAȚII
COMERCIALE, ELECTROCASNICE ȘI DIN INDUSTRIA
ALIMENTARĂ

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

2018

Acest curriculum a fost elaborat ca urmare a implementării proiectului “Curriculum Revizuit în Învățământul Profesional și Tehnic (CRIPT)”, ID 58832.

Proiectul a fost finanțat din FONDUL SOCIAL EUROPEAN

Programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 – 2013

Axa prioritară:1 “Educația și formarea profesională în sprijinul creșterii economice și dezvoltării societății bazate pe cunoaștere”

Domeniul major de intervenție 1.1 “Accesul la educație și formare profesională inițială de calitate”

GRUPUL DE LUCRU:

LILIANA TOMA	prof.ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic de Industrie Alimentară "Terezianum" Sibiu
NICOLETA IVAN	prof.ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic "Paul Dimo" Galați
CRINA VIOLETA DRĂGAN	prof.ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic "Radu Negru" Galați

COORDONARE - CNDIPT:

RĂILEANU CARMEN – Inspector de specialitate / Expert curriculum

NOTĂ DE PREZENTARE

Acest curriculum are la bază Standardul de Pregătire Profesională pentru calificarea ”**ELECTROMECHANIC UTILAJE ȘI INSTALAȚII COMERCIALE, ELECTROCASNICE ȘI DIN INDUSTRIA ALIMENTARĂ**”, domeniul de pregătire profesională ELECTROMECHANICĂ:

Nivelul de calificare conform Cadrului național al calificărilor – 3

Corelarea dintre unitățile de rezultate ale învățării și module:

Unitatea de rezultate ale învățării – tehnice specializate (URI)	Denumire modul
URÎ 8: Asistarea mașinilor, utilajelor și instalațiilor utilizate în industria alimentară	MODUL I. Mașini, utilaje și instalații din industria alimentară
URÎ 9: Instalarea și punerea în funcțiune a utilajelor și echipamentelor comerciale și din industria alimentară	MODUL II. Instalarea și punerea în funcțiune a utilajelor și echipamentelor
URÎ 10: Întreținerea și repararea mașinilor, utilajelor și instalațiilor comerciale și din industria alimentară	MODUL III. Întreținerea și repararea mașinilor, utilajelor și instalațiilor

PLAN DE ÎNVĂȚĂMÂNT
Clasa a XI-a
Învățământ profesional

Calificarea: ELECTROMECHANIC UTILAJE ȘI INSTALAȚII COMERCIALE, ELECTROCASNICE ȘI DIN INDUSTRIA ALIMENTARĂ

Domeniul de pregătire profesională: ELECTROMECHANICĂ

Domeniul de pregătire generală: ELECTROMECHANICĂ MAȘINI, UTILAJE, INSTALAȚII

Pregătire practică¹

Modul I. Mașini, utilaje și instalații din industria alimentară

Total ore/an:		210
din care:	Laborator tehnologic	60
	Instruire practică	150

Modul II. Instalarea și punerea în funcțiune a utilajelor și echipamentelor

Total ore/an:		180
din care:	Laborator tehnologic	60
	Instruire practică	120

Modul III. Întreținerea și repararea mașinilor, utilajelor și instalațiilor

Total ore/an:		240
din care:	Laborator tehnologic	90
	Instruire practică	150

Total ore/an = 21 ore/săpt. x 30 săptămâni = 630 ore/an

Stagiu de pregătire practică² - Curriculum în dezvoltare locală

Modul IV. *	-----	
	Total ore/an:	300

Total ore /an = 10 săpt. x 5 zile x 6 ore /zi = 300 ore/an

TOTAL GENERAL: 930 ore/an

Notă:

1. Pregătirea practică poate fi organizată atât în unitatea de învățământ cât și la operatorul economic/instituția publică parteneră
2. Stagiul de pregătire practică se desfășoară la operatorul economic/instituția publică parteneră. Condițiile în care stagiul de practică se desfășoară în unitatea de învățământ, sunt stabilite prin metodologia de organizare și funcționare a învățământului profesional.

* Denumirea și conținutul modulului/modulelor vor fi stabilite de către unitatea de învățământ în parteneriat cu operatorul economic/instituția publică parteneră, cu avizul inspectoratului școlar.

MODUL I: MAȘINI, UTILAJE ȘI INSTALAȚII DIN INDUSTRIA ALIMENTARĂ

- **Notă introductivă**

Modulul „Mașini, utilaje și instalații din industria alimentară”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională *Electromecanic utilaje și instalații comerciale, electrocasnice și din industria alimentară*, din domeniul de pregătire profesională *Electromecanică*.

Modulul face parte din pregătirea practică aferentă clasei a XI-a, învățământ profesional.

Modulul are alocat un număr de **210 ore/an**, conform planului de învățământ, din care :

- **60 ore/an** – laborator tehnologic
- **150 ore/an** – instruire practică

Modulul se parcurge în paralel cu celelalte module din curriculum, cu un număr de ore constant pe întreaga durată a anului școlar.

Modulul „Mașini, utilaje și instalații din industria alimentară” este centrat pe rezultate ale învățării și vizează dobândirea de cunoștințe, abilități și atitudini necesare angajării pe piața muncii în una din ocupațiile specificate în SPP-ul corespunzător calificării profesionale de nivel 3, *Electromecanic utilaje și instalații comerciale, electrocasnice și din industria alimentară*, din domeniul de pregătire profesională *Electromecanică* sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

- **STRUCTURĂ MODUL**

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ 8: ASISTAREA MAȘINILOR, UTILAJELOR ȘI INSTALAȚIILOR UTILIZATE ÎN INDUSTRIA ALIMENTARĂ			
Rezultate ale învățării codificate conform SPP			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	Conținuturile învățării
8.1.1.	8.2.1 8.2.2 8.2.3 8.2.4 8.2.5 8.2.63 8.2.64	8.3.1 8.3.3 8.3.4 8.3.8	1. Operații de bază, procese tehnologice și tipuri de aparate, mașini, utilaje și instalații din industria alimentară - operații de bază: transportul fluidelor, transportul solidelor, mărunțire, sortare, amestecare, separarea amestecurilor eterogene, presare, difuzie, distilare, rectificare, uscare, dozare, ambalare, tratamente termice - procese tehnologice - tipuri de aparate - domenii de utilizare a aparatelor în instalații din industria alimentară - parametri de proces - parametri de funcționare ai mașinilor, utilajelor și instalațiilor

8.1.2.	8.2.2 8.2.4 8.2.5 8.2.6. 8.2.7. 8.2.8. 8.2.9. 8.2.10. 8.2.11. 8.2.12. 8.2.63 8.2.64	8.3.1 8.3.2 8.3.3 8.3.4 8.3.5 8.3.6 8.3.7 8.3.8 8.3.9	<p>2. Utilaje și instalații din industria alimentară pentru transportul fluidelor. Pompe și dispozitive pentru transport</p> <ul style="list-style-type: none"> - regimurile de curgere a fluidelor - viteza medie de curgere și debitul de fluid - ecuațiile fundamentale ale curgerii fluidelor - pierderea de presiune la curgerea fluidelor - măsurarea debitelor și a vitezelor de curgere - pompe pentru transportul fluidelor (rol, clasificare, caracteristici funcționale, construcție și funcționare, pompe cu mișcare de translație, pompe centrifuge, pompe rotative, dispozitive fără elemente mobile) - pompe pentru transportul gazelor (construcție și funcționare, pompe cu pistoane, ventilatoare, pompe cu presiune de gaz) - conducte și armături (construcție și funcționare) - utilaje pentru stocare-depozitare (construcție și funcționare) - aparatura de urmărire a parametrilor tehnologici la transportul fluidelor - aparatura de protecție și semnalizare valori critice la transportul fluidelor <p>Norme de sănătatea și securitatea muncii, protecția mediului și PSI specifice transportului fluidelor.</p>
8.1.3.	8.2.2 8.2.4 8.2.5 8.2.13 8.2.14 8.2.63 8.2.64	8.3.1 8.3.3 8.3.4 8.3.5 8.3.6 8.3.7 8.3.8 8.3.9	<p>3. Utilaje și instalații din industria alimentară pentru transportul produselor solide.</p> <ul style="list-style-type: none"> - mijloace mecanice de ridicat și transportat (construcție și funcționare, autocamion, elevator, conveyer, vinciuri, cricuri, palane, electrostivuitoare) - utilaje de transport cu acțiune continuă (construcție și funcționare, transportorul bandă, transportorul cu palete, elevatorul cu cupe, transportorul melc, jgheaburi, planul înclinat, transportor cu role, instalații de transport hidraulice, instalații de transport pneumatice, scheme de acționare) <p>Norme de sănătatea și securitatea muncii, protecția mediului și PSI specifice transportului produselor solide.</p>
8.1.4.	8.2.2 8.2.5 8.2.15 8.2.16	8.3.1 8.3.2 8.3.3 8.3.4	<p>4. Utilaje și instalații din industria alimentară pentru mărunțire</p> <ul style="list-style-type: none"> - operația de mărunțire, factorii care influențează mărunțirea, gradul de mărunțire

	8.2.17 8.2.18 8.2.63 8.2.64	8.3.5 8.3.6 8.3.7 8.3.8 8.3.9	<ul style="list-style-type: none"> - mașini pentru mărunțire prin compresiune (construcție și funcționare, concasoare, granuloare) - mașini pentru mărunțire prin dezintegrare (construcție și funcționare, scheme de acționare, mori, dispersorul, dezintegratorul) - mașini pentru măcinare (construcție și funcționare, acționarea, valțul, moara cu valțuri) - mașini de tăiat (construcție și funcționare, acționarea, mașini universale, centrifugă, fierăstrăul lamelar, Wolf, Matoca, cuter) - mașini de zdrobit (construcție și funcționare) <p>Norme de sănătatea și securitatea muncii, protecția mediului și PSI specifice procesului de mărunțire.</p>
8.1.5.	8.2.2 8.2.4 8.2.5 8.2.19 8.2.20 8.2.21 8.2.63 8.2.64	8.3.1 8.3.3 8.3.4 8.3.5 8.3.6 8.3.7 8.3.8 8.3.9	<p>5. Utilaje și instalații din industria alimentară pentru sortare</p> <p>Metode de sortare :</p> <ul style="list-style-type: none"> - sortarea după diferența de mărime (construcție și funcționare, cernerea - site; mașini de sortat fructe și legume) - separarea după proprietățile aerodinamice (construcție și funcționare, separatoare pneumatice, în cascadă) - separarea combinată (construcție și funcționare, tarar) - separarea după mărime și formă (construcție și funcționare, triorul) - separarea magnetică (construcție și funcționare, separatorul magnetic) <p>Norme de sănătatea și securitatea muncii, protecția mediului și PSI specifice procesului de sortare.</p>
8.1.6.	8.2.2 8.2.5 8.2.22 8.2.23 8.2.24 8.2.25 8.2.26 8.2.27 8.2.28 8.2.29 8.2.63 8.2.64	8.3.1 8.3.2 8.3.3 8.3.4 8.3.5 8.3.6 8.3.7 8.3.8 8.3.9	<p>6. Utilaje și instalații din industria alimentară pentru amestecare</p> <ul style="list-style-type: none"> - operația de amestecare, factori, eficacitatea amestecării, dispozitive de amestecare, acționarea utilajelor de amestecare - utilaje pentru amestecarea produselor solide (construcție și funcționare, tambur, amestecător elicoidal, transportor de amestecare) - utilaje pentru amestecarea produselor păstoase (construcție și funcționare, malaxoare) - utilaje pentru amestecarea în medii lichide (construcție și funcționare, amestecătoare mecanice/prin barbotare)

			Norme de sănătatea și securitatea muncii, protecția mediului și PSI specifice procesului de amestecare.
8.1.7.	8.2.2 8.2.5 8.2.30 8.2.31 8.2.32 8.2.33 8.2.34 8.2.63 8.2.64	8.3.1 8.3.2 8.3.3 8.3.4 8.3.5 8.3.6 8.3.7 8.3.8 8.3.9	7. Utilaje și instalații din industria alimentară pentru separarea amestecurilor eterogene - amestecuri eterogene, tipuri - metode de separare, principii, factori, parametrii - utilaje pentru sedimentare (construcție și funcționare, camere de desprăfuire, decantoare pentru suspensii, vase florentine) - utilaje pentru filtrare (construcție și funcționare, filtre, sisteme de acționare a filtrelor) - utilaje pentru centrifugare (construcție și funcționare, acționarea, centrifuge decantoare, centrifuge filtrante, cicloane) Norme de sănătatea și securitatea muncii, protecția mediului și PSI specifice procesului de separare a amestecurilor eterogene.
8.1.8.	8.2.2 8.2.4 8.2.5 8.2.35 8.2.36 8.2.37 8.2.38 8.2.63 8.2.64	8.3.1 8.3.2 8.3.3 8.3.4 8.3.5 8.3.6 8.3.7 8.3.8 8.3.9	8. Utilaje și instalații din industria alimentară pentru presare - operația de presare, factori, randamentul presării - tipuri de prese: construcție, funcționare și acționare; prese cu pârghii, prese cu melc, prese hidraulice, prese pneumatice Norme de sănătatea și securitatea muncii, protecția mediului și PSI specifice procesului de presare.
8.1.9.	8.2.2 8.2.5 8.2.39 8.2.40 8.2.41 8.2.42 8.2.43 8.2.63 8.2.64	8.3.1 8.3.3 8.3.4 8.3.5 8.3.6 8.3.7 8.3.8 8.3.9	9. Utilaje și instalații din industria alimentară pentru difuzie - operația de difuzie, deplasarea fazelor aflate în difuzie, metode de realizare a difuziei - operații bazate pe difuzie (extracția, absorbția, adsorbția) - utilaje pentru extracție (construcție și funcționare, extractoare, difuzoare) - aparate pentru absorbție (construcție și funcționare) - aparate pentru adsorbție (construcție și funcționare) - aparate de protecție, semnalizare Norme de sănătatea și securitatea muncii, protecția mediului și PSI specifice procesului de difuzie.

8.1.10.	8.2.2 8.2.5 8.2.44 8.2.45 8.2.46 8.2.47 8.2.63 8.2.64	8.3.1 8.3.2 8.3.3 8.3.4 8.3.5 8.3.6 8.3.7 8.3.8 8.3.9	<p>10. Utilaje și instalații din industria alimentară pentru distilare. Instalații de distilare</p> <ul style="list-style-type: none"> - operația de distilare și rafinarea, parametrii - metode de distilare - instalații de distilare (construcție și funcționare, blazele, instalații de rectificare, coloane de rectificare) <p>Norme de sănătatea și securitatea muncii, protecția mediului și PSI specifice procesului de distilare.</p>
8.1.11.	8.2.2 8.2.4 8.2.5 8.2.48 8.2.49 8.2.50 8.2.63 8.2.64	8.3.1 8.3.3 8.3.4 8.3.5 8.3.6 8.3.7 8.3.8 8.3.9	<p>11. Utilaje și instalații din industria alimentară pentru uscare</p> <ul style="list-style-type: none"> - operația de uscare, factori, principii, viteza de uscare - metode de uscare - aerul – agent de uscare - utilaje și instalații de uscare (construcție și funcționare, uscătorul cu valțuri, cu tăvi, cu benzi, cu celule, cu discuri rotative, uscătorul rotativ, uscătorul-turn, uscătorul cu strat fluidizat, uscător cu raze infraroșii) <p>Norme de sănătatea și securitatea muncii, protecția mediului și PSI specifice procesului de uscare.</p>
8.1.12.	8.2.2 8.2.4 8.2.5 8.2.51 8.2.52 8.2.53 8.2.54 8.2.55 8.2.63 8.2.64	8.3.1 8.3.2 8.3.3 8.3.4 8.3.5 8.3.6 8.3.7 8.3.8 8.3.9	<p>12. Mașini și instalații pentru dozare și ambalare</p> <ul style="list-style-type: none"> - ambalaje, tipuri - mașini pentru dozare discontinuă (construcție și funcționare, cântare smiautomate și automate) - mașini pentru dozare continuă (construcție și funcționare, dozatoare) - instalații de dozare și ambalare (construcție și funcționare) - mașini și utilaje pentru dozarea lichidelor (construcție și funcționare) - mașini pentru dozarea produselor sub formă de pastă (construcție și funcționare) - mașini pentru etichetat (construcție și funcționare) <p>Norme de sănătatea și securitatea muncii, protecția mediului și PSI specifice procesului de dozare și ambalare.</p>
8.1.13.	8.2.2 8.2.5 8.2.56 8.2.57 8.2.58 8.2.59	8.3.1 8.3.2 8.3.3 8.3.4 8.3.5 8.3.6	<p>13. Utilaje și instalații din industria alimentară pentru tratamente termice. Schimbătoare de căldură</p> <ul style="list-style-type: none"> - parametrii proceselor - operații, destinația schimbătoarelor de căldură - clasificarea schimbătoarelor de căldură

	8.2.60 8.2.61 8.2.62 8.2.63 8.2.64	8.3.7 8.3.8 8.3.9	- utilaje pentru fierbere și opărire (construcție și funcționare) - încălzirea prin rezistență electrică, randament - utilaje pentru pasteurizare (construcție și funcționare) - utilaje pentru sterilizare și uperizare (construcție și funcționare) - utilaje pentru evaporare (construcție și funcționare) - utilaje pentru condensare (construcție și funcționare) - instalații frigorifice (construcție și funcționare, agenți frigorifici, conservarea alimentelor cu ajutorul frigului artificial, aparate de reglare, aparate de protecție și semnalizare) Norme de sănătatea și securitatea muncii, protecția mediului și PSI specifice tratamentelor termice.
--	---	--	--

LISTA MINIMĂ DE RESURSE MATERIALE (ECHIPAMENTE, UNELTE ȘI INSTRUMENTE, MACHETE, MATERII PRIME ȘI MATERIALE, DOCUMENTAȚII TEHNICE, ECONOMICE, JURIDICE ETC.) NECESARE DOBÂNDIRII REZULTATELOR ÎNVĂȚĂRII (existente în școală sau la operatorul economic):

- Documente: scheme tehnologice, cărți tehnice, schemele structurale ale mașinilor, utilajelor, instalațiilor.
- Aparate de măsură și control: termometre, manometre, indicatoare de nivel, silometre, debitmetre, contor, balanță, ventile de reglaj, ampermetru, voltmetru, multimetru, sonde de temperatură, creion de verificare tensiune, aparatele de măsurare/aparatele indicatoare ale mașinilor, utilajelor, instalațiilor din industria alimentară
- Mașini, utilaje, instalații: pompe, ventilatoare, rezervoare, utilaje de transport, concasoare, mori, valțul automat, mașina Wolf, cuter, site, separatoare, tarar, trior, utilaje de amestecare, camere de desprăfuire, decantoare, vase florentine, filtre, centrifugi și cicloane, instalații de difuzie, coloane de absorbtie și distilare, blaze, aparate de purificare/osmoză inversă, uscătoare, dozatoare, instalații pentru fierbere și opărire, pasteurizare, sterilizare și uperizare, evaporare și condensare, instalații frigorifice
- Materii prime în industria alimentară, conductoare electrice, aparate de protecție, aparate de conectare, aparate de comandă
- Soft-uri didactice
- Manuale, auxiliare curriculare, suport de curs, fișe de lucru, fișe de documentare, fișe ajutătoare, planșe didactice, reviste de specialitate, documentație tehnică (desene de execuție, fișe tehnologice, cărți tehnice, dicționare de termeni tehnici, normative specifice, fișe individuale de instructaj de SSM și PSI, standarde tehnice, standarde de calitate) etc.

• SUGESTII METODOLOGICE

Conținuturile **programei modului „Mașini, utilaje și instalații din industria alimentară”**, trebuie să fie abordate într-o manieră flexibilă, diferențiată, ținând cont de particularitățile colectivului cu care se lucrează și de nivelul inițial de pregătire. Parcurgerea cunoștințelor se face în ordinea redată în „Conținuturile învățării”.

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.

Orele se recomandă a se desfășura în laboratoare sau/și în cabinete de specialitate, ateliere de instruire practică din unitatea de învățământ sau de la agentul economic, dotate conform precizărilor de 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, inclusiv adaptarea la elevii cu CES.

Pentru atingerea rezultatelor învățării și dezvoltarea competențelor vizate de parcurgerea modulului, pot fi derulate următoarele activități de învățare:

- aplicarea metodelor centrate pe elev, activizarea structurilor cognitive și operatorii ale elevilor, exersarea potențialului psiho-fizic al acestora, transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație. Se poate utiliza astfel: metoda fișelor de documentare diferențiate.
- îmbinarea și alternarea 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, metoda Phillips 6 – 6, metoda 6/3/5, metoda expertului, metoda cubului, metoda mozaicului, discuția Panel, metoda cvintetului, jocul de rol, explozia stelară, metoda ciorchinului.
- metode de verificare și apreciere a cunoștințelor, priceperilor și deprinderilor. Aceste activități sunt recomandate în special orelor de laborator și de instruire practică.
- metode și strategii de dezvoltare a gândirii critice:
 - de evocare: brainstorming-ul, harta gândirii, lectura în perechi;
 - de realizare a înțeleșului: procedeul recăutării, jurnalul dublu, tehnica lotus, ghidurile de studiu ;
 - de reflecție: tehnici de conversație, tehnica celor șase pălării gânditoare, diagramele Venn, cafeneaua , metoda horoscopului;
 - de încheiere: eseul de cinci minute, fișele de evaluare;
 - de extindere: interviurile, investigațiile independente, colectarea datelor;

Autorii propun următoarele exemple de activități practice pentru modulul „**Mașini, utilaje și instalații din industria alimentară**”:

- lucrări practice de identificare a agenților de lucru specifici;
- realizarea unui plan de intervenție pentru monitorizarea mașinilor și utilajelor specifice industriei alimentare;
- lucrări practice de decodificare a schemelor de acționare a utilajelor și instalațiilor;
- exerciții practice de identificare a aparatelor specifice fiecărui tip de instalație;
- exerciții practice de intervenții curente cu respectarea normelor de sănătatea și securitatea muncii;
- exerciții de selectare a parametrilor proceselor tehnologice
- lucrări practice de reglare a aparatului specific instalațiilor din industria alimentară;
- exerciții practice de anticiparea unor posibile defecțiuni cu puțin timp înainte de a se produce și realizarea planului de acționare;

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

Mai jos, un exemplu de metodă didactică folosită în activitățile de învățare: **METODA TURUL GALERIEI.**

Pașii de aplicare a metodei: :

1. brainstorming individual și interviu de grup;

Se grupează clasa în 3-5 grupe de elevi, numerotate corespunzător. Fiecare grup primește o **fișa de lucru** care conține tema de rezolvat “Utilaje și instalații din industria alimentară pentru presare”, cu cele 4 sarcini de lucru și o foaie A2/A3 pe care vor rezolva sarcinile de lucru. Elevii sunt lăsați să lucreze 20-35 de minute, reamintindu-le să scrie numărul grupului și să semneze.

2. producerea planșelor;

Un secretar, ales de elevii grupei, notează rezultatele brainstormingului pe o coală de hârtie (de preferat cât mai mare), folosind markere de diferite culori.

3. susținerea produselor de către un raportor;

Șeful/raportorul grupei susține produsul realizat în fața celorlalte grupe.

4. afișarea produselor;

Posterele/afișele sunt apoi expuse în diferite locuri din clasă, accesibile elevilor și la anumite distanțe, în ordinea crescătoare a numărului grupei, realizând o *galerie*.

5. efectuarea turului galeriei;

După expunerea produselor obținute, fiecare grup examinează cu atenție produsele celorlalte grupe. La început, grupul 1 va fi în fața afișului grupei numărul 2, grupa 2 în fața afișului grupei numărul 3, ș.a.m.d. Grupele se rotesc de la un produs la altul, se discută și, eventual, se notează comentariile, neclaritățile, întrebările care vor fi adresate celorlalte grupe.

6. dezbateră

După *turul galeriei*, fiecare grup răspunde la întrebările celorlalți și clarifică unele aspecte solicitate de colegi, apoi își reexaminează propriile produse prin comparație cu celelalte. În acest mod, prin feed-back-ul oferit de colegi, are loc învățarea și consolidarea unor cunoștințe, se valorizează produsul activității în grup și se descoperă soluții alternative la aceeași problemă sau la același tip de sarcină

TEMA: Identificarea modului de acționare a utilajelor specifice procesului de presare

Rezultate ale învățării vizate:

- 8.1.8.** Utilaje și instalații din industria alimentară pentru presare
- 8.2.4** Selectarea parametrilor de funcționare în corelație cu cerințele proceselor tehnologice din industria alimentară
- 8.2.35** Corelarea procesului de presare cu parametrii de funcționare ai presei
- 8.2.5** Interpretarea funcționării mașinilor, utilajelor, instalațiilor din industria alimentară folosind schemele structurale
- 8.3.1** Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă
- 8.3.3** Asumarea, în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina primită
- 8.3.4** Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme
- 8.3.5** Respectarea normelor de securitate și sănătate în muncă și de protecția mediului specifice sarcinilor de lucru
- 8.3.8** Comunicarea/ raportarea rezultatelor activităților profesionale desfășurate

FIȘA DE LUCRU

Sarcini de lucru:

1. Descrierea operației de presare, factori, randamentul presării
2. Identificarea tipurilor de prese: prese cu pârghii, prese cu melc, prese hidraulice, prese pneumatice
3. Identificarea principului constructiv, funcționarea și acționarea preselor
4. Respectarea normelor de sănătatea și securitatea muncii, protecția mediului și PSI aplicate la presare.

Documente de lucru:

- Fișe de documentare: operația de presare, tipuri de prese, prese cu pârghii, prese cu melc, prese hidraulice, prese pneumatice
- Cărți tehnice ale utilajelor de presare, schemele structurale, scheme de acționare
- Norme de sănătate și securitate a muncii
- Planșe didactice și machete ale diverselor prese

Timp de lucru: 50 minute + 50 minute

FIȘA DE DOCUMENTARE 1: PRESAREA

Multe materii prime pentru industria alimentară conțin însemnate cantități de apă, în care se găsesc fie dizolvate, fie în suspensie substanțe nutritive, săruri minerale etc. Aceste lichide pot fi separate din produsele vegetale sub forma sucurilor (de fructe sau legume) prin operația de presare.

Operația de presare este folosită și când se urmărește obținerea unor produse finite de o anumită formă (de exemplu cașcavalul, pastele făinoase).

Sub influența unor forțe cu care un *utilaj numit presă*, acționează asupra țesăturilor vegetale, se eliberează suc unicelular, precum și o parte din suc intercelular. Astfel, din struguri, se obține prin presare mustul de struguri; din miezul de floarea soarelui se obține ulei, din boabe de cacao se obține untul de cacao.

Factorii care influențează presarea

În operația de presare, din materia primă supusă presării, se obțin două componente: *lichidul și reziduul*.

a. Factori dependenți de utilajul de presare:

— *utilajul folosit* în operația de presare trebuie să aibă un anumit debit, la o anumită viteză a produsului alimentat în presă.

— *efectul de presare* poate fi îmbunătățit, dacă presa se alimentează uniform pentru a nu permite intrarea aerului în presă, în acest caz necesitând o forță de presare mai mare.

b. Factori referitori la produs

— *structura produsului*, poroasă sau capilară, natura celulelor (având membrană permeabilă sau semipermeabilă), precum și rezistența fibrelor sau a celulelor determină deplasarea lichidului dinspre produs înspre exterior; când porii sunt liberi, suc circulează cu o viteză mai mare;

— *numărul și mărimea porilor* (sau capilarelor); cu cât aceștia sunt mai numeroși și au secțiunea de trecere mai mare, cu atât se obține o cantitate mai mare de lichid, într-un timp dat (se cunoaște din lecțiile anterioare că mărimea ariei secțiunii de trecere, determină debitul de fluid);

— *temperatura produsului* influențează asupra vâscozității (curgerea lichidelor mai puțin vâscoase se face cu viteză mai mare);

— *concentrația sucului celular* are influență asupra vâscozității.

— *cantitatea mare de țesuturi sau fibre* (substanța uscată a produsului) determină mărirea pierderilor de presiune la eliberarea lichidului, astfel operația necesită o forță de presare mai mare, consumând și energie mai multă;

— *lungimea capilarelor*, influențează invers proporțional cantitatea de lichid obținut în operație, deoarece crește timpul cât produsul circulă prin pori, când viteza rămâne constantă.

Randamentul presării

Eficacitatea operației de presare se apreciază prin randamentul presării, care trebuie să aibă o valoare cât mai mare, dar să fie obținut cu un consum redus de energie.

Cunoscând relația randamentului (η) și folosind notațiile de mai jos, se poate scrie:

$$\eta = \frac{M_f}{\frac{a}{100} \cdot M_i} \cdot 100 [\%]$$

în care; M_f este cantitatea de lichid (produs finit) obținut în operația de presare, în kg;

M_i — cantitatea de materie primă introdusă în operația de presare, în kg;

a — conținutul de component lichid caracteristic materiei prime (ulei, suc de fructe etc.), în %.

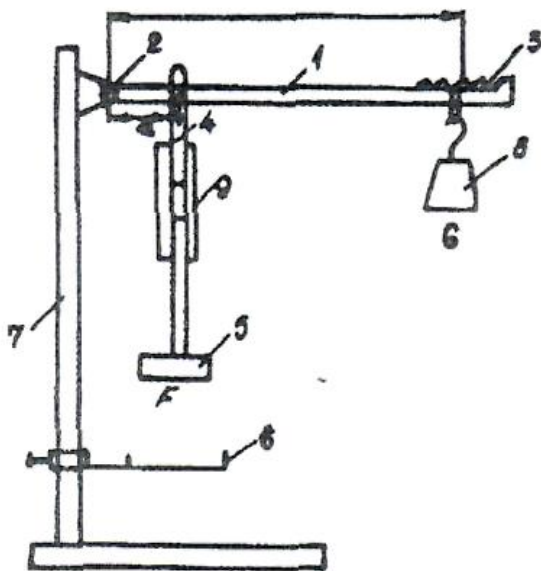
Cantitatea M_f de lichid obținut este determinată de factorii enumerați mai înainte.

FIȘA DE DOCUMENTARE 2: UTILAJE FOLOSITE LA PRESARE

Presarea se realizează cu prese, acestea putând fi: *cu pârghii, mecanice* (cu melc), *hidraulice, pneumatice*.

1. Presa cu pârghie

Presele din această categorie se folosesc pentru eliminarea zerului din brânză, imprimându-i în același timp o anumită formă. Presarea se realizează sub acțiune unei forțe de apăsare exercitată pe masa de lucru a preseii, de greutateile (G), fixate pe pârghii.

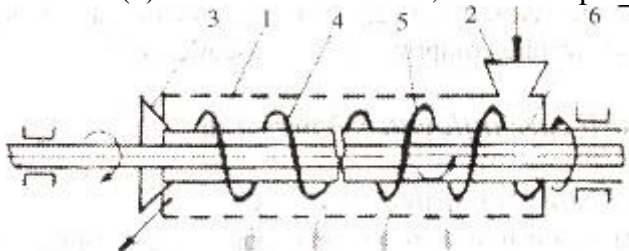


Părțile componente ale preseii cu pârghie sunt:

1. pârghie
2. articulație,
3. locașuri pentru reglarea brațului preseii,
4. ax,
5. placa,
6. forma de presare,
7. cadru fix,
8. greutate

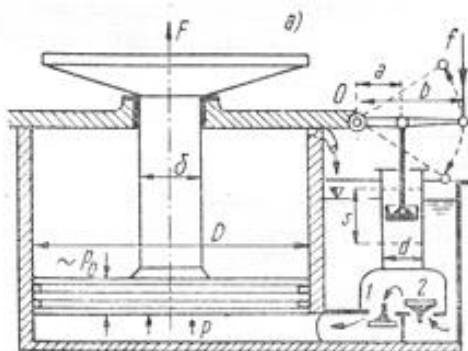
2. Presa mecanică cu melc

Suprafața de presare este reprezentată de un melc transportor care odată cu presarea realizează și deplasarea produsului spre gura de evacuare, asigurând astfel funcționarea continuă. Partea fixă este constituită din corpul perforat (1), confecționat din sita de alamă întărită cu cercuri din oțel. La un capăt se află gura de alimentare (2), iar la celalalt capăt, conul de presare (3). Partea mobilă folosită la presare este alcătuită din melcii (4) și (5) montați pe axul (6), astfel încât să poată fi roțiți în sens invers. Axul (6) are diametru variabil, crescând spre zona de evacuare.



Presă mecanică cu melc este utilizată în industria de prelucrare a fructelor și legumelor pentru obținerea sucurilor, la eliminarea uleiului din boabele de cacao mărunțite și în vinificație.

3. Presa hidraulică manuală



În numeroase ramuri ale industriei alimentare se utilizează prese mici și cricuri hidraulice, până la circa 10 tf.

Presă hidraulică manuală (fig. alăturată) constă din 2 cilindri:

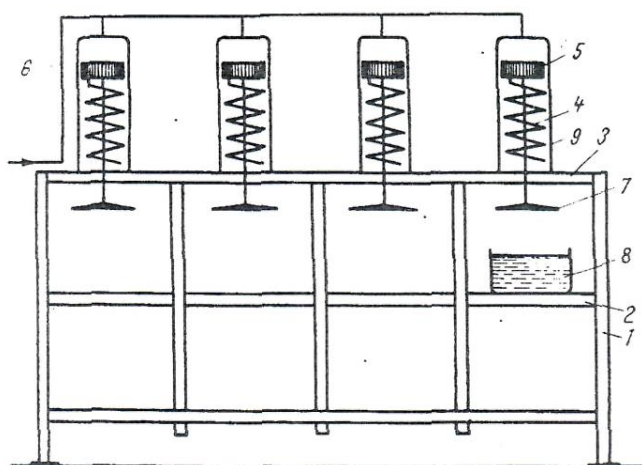
1. cilindru secundarului, cu pistonul având diametrele D , δ și suportul de presare unde se realizează forța F ,
2. cilindru primarului, cu pistonul d , supapele 1, 2 și manivela cu brațele a , b , acționată de forța $f \approx 40$ kgf.

4. Presa pneumatică

Acest tip de presă folosește energia aerului comprimat pentru realizarea presării.

Se utilizează presa pneumatică verticală în industria brânzeturilor, iar presa orizontală în industria vinului și a conservelor de fructe.

Presă pneumatică verticală este alcătuită din:



1. cadru fix
2. masa de presare
3. placa
4. resort
5. piston
6. conducta de alimentare aer
7. discuri
8. forme
9. cilindri de presiune

SUGESTII PRIVIND EVALUAREA

Evaluarea reprezintă partea finală a demersului de proiectare didactică prin care profesorul va măsura eficiența întregului proces instructiv-educativ. Evaluarea determină măsura în care elevii și-au format și acumulat rezultatele învățării propuse în standardul de pregătire profesională.

Evaluarea poate fi :

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

- Instrumentele de evaluare pot fi diverse, în funcție de specificul temei, de modalitatea de evaluare – probe orale, scrise, practice, de stilurile de învățare ale elevilor.
- Planificarea evaluării trebuie să se deruleze după un program stabilit, evitându-se aglomerarea mai multor evaluări în aceeași perioadă de timp.
- Va fi realizată de către cadrul didactic pe baza unor probe care se referă explicit la cunoștințele, abilitățile și atitudinile specificate în standardul de pregătire profesională.

b. *finală*

- Realizată printr-o probă cu caracter integrator la sfârșitul procesului de predare/ învățare și care informează asupra îndeplinirii criteriilor și indicatorilor de realizare a rezultatelor învățării (cunoștințe, abilități și atitudini).

Propunem următoarele **instrumente de evaluare continuă**:

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

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.
- Testele sumative reprezintă un instrument de evaluare complex, format dintr-un ansamblu de itemi care permit măsurarea și aprecierea nivelului de pregătire al elevului. Oferă informații cu privire la direcțiile de intervenție pentru ameliorarea și/ sau optimizarea demersurilor instructiv-educative.

În parcurgerea modulului se va utiliza evaluarea de tip formativ și la final de tip sumativ pentru verificarea atingerii rezultatelor învățării. Un rezultat al învățării/competență se va evalua o singură dată.

Proiectarea modulului de realizare a evaluării va avea ca finalitate asigurarea unui feed-back de calitate atât pentru elevi, cât și pentru cadrele didactice, care, pe baza prelucrării informațiilor obținute, își vor regla modul de desfășurare a demersului didactic. Evaluarea scoate în evidență măsura în care se formează rezultatele învățării din Standardul de Pregătire Profesională

Pentru tema descrisă la Sugestii metodologice, se prezintă cu titlu de exemplu EVALUAREA ACTIVITĂȚII:

La pasul 6 de aplicare a metodei „Turul galeriei”, *dezbaterea*, fiecare grup răspunde la întrebările celorlalți. Apoi își reexaminează propriile produse prin comparație cu celelalte. Elevii vor fi solicitați să se **autoevalueze**, în funcție de corectitudinea și pertinenta răspunsurilor la sarcinile de lucru:

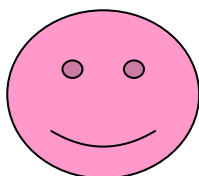
S1. operația de presare, factori, randamentul presării

S2. tipuri de prese

S3. construcție, funcționare și acționare: prese cu pârghii, prese cu melc, prese hidraulice, prese pneumatice

S4. Norme de sănătatea și securitatea muncii, protecția mediului și PSI aplicate la presare.

Profesorul realizează evaluarea grupului, folosind autoevaluările elevilor, argumentează evaluarea și apoi realizează evaluarea individuală luând în considerare activitatea elevilor din fiecare grup, pe baza unei fișe de observație.



Fișa de autoevaluare a activității grupului-metoda Turul galeriei

TEMA: Utilaje și instalații din industria alimentară pentru presare

Pe o scară de la 1 la 10 evaluează activitatea desfășurată. Vei avea în vedere următoarele criterii:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Modul de organizare a grupului										
Respectarea/asumarea rolului în grup										
Colaborarea cu membrii grupului										
Realizarea sarcinii de lucru: corect, complet, cu elemente grafice, clar, argumentat										
Seriozitate și responsabilitate în realizarea sarcinii										
Prezentarea rezultatelor										
Încadrarea în timpul alocat										

Notă: cifra 1 corespunde unui nivel minim al satisfacției față de calitatea activității desfășurate

Care sunt aspectele pozitive ale activității desfășurate?

Dar cele negative?

--

Ce ai schimba în organizarea activității pentru a reduce aspectele negative?

--

Fișa de evaluare a activității grupului-metoda Turul galeriei:

TEMA: Utilaje și instalații din industria alimentară pentru presare

Grupul nr.	S1... 10 puncte		S2 ... 5 puncte		S3 65 puncte		S4 ... 10puncte	
	Auto evaluare	Evaluare	Auto evaluare	Evaluare	Auto evaluare	Evaluare	Auto evaluare	Evaluare
1.								
2.								
3.								
4.								

Fișa de observație individuală-metoda Turul galeriei:

TEMA: Utilaje și instalații din industria alimentară pentru presare

Nr. crt.	Criterii de evaluare	Indicatori	Pondere
	Primirea și planificarea sarcinii de lucru	Respectarea planificării sarcinii de lucru conform fișelor de lucru: precizări, scopuri	1
		Stabilirea și asumarea rolului în grupul de lucru (membru, secretar, raportor)	1
	Realizarea sarcinii de lucru	Colaborarea cu membrii echipei	1
		Realizarea corectă și completă a sarcinilor de lucru (din punct de vedere științific)	3
		Utilizarea de imagini, tabele, grafice, alte elemente în sprijinul ilustrării conținutului	1
		Respectarea normelor de sănătatea și securitatea muncii	1
	Prezentarea și promovarea sarcinii	Utilizarea terminologiei de specialitate	0,5
		Întocmirea corectă a documentelor de lucru	0,5
		Prezentarea clară, argumentată a concluziilor referitoare la activitățile desfășurate	1

• 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, Livia Georgeta Sandu, Mihaela Bîrcea - 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. Pavel O. ș.a. - Utilajul și tehnologia prelucrării cărnii, manual pentru liceu și școala profesională, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1993
13. R. Râpeanu, E. Stamate - Utilajul și tehnologia morăritului, Editura Didactică și Pedagogică București 2005;
14. Rodica Teleoacă, Elena Petculescu, Ileana Onofrei - Procese și aparate în industria alimentară, Editura Didactică și Pedagogică București 2001
15. Rotar I. - Mașini, utilaje și instalații în industria alimentară, Editura Ceres, 1986.
16. Stancu Alexandru, Mămăligă Ioan – Operații și utilaje de bază, Editura „Gh. Asachi”, Iași, 2004

MODUL II: INSTALAREA ȘI PUNEREA ÎN FUNCȚIUNE A UTILAJELOR ȘI ECHIPAMENTELOR

• Notă introductivă

Modulul „Instalarea și punerea în funcțiune a utilajelor și echipamentelor”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională *Electromecanic utilaje și instalații comerciale, electrocasnice și din industria alimentară*, din domeniul de pregătire profesională *Electromecanică*.

Modulul face parte din pregătirea practică aferentă clasei a XI-a, învățământ profesional.

Modulul are alocat un număr de **180 ore/an**, conform planului de învățământ, din care :

- **60 ore/an** – laborator tehnologic
- **120 ore/an** – instruire practică

Modulul se parcurge în paralel cu celelalte module din curriculum, cu un număr de ore constant pe întreaga durată a anului școlar.

Modulul „Instalarea și punerea în funcțiune a utilajelor și echipamentelor” este centrat pe rezultate ale învățării și vizează dobândirea de cunoștințe, abilități și atitudini necesare angajării pe piața muncii în una din ocupațiile specificate în SPP-ul corespunzător calificării profesionale de nivel 3, *Electromecanic utilaje și instalații comerciale, electrocasnice și din industria alimentară*, din domeniul de pregătire profesională *Electromecanică* sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

• STRUCTURĂ MODUL

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URI 9: INSTALAREA ȘI PUNEREA ÎN FUNCȚIUNE A UTILAJELOR ȘI ECHIPAMENTELOR COMERCIALE ȘI DIN INDUSTRIA ALIMENTARĂ			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării codificate conform SPP			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
9.1.1	9.2.1 9.2.18 9.2.19	9.3.1	1 Planuri de amplasare a mașinilor, utilajelor și instalațiilor
9.1.2	9.2.2 9.2.3 9.2.18 9.2.19	9.3.2 9.3.4	2 Mărimi utilizate la măsurarea parametrilor mașinilor, utilajelor și instalațiilor comerciale și din industria alimentară: - mase - debite - presiuni - temperaturi
9.1.3	9.2.4 9.2.18 9.2.19	9.3.1	3 Organizarea locului de muncă pentru execuția lucrărilor de probare și punere în funcțiune

9.1.4	9.2.5 9.2.18 9.2.19	9.3.1 9.3.2 9.3.3	4 Metodologie de intervenție pentru remedierea defectăunilor la pornirea instalațiilor: <ul style="list-style-type: none"> • informare, • diagnosticare, • intervenție, • verificare și raportare
9.1.5	9.2.6 9.2.7 9.2.8 9.2.9 9.2.10 9.2.11 9.2.12 9.2.13 9.2.14 9.2.15 9.2.16 9.2.17 9.2.18 9.2.19	9.3.1 9.3.2 9.3.3 9.3.4 9.3.5 9.3.6 9.3.7 9.3.8	5 Instalarea și punerea în funcțiune a mașinilor, instalațiilor comerciale <ul style="list-style-type: none"> - condiții și norme de siguranță - operațiile de instalare și punere în funcțiune: conectarea la utilități (rețea electrică/apă/canal), pornirea, efectuarea probelor (efectuarea reglajelor inițiale, verificarea debitului /presiunii /temperaturii, verificarea funcționării becurilor /ledurilor de semnalizare, citirea și consemnarea parametrilor funcționali, compararea parametrilor cu cei nominali), oprirea, recepția - instrucțiuni și norme privind garanția lucrărilor de montaj, punere în funcțiune Norme de securitate și sănătate în muncă, protecția mediului, specifice
9.1.6	9.2.6 9.2.8 9.2.10 9.2.11 9.2.12 9.2.13 9.2.14 9.2.15 9.2.16 9.2.17 9.2.18 9.2.19	9.3.1 9.3.2 9.3.3 9.3.4 9.3.5 9.3.6 9.3.7	6 Instalarea și punerea în funcțiune a pompelor: <ul style="list-style-type: none"> - condiții și norme de siguranță - operațiile de instalare și punere în funcțiune: pornirea/oprirea, amorsarea pompei, probarea etanșării pompei, încercarea de rezistență la presiune, încercarea de funcționare în gol, încercarea de funcționare în sarcină, interpretarea rezultatelor, recepția - instrucțiuni și norme privind garanția lucrărilor de montaj, punere în funcțiune Norme de securitate și sănătate în muncă, protecția mediului, specifice
9.1.7	9.2.6 9.2.7 9.2.8 9.2.9 9.2.10 9.2.11 9.2.12 9.2.13 9.2.14 9.2.15 9.2.16 9.2.17 9.2.18 9.2.19	9.3.1 9.3.2 9.3.3 9.3.4 9.3.5 9.3.6 9.3.7 9.3.8	7 Instalarea și punerea în funcțiune a ventilatoarelor <ul style="list-style-type: none"> - condiții și norme de siguranță - operațiile de instalare și punere în funcțiune: conectarea la rețeaua electrică, verificarea stângerii flanșelor, verificarea dispozitivelor de ungere, pornirea, efectuarea probelor (efectuarea reglajelor inițiale, verificarea ajutorajelor de aspirație și refulare, verificarea funcționării electromotorului, citirea și consemnarea parametrilor funcționali, compararea parametrilor cu cei nominali), oprirea, recepția - instrucțiuni și norme privind garanția lucrărilor de montaj, punere în funcțiune Norme de securitate și sănătate în muncă, protecția mediului, specifice
9.1.8	9.2.6 9.2.7	9.3.1 9.3.2	8 Instalarea și punerea în funcțiune a utilajelor de transport <ul style="list-style-type: none"> - condiții și norme de siguranță

	<p>9.2.8 9.2.9 9.2.10 9.2.11 9.2.12 9.2.13 9.2.14 9.2.15 9.2.16 9.2.17 9.2.18 9.2.19</p>	<p>9.3.3 9.3.4 9.3.5 9.3.6 9.3.7 9.3.8</p>	<ul style="list-style-type: none"> - operațiile de instalare și punere în funcțiune: conectarea la rețeaua electrică, verificarea stângerii flanșelor, verificarea dispozitivelor de ungere, pornirea, efectuarea probelor (efectuarea reglajelor inițiale, verificarea ajutorajelor de aspirație și refulare, verificarea funcționării electromotorului, citirea și consemnarea parametrilor funcționali, compararea parametrilor cu cei nominali), oprirea, recepția - instrucțiuni și norme privind garanția lucrărilor de montaj, punere în funcțiune <p>Norme de securitate și sănătate în muncă, protecția mediului, specifice</p>
9.1.9	<p>9.2.6 9.2.7 9.2.8 9.2.9 9.2.10 9.2.11 9.2.12 9.2.13 9.2.14 9.2.15 9.2.16 9.2.17 9.2.18 9.2.19</p>	<p>9.3.1 9.3.2 9.3.3 9.3.4 9.3.5 9.3.6 9.3.7 9.3.8</p>	<p>9 Instalarea și punerea în funcțiune a utilajelor de mărunțire,</p> <ul style="list-style-type: none"> - condiții și norme de siguranță - operațiile de instalare și punere în funcțiune: conectarea la rețeaua electrică, verificarea clapetelor și dispozitivelor de comandă, verificarea apărătorilor, verificarea mecanismelor de cuplare și reglare a tăvălugilor, pornirea, efectuarea probelor (efectuarea reglajelor inițiale, verificarea ajutorajelor de alimentare și evacuare, verificarea funcționării motorului electric, verificare funcționării dispozitivelor de avertizare vizuală și acustică, citirea și consemnarea parametrilor funcționali, compararea parametrilor cu cei nominali), oprirea, recepția - instrucțiuni și norme privind garanția lucrărilor de montaj, punere în funcțiune <p>Norme de securitate și sănătate în muncă, protecția mediului, specifice</p>
9.1.10	<p>9.2.6 9.2.8 9.2.9 9.2.10 9.2.11 9.2.12 9.2.13 9.2.14 9.2.15 9.2.16 9.2.17 9.2.18 9.2.19</p>	<p>9.3.1 9.3.2 9.3.3 9.3.4 9.3.5 9.3.6 9.3.7 9.3.8</p>	<p>10 Instalarea și punerea în funcțiune a utilajelor de amestecare</p> <ul style="list-style-type: none"> - condiții și norme de siguranță - operațiile de instalare și punere în funcțiune: conectarea la rețeaua electrică, verificări inițiale, pornirea, efectuarea probelor de funcționare, oprirea recepția - instrucțiuni și norme privind garanția lucrărilor de montaj, punere în funcțiune <p>Norme de securitate și sănătate în muncă, protecția mediului, specifice</p>
9.1.11	<p>9.2.6 9.2.8 9.2.9 9.2.10 9.2.11 9.2.12 9.2.13</p>	<p>9.3.1 9.3.2 9.3.3 9.3.4 9.3.5 9.3.6 9.3.7</p>	<p>11 Instalarea și punerea în funcțiune a filtrelor</p> <ul style="list-style-type: none"> - norme de sănătatea și securitatea muncii - condiții și norme de siguranță - operațiile de instalare și punere în funcțiune: montarea camerei, racordarea la conducta de alimentare și evacuare, fixarea elementului filtrant, montarea mecanismelor de evacuare, montarea

	9.2.14 9.2.15 9.2.16 9.2.17 9.2.18 9.2.19	9.3.8	<p>electromotorului, pornirea sistemului de pompare, efectuarea probelor, verificarea parametrilor tehnologici și consemnarea lor, regenerarea suprafețelor filtrante, recepția</p> <ul style="list-style-type: none"> - instrucțiuni și norme privind garanția lucrărilor de montaj, punere în funcțiune <p>Norme de securitate și sănătate în muncă, protecția mediului, specifice</p>
9.1.12	9.2.6 9.2.8 9.2.9 9.2.10 9.2.11 9.2.12 9.2.13 9.2.14 9.2.15 9.2.16 9.2.17 9.2.18 9.2.19	9.3.1 9.3.2 9.3.3 9.3.4 9.3.5 9.3.6 9.3.7 9.3.8	<p>12 Instalarea și punerea în funcțiune a centrifugelor și cicloanelor</p> <ul style="list-style-type: none"> - condiții și norme de siguranță - operațiile de instalare și punere în funcțiune: conectarea la rețea, verificarea dispozitivelor de alimentare, verificarea mecanismelor de evacuare, verificarea electromotorului, pornirea sistemului de ventilatoare, efectuarea probelor, verificarea parametrilor tehnologici și consemnarea lor, oprirea, recepția - instrucțiuni și norme privind garanția lucrărilor de montaj, punere în funcțiune <p>Norme de securitate și sănătate în muncă, protecția mediului, specifice</p>
9.1.13	9.2.6 9.2.8 9.2.9 9.2.10 9.2.11 9.2.12 9.2.13 9.2.14 9.2.15 9.2.16 9.2.17 9.2.18 9.2.19	9.3.1 9.3.2 9.3.3 9.3.4 9.3.5 9.3.6 9.3.7 9.3.8	<p>13 Instalarea și punerea în funcțiune a coloanelor de absorbție și distilare</p> <ul style="list-style-type: none"> - condiții și norme de siguranță - operațiile de instalare și punere în funcțiune: verificări (poziția aparatului pe fundație, respectarea cotelor de montaj, amplasarea și funcționarea ventilelor, aparatelor, fixarea conductelor de legătură), probarea coloanelor (proba hidraulică și proba pneumatică), pornirea instalației, supravegherea funcționării coloanei, citirea parametrilor de lucru de pe panoul de comandă, eliminarea condensului, golirea coloanei, purjarea instalației, recepția - instrucțiuni și norme privind garanția lucrărilor de montaj, punere în funcțiune <p>Norme de securitate și sănătate în muncă, protecția mediului, specifice</p>
9.1.14	9.2.6 9.2.8 9.2.9 9.2.10 9.2.11 9.2.12 9.2.13 9.2.14 9.2.15 9.2.16 9.2.17 9.2.18	9.3.1 9.3.2 9.3.3 9.3.4 9.3.5 9.3.6 9.3.7 9.3.8	<p>14 Instalarea și punerea în funcțiune a instalațiilor de difuzie, purificare, osmoză inversă</p> <ul style="list-style-type: none"> - condiții și norme de siguranță - operațiile de instalare și punere în funcțiune: verificarea mecanismului de acționare, verificarea sistemului moto-reductor, conectarea la rețea, pornirea, efectuarea probelor (de mers în gol, de presiune, de mers în sarcină), verificarea temperaturii, oprirea, recepția - instrucțiuni și norme privind garanția lucrărilor de montaj, punere în funcțiune <p>Norme de securitate și sănătate în muncă, protecția mediului,</p>

	9.2.19		specifice
9.1.15	9.2.6 9.2.8 9.2.9 9.2.10 9.2.11 9.2.12 9.2.13 9.2.14 9.2.15 9.2.16 9.2.17 9.2.18 9.2.19	9.3.1 9.3.2 9.3.3 9.3.4 9.3.5 9.3.6 9.3.7 9.3.8	15 Instalarea și punerea în funcțiune a instalațiilor pentru fierbere și opărire, pasteurizare, sterilizare și uperizare, evaporare și condensare <ul style="list-style-type: none"> - condiții și norme de siguranță - operațiile de instalare și punere în funcțiune: pregătitoare (verificări ale aparatelor, probe de presiune și etanșeitate, verificări vizuale, verificări ale stângerii șuruburilor), supravegherea parametrilor de proces: temperatura de pasteurizare/sterilizare, temperatura de menținere, presiunea aburului, temperatura agentului de încălzire - apa caldă/abur, temperatura agentului de răcire – apa rece, presiunea apei calde/aburului, pierderile de lichide în exterior, printre plăci, verificarea aparatului pentru obținerea apei calde, verificarea pompelor de apă , verificarea stării plăcilor, proba de etanșare, verificarea compresoarelor de aer – la mers în gol, proba de mers în sarcină, recepția - instrucțiuni și norme privind garanția lucrărilor de montaj, punere în funcțiune Norme de securitate și sănătate în muncă, protecția mediului, specifice
9.1.16	9.2.6 9.2.8 9.2.9 9.2.10 9.2.11 9.2.12 9.2.13 9.2.14 9.2.15 9.2.16 9.2.17 9.2.18 9.2.19	9.3.1 9.3.2 9.3.3 9.3.4 9.3.5 9.3.6 9.3.7 9.3.8	16 Instalarea și punerea în funcțiune a instalațiilor frigorifice <ul style="list-style-type: none"> - condiții și norme de siguranță - reguli generale de recepționare a instalațiilor frigorifice, încercări și reglaje - operațiile de instalare și punere în funcțiune: pregătitoare (verificări ale aparatelor, probe de presiune și etanșeitate, verificări vizuale, verificări ale stângerii șuruburilor), supravegherea parametrilor de proces: temperatura, presiunea uleiului, temperatura agentului frigorific, pierderile de lichide în exterior; verificarea compresorului, verificarea termostatului, pornirea instalației, proba de etanșare, proba de mers în gol, proba de mers în sarcină, determinarea eficienței frigorifice, consemnarea parametrilor în foia de observație a instalației, recepția - instrucțiuni și norme privind garanția lucrărilor de montaj, punere în funcțiune Norme de securitate și sănătate în muncă, protecția mediului, specifice

LISTA MINIMĂ DE RESURSE MATERIALE (ECHIPAMENTE, UNELTE ȘI INSTRUMENTE, MACHETE, MATERII PRIME ȘI MATERIALE, DOCUMENTAȚII TEHNICE, ECONOMICE, JURIDICE ETC.) NECESARE DOBÂNDIRII REZULTATELOR ÎNVĂȚĂRII (existente în școală sau la operatorul economic):

Pentru parcurgerea modului se recomandă utilizarea următoarelor resurse materiale minime:

- Documente: planuri de amplasare, planuri de execuție, caiete de sarcini, cărți tehnice, buletinele de încercări, procese verbale de instalare și punere în funcțiune.
- Materiale: organe de asamblare (nituri, șuruburi, piulițe, pene, curele și roți de curea, știfturi), cuplaje elastice, reductoare mecanice, reductoare hidraulice, conducte de admisie, de evacuare, robinete, supape, materiale de ungere, agenți frigorifici, solvenți.
- Semifabricate și piese mecanice: platbande, bare, profile, șuruburi, piulițe
- Materiale și aparate electrice: conductoare electrice, aparate de protecție, aparate de conectare, aparate de comandă, siguranțe fuzibile și automate, întreruptoare și comutatoare, prize și fișe, doze, șiruri de cleme
- Aparate de măsură și control specifice lucrărilor de instalare și punere în funcțiune: termometre, manometre, indicatoare de nivel, silometre, debitmetre, contor, balanță, ventile de reglaj, ampermetru, voltmetru, multimetru, sonde de temperatură, creion de verificare tensiune
- 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 comerciale, mașini pentru prelucrarea primară și termică a materiilor prime alimentare
- Soft-uri didactice
- Manuale, auxiliare curriculare, suport de curs, fișe de lucru, fișe de documentare, fișe ajutoare, planșe didactice, reviste de specialitate, documentație tehnică (desene de execuție, fișe tehnologice, cărți tehnice, dicționare de termeni tehnici, normative specifice, fișe individuale de instructaj de SSM și PSI, standarde tehnice, standarde de calitate) etc.

• SUGESTII METODOLOGICE

Parcurgerea cunostintelor se face in ordinea redată in „Continuturile invatarii” și 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 „ **Instalarea și punerea în funcțiune a utilajelor și echipamentelor**” are o structură elastică, deci poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice. Orele se recomandă a se desfășura în laboratoare /cabinete de specialitate și în ateliere de instruire practică din unitatea de învățământ sau de la agentul economic, dotate conform recomandărilor precizate în unitatea de rezultate ale învățării, 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, inclusiv adaptarea la elevii cu CES.

Pentru atingerea rezultatelor învățării și dezvoltarea competențelor vizate de parcurgerea modulului, pot fi derulate următoarele activități de învățare:

- aplicarea metodelor centrate pe elev, 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;
- 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, metoda Phillips 6 – 6, metoda 6/3/5, metoda expertului, metoda cubului, metoda mozaicului, discuția Panel, metoda cvintetului, jocul de rol, explozia stelară, metoda ciorchinului;
- vizionări de materiale video (casete video, CD/ DVD – uri);
 - metode de predare interactive a materialului nou, de fixare a cunoștințelor, de formare a priceperilor și deprinderilor.
 - însușirea unor metode de informare și de documentare independentă (ex. studiul individual, investigația științifică, studii de caz, metoda referatului, metoda proiectului etc.), care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă (utilizarea surselor de informare: ex. biblioteci, internet, bibliotecă virtuală).
 - metode de verificare și apreciere a cunoștințelor, priceperilor și deprinderilor.
 - metode și strategii de dezvoltare a gândirii critice:
 - de evocare: brainstorming-ul, harta gândirii, lectura în perechi;
 - de realizare a înțeleșului: procedeul recăutării, jurnalul dublu, tehnica lotus, ghidurile de studiu;
 - de reflecție: tehnici de conversație, tehnica celor șase pălării gânditoare, diagramele Venn, cafenea, metoda horoscopului;
 - de încheiere: eseul de cinci minute, fișele de evaluare;
 - de extindere: interviurile, investigațiile independente, colectarea datelor;
 - metode și strategii de învățare prin colaborare:
 - tehnici de spargere a gheții: Bingo, Ecusonul, Tehnica Graffiti, Colecționarul deosebit, Tehnica căutării de comori, Metoda Piramidei (Bulgărele de zăpadă);
 - metode și strategii pentru rezolvarea de probleme și dezbateri:
 - Mozaic (jigsaw), Reuniunea Phillips 6-6, Metoda grafică ;
 - exerciții pentru rezolvarea de probleme și discuții: Mai multe capete la un loc, Discuția în grup, Consensul în grup.
 - Învățarea prin descoperire;
 - Activități practice; Studii de caz; Elaborarea de proiecte.

Pentru achiziționarea rezultatelor învățării vizate de parcurgerea modulului „ **Instalarea și punerea în funcțiune a utilajelor și echipamentelor**”, se recomandă câteva exemple de activități practice de învățare:

- lucrări practice de identificare a agenților de lucru specifici;
- lucrări practice de identificare a calității și cantității agenților proveniți de la sursă;
- lucrări practice de identificare a prescripțiilor ISCIR necesare a fi respectate la montarea aparatelor instalațiilor;
- exerciții practice de organizarea locului de muncă în vederea montării utilajelor;
- exerciții de identificare a **normelor de sănătatea și securitatea muncii** și de protecție a mediului în vederea instalării și punerii în funcțiune a mașinilor și utilajelor;
- exerciții practice de pornire/oprire a utilajelor și echipamentelor;
- exerciții aplicative de verificare a condițiilor de punere în funcțiune a pompei;
- lucrări practice de punere în funcțiune a pompei pentru funcționarea în gol;
- lucrări practice de punere în funcțiune a pompei pentru funcționarea în sarcină;
- exerciții practice de completarea fișelor și interpretarea rezultatelor testelor de funcționare a instalațiilor;
- lucrări practice de instalare și punere în funcțiune a ventilatoarelor;
- lucrări practice de instalare și punere în funcțiune a filtrelor;
- exerciții aplicative și practice de pornire/oprire a instalației frigorifice;
- activități de învățare prin completarea caietului de sarcini și a fișelor tehnologice.

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

Un exemplu de metodă didactică folosită în activitățile de învățare: **METODA: „ȘTIU/VREAU SĂ ȘTIU /AM ÎNVĂȚAT”**

Tema: Instalarea și punerea în funcțiune a pompelor

Rezultatele învățării vizate:

9.1.6. Instalarea și punerea în funcțiune a pompelor

9.2.6. Executarea operațiilor în cadrul lucrărilor de instalare și punere în funcțiune, sub supraveghere și cu aplicarea condițiilor ce trebuie îndeplinite la instalarea și punerea în funcțiune

9.2.8. Consemnarea parametrilor funcționali în foaia de observație

9.2.10. Conectarea/deconectarea la/de la utilități în vederea instalării și punerii în funcțiune

9.2.13. Realizarea probelor/încercărilor conform tehnologiilor (probe intermediare, finale, de mers în gol, în sarcină)

9.2.14. Interpretarea rezultatelor obținute în urma probelor / încercărilor efectuate

9.3.1. Respectarea prescripțiilor din planurile de amplasare

9.3.3. Respectarea metodologiei de intervenție pentru remedierea defecțiunilor la pornirea instalațiilor: informare, diagnosticare, intervenție, verificare și raportare

9.3.4. Respectarea normelor la punerea în funcțiune

9.3.2. Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă

9.3.5. Asumarea, în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina primită;



Aplicarea metodei „Știu / Vreau să știu / Am învățat” pornește de la premisa că informația dobândită anterior de către elevi trebuie valorificată atunci când se predau noile cunoștințe și presupune parcurgerea a trei pași:

- inventarierea a ceea ce știm (etapa „Știu”),
- determinarea a ceea ce dorim să învățăm (etapa „Vreau să știu”) și
- reactualizarea a ceea ce am învățat (etapa „Am învățat”).




Etapa „Știu”: Se împarte clasa în grupe a câte 4-5 elevi și fiecare grupă își va alege un reprezentant care va nota pe fișă cele stabilite de membrii grupului.

Se prezintă pe tablă/planșă tabelul cu rubricile: „Știu / Vreau să știu / Am învățat”, iar elevii realizează tabelul pe fișa de lucru.

La început, se cere elevilor să noteze în tabel tot ceea ce știu despre tema ce urmează a fi discutată, apoi fiecare grupă va citi de pe fișă ceea ce a notat. Împreună cu cadrul didactic, elevii vor stabili ce ar trebui să fie notat în tabel la rubrica „Știu” și completează apoi pe tablă.

Știu	Vreau să știu	Am învățat
-utilizarea pompelor -construcția pompelor -funcționarea pompelor -acționarea pompelor -mărimi utilizate la măsurarea parametrilor pompelor - organizarea locului de muncă pentru execuția lucrărilor de probare și punere în funcțiune -metodologia de intervenție pentru remedierea defecțiunilor la pornirea instalației		

Etapa „Vreau să știu”: Elevii sunt solicitați să formuleze întrebări despre ce ar dori să mai afle legat de tema propusă, despre lucrurile de care nu sunt siguri sau lucrurile despre care ar vrea să cunoască ceva nou. Se notează aceste întrebări în coloana din mijloc a tabelului, atât la tablă, cât și pe fișe.

Știu	Vreau să știu	Am învățat
<ul style="list-style-type: none"> - utilizarea pompelor - construcția pompelor - funcționarea pompelor - acționarea pompelor - mărimi utilizate la măsurarea parametrilor pompelor - organizarea locului de muncă pentru execuția lucrărilor de probare și punere în funcțiune - metodologia de intervenție pentru remedierea defecțiunilor la pornirea instalației 	<ul style="list-style-type: none"> - condiții de instalare - operații de executat - ordinea logică a etapelor de lucru - SDV-urile necesare - ce este amorsarea - probele necesare - recepția - defecțiunile care apar la instalarea și punerea în funcțiune a pompelor 	

Etapa „Am învățat”: După predarea conținutului, se revine asupra întrebărilor pe care le-au formulat elevii în etapa anterioară și pe care le-au trecut la “Vreau să știu”. Se reia fiecare întrebare și se notează răspunsurile aflate în timpul predării noului conținut în coloana a treia.

Știu	Vreau să știu	Am învățat
<ul style="list-style-type: none"> -utilizarea pompelor -construcția pompelor -funcționarea pompelor -acționarea pompelor -mărimi utilizate la măsurarea parametrilor pompelor - organizarea locului de muncă pentru execuția lucrărilor de probare și punere în funcțiune -metodologia de intervenție pentru remedierea defecțiunilor la pornirea instalației 	<ul style="list-style-type: none"> - condiții de instalare - operații de executat - ordinea logică a etapelor de lucru - SDV-urile necesare - ce este amorsarea - probele necesare - recepția - defecțiunile care apar la instalarea și punerea în funcțiune a pompelor 	<ul style="list-style-type: none"> -operațiile pregătitoare - amorsarea -ordinea logică a etapelor de lucru; -am indentificat SDV-urile necesare - am identificat probele necesare - interpretarea rezultatelor - posibilele defecțiuni ce pot să apară, verificarea pompelor după oprire - remedierea defectiunilor - recepția

În încheierea lecției, pentru a se realiza feed-back-ul, elevii revin la schema S/V/A și decid ce au știut la începutul lecției, ce au vrut să învețe pe parcursul ei și ce au învățat din lecție.

Se realizează astfel o învățare autentică și durabilă prin asimilarea unor cunoștințe noi și restructurarea activă a unor scheme mentale.

• SUGESTII PRIVIND EVALUAREA

Evaluarea reprezintă partea finală a demersului de proiectare didactică prin care cadrul didactic măsoară eficiența întregului proces instructiv-educativ. Evaluarea rezultatelor învățării are ca scop recunoașterea rezultatelor învățării, specifice unității de rezultate ale învățării propusă în standardul de pregătire profesională, demonstrate de cel care învață.

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 care se referă explicit la cunoștințele, abilitățile și atitudinile specificate în standardul de pregătire profesională.

b. finală

- Realizată printr-o probă cu caracter integrator la sfârșitul procesului de predare/învățare și care informează dacă cel evaluat este capabil să realizeze activitatea specifică unității de rezultate ale învățării, la nivelul calitativ stabilit de standardul de pregătire profesională. Aprecierea se va realiza pe baza criteriilor și indicatorilor de realizare și ponderea acestora, precizate în standardul de pregătire profesională al calificării.

Propunem următoarele **instrumente de evaluare** continuă:

- Fișe de observație;
- Fișe test;
- Fișe de lucru;
- Fișe de autoevaluare;
- Teste de verificarea 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;
- Lucrări de laborator;
- Lucrări practice.
- 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.
- Testele sumative reprezintă un instrument de evaluare complex, format dintr-un ansamblu de itemi care permit măsurarea și aprecierea nivelului de pregătire al elevului. Oferă informații cu privire la direcțiile de intervenție pentru ameliorarea și/sau optimizarea demersurilor instructiv-educative.

În parcurgerea modulului se va utiliza evaluare de tip formativ și la final de tip sumativ pentru verificarea atingerii rezultatelor învățării.

Proiectarea modului de realizare a evaluării va avea ca finalitate asigurarea unui feed-back de calitate atât pentru elevi, cât și pentru cadrele didactice, care, pe baza prelucrării informațiilor obținute, își vor regla modul de desfășurare a demersului didactic. Evaluarea scoate în evidență măsura în care se formează rezultatele învățării din Standardul de Pregătire Profesională

Exemplu de evaluare pentru **TEMA: Instalarea și punerea în funcțiune a pompelor** prezentată la Sugestii metodologice.

Rezultate ale învățării vizate:

9.1.6. Instalarea și punerea în funcțiune a pompelor

9.2.6. Executarea operațiilor în cadrul lucrărilor de instalare și punere în funcțiune, sub supraveghere și cu aplicarea condițiilor ce trebuie îndeplinite la instalarea și punerea în funcțiune

9.2.8. Consemnarea parametrilor funcționali în foaia de observație

9.2.10. Conectarea/deconectarea la/de la utilități în vederea instalării și punerii în funcțiune

9.2.13. Realizarea probelor/încercărilor conform tehnologiilor (probe intermediare, finale, de mers în gol, în sarcină)

9.2.14. Interpretarea rezultatelor obținute în urma probelor / încercărilor efectuate

9.3.1. Respectarea prescripțiilor din planurile de amplasare

9.3.3. Respectarea metodologiei de intervenție pentru remedierea defecțiunilor la pornirea instalațiilor: informare, diagnosticare, intervenție, verificare și raportare

9.3.4. Respectarea normelor la punerea în funcțiune

9.3.2. Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă

9.3.5. Asumarea, în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina primită;

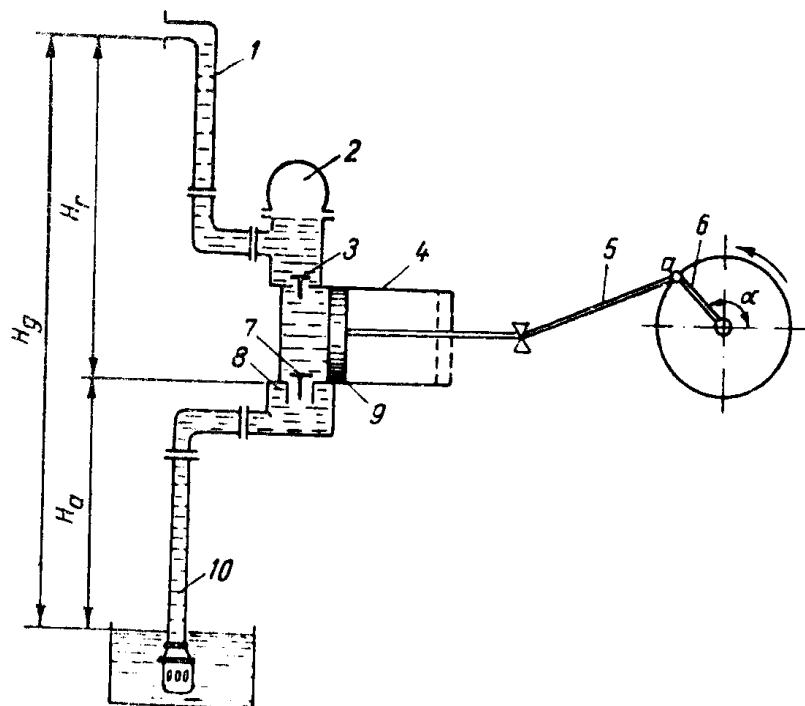
FIȘĂ DE EVALUARE

Se consideră o pompă cu piston, în care lichidul este deplasat cu ajutorul unui piston care poate avea o mișcare rectilinie alternativă în interiorul unui cilindru. Pistonul acționează asupra lichidului iar pompa poate fi: pompă cu simplu efect (în care lichidul este refulat de o singură față a pistonului), pompă cu dublu efect (în care lichidul este refulat alternativ de ambele fețe ale pistonului).

Pompele cu piston pot fi aspiratoare, aspiratoare-refulare sau refulante. La transportul lichidelor cu ajutorul pompelor cu piston se pot atinge presiuni foarte mari (150 - 500 bar), volumul poate fi definit exact, debitul poate ajunge până la 900 l/min, turații maxime până la 3000 - 4000 rot/min.

1. Identificați tipul pompei cu piston din figura de mai jos :

1 punct



2. Identificați elementele componente **1 punct**

- | | |
|---------|----------|
| 1. | 2. |
| 3. | 4. |
| 5. | 6. |
| 7. | 8. |
| 9. | 10. |

3. Enumerați operațiile pregătitoare necesare în vederea instalării și punerii în funcțiune. **1 punct**

.....
.....
.....

4. În ce condiții se poate instala pompa? **1 punct**

.....
.....
.....

5. Care sunt etapele de lucru ce trebuie parcurse la amorsarea pompei? **1 punct**

.....
.....
.....

6. Descrieți, pe scurt, cum se probează etanșarea pompei. **1 punct**

.....
.....
.....

7. În ce constă încercarea de rezistență la presiune? **1 punct**

.....
.....
.....

8. Cum se realizează încercarea de funcționare în gol și încercarea de funcționare în sarcină? **1 punct**

.....
.....
.....

9. Cum se depistează posibilele defecțiuni ce pot să apară la instalarea și punerea în funcțiune a pompelor? **1 punct**

.....
.....
.....

BAREM DE CORECTARE ȘI NOTARE

1. 1 punct

Pompă cu piston cu simplu efect

Se acordă 1 punct pentru răspuns corect și complet. Pentru răspuns greșit, incomplet sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte.

2. 1 punct

- | | |
|-------------------------|---------------------------|
| 1. conductă de refulare | 2. cameră de amortizare |
| 3. supapă de refulare | 4. corpul pompei |
| 5. bielă | 6. manivelă |
| 7. supapă de aspirație | 8. cameră de amortizare |
| 9. piston | 10. conductă de aspirație |

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 0,1 puncte. Pentru răspuns greșit, incomplet sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte.

3. 1 punct

- Se verifică dacă piesele în mișcare nu sunt slăbite;
- Se verifică dacă dispozitivele de ungere și circuitele de răcire funcționează normal;
- Se verifică dacă pompa este în stare curată;
- Se verifică strângerea bușelor și a presetupelor;
- Se verifică jocurile în asamblările articulate.

Pentru fiecare răspuns corect exprimat se acordă câte 0,2 puncte. Pentru răspuns greșit, incomplet sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte.

4. 1 punct

În general, pompele se pornesc amorsate; dacă pompa este echipată cu robinet de reținere cu sorb se poate porni și fără să fie amorsată.

Se acordă 1 punct pentru răspuns corect și complet. Pentru răspuns incomplet dar corect se acordă 0,5 puncte. Pentru răspuns greșit sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte.

5. 1 punct

- Se deschid robinetele de pe conductele de aspirație și de refulare și robinetul de aerisire al pompei;
- Se umple cu lichid conducta de aspirație și corpul pompei până se constată evacuarea completă a aerului din pompă.
- Se închide robinetul de aerisire
- Se pornește motorul electric sau se deschide progresiv robinetul de admisie.

Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 0,25 puncte. Pentru răspuns greșit, incomplet sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte.

6. 1 punct

Se verifică vizual dacă în zona bușelor și a presetupelor există pierderi de lichid.

Se acordă 1 punct pentru răspuns corect și complet. Pentru răspuns greșit, incomplet sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte.

7. 1 punct

Se închide robinetul de refulare și se lasă pompa să funcționeze până în apropierea presiunii maxime, indicată de manometrul de la aspirație.

Se acordă **1 punct** pentru răspuns corect și complet. Pentru răspuns incomplet dar corect se acordă **0,5 puncte**. Pentru răspuns greșit sau lipsa acestuia se acordă **0 puncte**.

8. 1 punct

Funcționarea în gol: se golește tancul de aspirație, după care se lasă pompa să funcționeze în gol, se urmărește ca presiunea arătată de manometrele de la aspirație și de la refulare să fie 0.

Funcționarea în sarcină: se deschid robinetele de la aspirație și de la refulare; se pune în funcțiune pompa și se urmărește existența presiunii indicată de cele două manometre.

Se acordă câte **0,5 puncte** pentru fiecare răspuns corect și complet. Pentru răspuns incomplet dar corect se acordă **0,25 puncte**. Pentru răspuns greșit sau lipsa acestuia se acordă **0 puncte**.

9. 1 punct

Vizual: se depistează scurgeri în etanșări și presetupe, fisuri în corpul pompei, cantitatea mare de metal existentă în lubrefiant.

Auditiv: zgomote.

Se acordă câte **0,25 puncte** pentru fiecare răspuns corect și complet. Pentru răspuns incomplet, greșit sau lipsa acestuia se acordă **0 puncte**.

Se acordă **1 punct** din oficiu. Total **10 puncte**.

• BIBLIOGRAFIE

1. *Standard de pregătire profesională –nivel 3, calificarea: Electromecanic utilaje și instalații comerciale, electrocasnice și din industria alimentară – Ministerul educației, CNDIPT/2016*
2. 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
3. Gorun C, Toma L, Sandu L G, Solomon M, Bîrcea M – „Cartea electromecanicului” – Editura Anastasis, Sibiu, 2008
4. Ioancea Lucian –, „Utilajul și tehnologia meseriei” - manual pentru clasa a XI-a și a XII-a- Editura Didactică și Pedagogică, București, 2002
5. Mareș F ș.a. - „Electrotehnică și măsurări electrice” - manual pentru clasa a X-a - Editura Art Grup Editorial, București, 2006
6. Mira N - „Instalații și echipamente electrice”- manual pentru licee industriale, clasele a XI-a și a XII-a - Editura Didactică și Pedagogică, București, 1994
7. Toma Liliana –, „Instalarea și punerea în funcțiune a utilajelor și instalațiilor” -Auxiliar curricular – clasa a XI-a - TVET
8. Ursea Pavel Corneliu, Ursea Bogdan – „Ghid practic pentru electricieni” – Editura Tehnică, București, 2004
9. Auxiliare curriculare: www.tvet.ro - pentru nivelul 1 și 2 domeniul electric, electromecanic
10. Norme specifice de sănătate și securitate a muncii și de protecție a mediului pentru utilajele și instalațiile comerciale, electrocasnice și din industria alimentară

MODUL III. ÎNTREȚINEREA ȘI REPARAREA MAȘINILOR, UTILAJELOR ȘI INSTALAȚIILOR

- **Notă introductivă**

Modulul „Întreținerea și repararea mașinilor, utilajelor și instalațiilor”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională *Electromecanic utilaje și instalații comerciale, electrocasnice și din industria alimentară*, din domeniul de pregătire profesională *Electromecanică*.

Modulul face parte din pregătirea practică aferentă clasei a XI-a, învățământ profesional.

Modulul are alocat un număr de **240 ore/an**, conform planului de învățământ, din care :

- **90 ore/an** – laborator tehnologic
- **150 ore/an** – instruire practică

Modulul se parcurge în paralel cu celelalte module din curriculum, cu un număr de ore constant pe întreaga durată a anului școlar.

Modulul „Întreținerea și repararea mașinilor, utilajelor și instalațiilor” este centrat pe rezultate ale învățării și vizează dobândirea de cunoștințe, abilități și atitudini necesare angajării pe piața muncii în una din ocupațiile specificate în SPP-ul corespunzător calificării profesionale de nivel 3 *Electromecanic utilaje și instalații comerciale, electrocasnice și din industria alimentară*, din domeniul de pregătire profesională *Electromecanică* sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

- **STRUCTURĂ MODUL**

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ 10. ÎNTREȚINEREA ȘI REPARAREA MAȘINILOR, UTILAJELOR ȘI INSTALAȚIILOR COMERCIALE ȘI DIN INDUSTRIA ALIMENTARĂ			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
10.1.1	10.2.1 10.2.2 10.2.3 10.2.24 10.2.25	10.3.1 10.3.7 10.3.9	1 Întreținerea și repararea: - Procese tehnologice de recondiționare și reparare - Documentația necesară elaborării procesului tehnologic de recondiționare și reparare
10.1.2	10.2.1 10.2.4 10.2.5 10.2.6	10.3.1 10.3.6 10.3.7 10.3.8 10.3.9 10.3.10	2 Degradarea pieselor și utilajelor - Definirea uzurii fizice a pieselor - Clasificarea uzurilor - Metode de măsurare a uzurii - Procedee de eliminarea uzurii - Degradarea utilajelor prin scăderea rezistenței mecanice și măsuri de remediere - Degradarea prin efectul coroziunii și măsuri de

			remediere
10.1.3	10.2.1 10.2.7 10.2.8 10.2.9 10.2.10 10.2.11 10.2.12 10.2.13 10.2.14 10.2.24 10.2.25	10.3.1 10.3.3 10.3.5 10.3.6 10.3.7 10.3.8 10.3.9	3 Tehnologia întreținerii utilajelor - Factorii care influențează întreținerea utilajelor - Ciclul de funcționare, durata de funcționare - Materiale folosite la lucrările de întreținere - Scule și dispozitive necesare lucrărilor de întreținere - Etapele lucrărilor de întreținere - Lucrări de întreținere curentă - Dezinfectarea și curățirea utilajului. Agenți și instalații aferente - Ungerea: organizarea activității de ungere, alegerea lubrefiantului, cantitatea necesară de lubrefiant, depozitarea lubrefiantului, metode și sisteme de ungere Norme de securitate și sănătate în muncă, protecția mediului, specifice la întreținerea utilajelor
10.1.4	10.2.1 10.2.15	10.3.1 10.3.2 10.3.6 10.3.7 10.3.8	4 Organizarea reparării utilajelor - Considerații generale - Planificarea reparării utilajelor
10.1.5	10.2.1 10.2.16 10.2.17 10.2.18 10.2.19 10.2.20 10.2.21 10.2.22 10.2.24 10.2.25	10.3.1 10.3.2 10.3.3 10.3.4 10.3.5 10.3.6 10.3.7 10.3.8 10.3.9 10.3.10	5 Tehnologia reparării utilajelor - Operații pregătitoare în vederea reparării - Sisteme de reparații, - Reparații accidentale, - Revizia tehnică, - Reparații curente, - Reparații capitale, - Ciclul de reparații, durata de reparații - Metode moderne de executare a reparațiilor - Operații de reparare (demonțarea, curățirea pieselor, verificarea pieselor demontate, stabilirea defecțiunilor, controlul dimensiunilor, sortarea pieselor, repararea / înlocuirea, montarea, verificarea lucrării) Norme de securitate și sănătate în muncă, protecția mediului, specifice la repararea utilajelor
10.1.6	10.2.1 10.2.19 10.2.20 10.2.21 10.2.22 10.2.23 10.2.24 10.2.25	10.3.1 10.3.2 10.3.3 10.3.4 10.3.5 10.3.6 10.3.7 10.3.8 10.3.9 10.3.10	6 Întreținerea și repararea utilajelor și instalațiilor din industria alimentară - Întreținerea și repararea pompelor, ventilatoarelor - Întreținerea, revizia și repararea rezervoarelor - Întreținerea și repararea transportoarelor - Întreținerea și repararea morilor - Întreținerea și repararea valțurilor - Întreținerea și repararea mașinilor de tăiat - Întreținerea și repararea sitelor - Întreținerea și repararea separatorului pneumatic - Întreținerea și repararea tararului - Întreținerea și repararea separatorului magnetic - Întreținerea și repararea utilajelor de amestecare

			<ul style="list-style-type: none"> - Întreținerea și repararea utilajelor de separare - Întreținerea și repararea presei mecanice, presei hidraulice, presei pneumatice - Întreținerea și repararea utilajelor de difuzie - Întreținerea și repararea blazelor și a coloanelor de distilare-rectificare - Întreținerea și repararea uscătoarelor - Întreținerea și repararea instalațiilor de dozare și ambalare - Întreținerea și repararea schimbătoarelor de căldură multitubulare - Întreținerea și repararea evaporatoarelor - Întreținerea și repararea condensatoarelor - Întreținerea și repararea instalațiilor frigorifice <p>Norme de securitate și sănătate în muncă, protecția mediului, specifice</p>
--	--	--	---

LISTA MINIMĂ DE RESURSE MATERIALE (ECHIPAMENTE, UNELTE ȘI INSTRUMENTE, MACHETE, MATERII PRIME ȘI MATERIALE, DOCUMENTAȚII TEHNICE, ECONOMICE, JURIDICE ETC.) NECESARE DOBÂNDIRII REZULTATELOR ÎNVĂȚĂRII (existente în școală sau la operatorul economic):

- Documente: cartea mașinii, desene de ansamblu și subansamblu, fișe tehnologice, buletine de observații, verificări și încercări; procese verbale de recepție-predare, normative de reparații, nomenclatoare pentru piese de schimb
- Materiale: materiale electroizolante, materiale conductoare, materiale semiconductoare izolație termică, garnituri de etanșare, substanțe anticalcar, ulei, alcool tehnic
- Instrumente și aparate de măsură și control: șubler, micrometru, debitmetre, manometre, sonde de temperatură, creion de verificare tensiune.
- Aparare de reglare și semnalizare
- Trusa lăcătușului, trusa electricianului, trusa electronistului
- Mașini, utilaje, instalații: pompe, ventilatoare, rezervoare, utilaje de transport, mori, valțul automat, mașina Wolf, cuter, site, separatoare, tarar, prior, utilaje de amestecare, utilaje de separare, prese, utilaje de difuzie, coloane de distilare, blaze, uscătoare, dozatoare, schimbătoare de căldură, evaporatoare și condensatoare, instalații frigorifice
- Soft-uri didactice
- Manuale, auxiliare curriculare, suport de curs, fișe de lucru, fișe de documentare, fișe ajutoare, planșe didactice, reviste de specialitate, documentație tehnică (desene de execuție, fișe tehnologice, cărți tehnice, dicționare de termeni tehnici, normative specifice, fișe individuale de instructaj de SSM și PSI, standarde tehnice, standarde de calitate) etc.

• **SUGESTII METODOLOGICE**

Conținuturile programei modulului „**Întreținerea și repararea mașinilor, utilajelor și instalațiilor**” trebuie să fie abordate într-o manieră *flexibilă, diferențiată*, ținând cont de *particularitățile colectivului* cu care se lucrează și de *nivelul inițial de pregătire*. Parcurgerea cunoștințelor se face în ordinea redată în „Conținuturile învățării”.

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 „**Întreținerea și repararea mașinilor, utilajelor și instalațiilor**” are o structură elastică, deci poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice. Orele se recomandă a se desfășura în laboratoare sau/și în cabinete de specialitate din unitatea de învățământ sau de la agentul economic, dotate conform precizărilor de 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.

Pentru atingerea rezultatelor învățării și dezvoltarea competențelor vizate de parcurgerea modulului, pot fi derulate următoarele activități de învățare:

- aplicarea metodelor centrate pe elev, 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;
- 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, metoda Turul galeriei, metoda expertului, metoda cubului, metoda mozaicului, metoda cvintetului, jocul de rol, explozia stelară, metoda ciorchinului, etc.;
- vizionări de materiale video (casete video, CD/ DVD – uri);
- metode de predare interactive a materialului nou, de fixare a cunoștințelor, de formare a priceperilor și deprinderilor.
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă (ex. studiul individual, investigația științifică, studii de caz etc.), care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă (utilizarea surselor de informare: ex. biblioteci, internet, bibliotecă virtuală).
- metode de verificare și apreciere a cunoștințelor, priceperilor și deprinderilor.
- metode și strategii de dezvoltare a gândirii critice:
- metode și strategii de învățare prin colaborare:
- metode și strategii pentru rezolvarea de probleme și dezbateri:
- Învățarea prin descoperire;
- Activități practice; Studii de caz; Elaborarea de proiecte.

Pentru achiziționarea rezultatelor învățării vizate de parcurgerea modulului „**Întreținerea și repararea mașinilor, utilajelor și instalațiilor**”, se recomandă câteva exemple de activități practice de învățare la laborator/instruire practică:

- exerciții aplicative și practice de identificare a stării de funcționare a instalației prin analiza comportării pieselor în mișcare;
- lucrări practice de curățare a pieselor;
- exerciții practice de înlocuire a pieselor defecte din instalație;
- lucrare practică de umplere/completare a instalației frigorifice cu agent frigorific;
- exerciții practice de înlocuire a sistemelor de etanșare defecte a pompelor;
- lucrare practică de verificare a nivelului lichidului în rezervoare;
- exerciții practice de constatare a defectelor de suprafață;
- lucrare practică de lubrifiere a pieselor în mișcare ale utilajelor;
- lucrare de laborator de identificare a gradului de uzură a pieselor utilajelor;
- exerciții practice de completare a fișelor de funcționare și întreținere a echipamentelor;
- exerciții practice de realizare a planului de reparație a utilajelor;
- exerciții practice de reglare a utilajului;
- lucrări practice de monitorizare a lubrifiantului și a funcționării sistemului de ungere;
- exerciții practice de refacere a termoizolației deteriorate de pe conductele de agent frigorific;

- lucrări practice privind monitorizarea sistemului de menținere a temperaturii.

Pentru **TEMA: Degradarea pieselor și utilajelor**, echipa de autori prezintă un exemplu de metodă didactică ce poate fi folosită în **activitățile de învățare, METODA JOC DE TESTARE A CUNOȘTIINȚELOR**

Tema Degradarea pieselor și utilajelor

Rezultate ale învățării vizate:

10.1.2 Degradarea pieselor și utilajelor

10.2.4 Alegerea / selectarea metodelor de determinare / măsurare a uzurii

10.2.25 Comunicarea /Raportarea rezultatelor activităților profesionale desfășurate

10.3.8 Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme

Desfășurare:

- elevii se pot organiza în grupe mici (3 – 4 elevi) sau pot lucra individual
- timp de lucru recomandat: **20 minute**

Sarcina de lucru: Realizați cinci întrebări și răspunsul la acestea.

Enunț: Cercetați și răspundeți!

Fiecare grupă trebuie să se documenteze în legătură cu degradarea pieselor și a utilajelor. Pentru acest lucru aveți la dispoziție 10 minute și o fișă de documentare. După aceea, formulați câte cinci întrebări, precum și răspunsurile pentru ele. Scrieți întrebările pe cartonașe și schimbați cartonașele cu altă grupă. Răspundeți la întrebările primite și dați-le spre verificare grupei care le-a formulat.

FIȘA DE DOCUMENTARE

Funcționarea mașinilor, utilajelor și instalațiilor și obținerea unor produse de calitate, depinde de evitarea defectărilor și de reducerea la minim a opririlor. Defectele și ieșirile din funcțiune ale mașinilor, utilajelor și instalațiilor se clasifică după mai multe criterii:

1. După caracterul remedierii, defectele sunt :
 - definitive – implicând necesitatea executării reparării și restabilirii capacității de funcționare;
 - intermediare care sunt datorate unor modificări accidentale, ușor de remediat, ale regimului de lucru.
2. După simplitatea depistării defectele sunt :
 - defecte evidente;
 - defecte ascunse.
3. După cauzele care le produc cele mai frecvente defecte sunt :
 - accidentale, datorate manevrării și exploatării neatențe;
 - datorate uzurii, care apar numai după un anumit timp de exploatare;
 - datorate îmbătrânirii, cauzate de exploatarea îndelungată a mașinilor;
 - defecte cauzate de factori externi întâmplători cum ar fi: poluarea, coroziunea, incendiile, cutremurele, ș.a.

Legile de repartiție a defectelor. Fiind considerate ca evenimente sau fenomene aleatoare, aparițiile defectelor se supun unor legi de repartiție probabilistice.

Observație!

Fiind considerate ca evenimente sau fenomene aleatoare, aparițiile defectelor se supun unor legi de repartiție probabilistice.

Uzarea mașinilor, utilajelor și instalațiilor

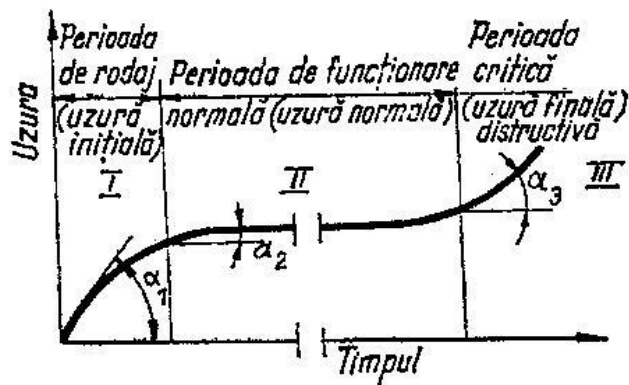
Una din principalele cauze care determină apariția defectelor este uzura.

Uzura este procesul de distrugere a suprafețelor aflate în contact, datorită frecării. Ea este urmată de schimbarea geometriei, calității, precum și a proprietăților stratului superficial al materialelor.

Procesul de uzare se desfășoară în timp și este însoțit de pierdere de energie calorică și de material prin desprindere de material.

Rezultatul uzurii se exprimă în unități absolute (masă, volum, lungime), prin raportare la lungime, folosind o mărime numită intensitatea uzurii (mg/h) sau viteza uzurii sau prin raportare la timpul de frecare (mg/h, $\mu\text{m/h}$).

Etapile uzării sunt reprezentate de variația uzurii în timp.



Etapile uzării sunt:

I - Etapa de rodaj – este perioada de adaptare a suprafețelor;

II - Etapa de uzare normală – este perioada când viteza sau intensitatea uzării se mențin aproape constante;

III - Etapa de uzare distructivă – este perioada în care parametrii de funcționare au valori care nu mai corespund unei funcționări normale.

Tipuri de uzură:

De aderență - se manifestă prin distrugere continuă

De abraziune - poate fi produsă de particule de praf, așchii metalice sau span pătrunse accidental între suprafețele în contact

Fizică: De oboseală – apare la suprafețele de frecare ale angrenajelor, rulmenților

De impact – produsă ca urmare a unor lovituri

Morală: Prin coroziune - se explică prin formarea de compuși care micșorează rezistența stratului superficial, făcându-l fragil

Pe măsura exploatarea mașinilor, utilajelor sau instalațiilor, tot mai multe piese componente ale acestora ajung la limitele de uzură. Ele urmează a fi înlocuite sau recondiționate în cadrul lucrărilor de întreținere și a reparațiilor.

Limitele de uzură se pot determina prin **metode analitice, grafice sau experimentale**, ținând cont de criterii tehnice, de recondiționabilitate, funcționale, economice sau de siguranța în exploatare.

Metode de control

Stabilirea gradului de uzură și determinarea stării mașinilor, utilajelor și instalațiilor pentru alegerea pieselor bune, a celor de recondiționat și a stabilirii celor de înlocuit, este necesar să se facă un control amănunțit.

Controlul se poate face:

- vizual;
- prin măsurarea dimensiunilor și verificarea formei;
- prin supunerea organelor de mașini importante la solicitări variabile;
- prin aplicarea metodelor de control defectoscopic, nedistructive.

În același timp cu desfășurarea acestor etape de control se va face și o sortare a pieselor, precum și întocmirea fișelor de constatare în care se înregistrează natura defectelor, numărul pieselor care se repară sau se înlocuiesc, precum și volumul de manoperă necesar acestor operații.



Tipul activității: COPACUL IDEILOR
Tema 3 Tehnologia întreținerii utilajelor – Ungerea

Rezultate ale învățării vizate:

10.1.3 Tehnologia întreținerii utilajelor

10.2.9 Selectarea din documentații, a informațiilor necesare elaborării lucrărilor de întreținere

10.2.10 Utilizarea materialelor corespunzătoare lucrărilor de întreținere

10.2.14 Monitorizarea lubrefiantului și a funcționării sistemului de ungere

10.3.6 Asumarea, în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina primită

10.3.8 Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme

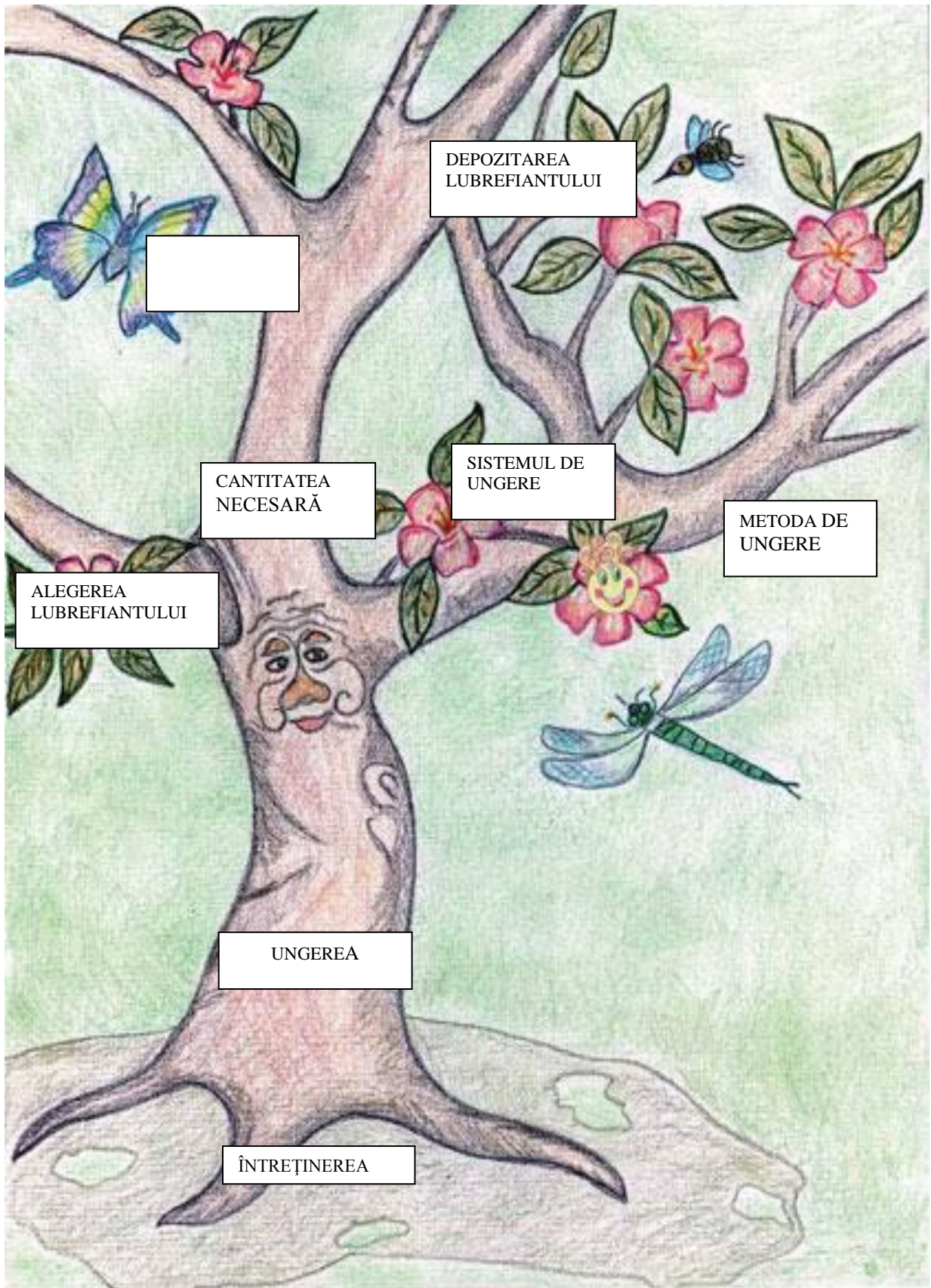
Desfășurare:

- copacul ideilor este o metodă grafică în care cuvântul cheie este scris într-un dreptunghi la baza foii, în partea centrală. De la acest dreptunghi se ramifică asemenea crengilor unui copac, toate cunoștințele evocate.
- elevii se organizează pe grupe
- timp de lucru recomandat: **20 minute**

Sarcina de lucru:

Completează o idee despre temă, fără a repeta ce au scris colegii.

Fiecare grupă de elevi trebuie să se documenteze în legătură cu tehnologia întreținerii utilajelor. Pentru acest lucru aveți la dispoziție 10 minute și caietele cu notițe sau manualul. După aceea, formulați o idee, de preferință concisă și sintetizatoare, pe care o notați în dreptunghiuri, pe crengile copacului. Apoi foaia trece de la un membru la altul al grupului și fiecare elev are posibilitatea să citească ce au scris colegii săi și să vină cu completări. Fiecare grupă prezintă în fața clasei propriul copac al ideilor.



• SUGESTII PRIVIND EVALUAREA

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 și acumulat rezultatele învățării 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 temei, de modalitatea de evaluare – probe orale, scrise, practice.
- Planificarea evaluării trebuie să se deruleze după un program stabilit, evitându-se aglomerarea mai multor evaluări în aceeași perioadă de timp.
- Va fi realizată de către cadrul didactic pe baza unor probe care se referă explicit la cunoștințele, abilitățile și atitudinile specificate în standardul de pregătire profesională.

b. finală

- Realizată printr-o lucrare cu caracter practic și integrat la sfârșitul procesului de predare/ învățare și care informează asupra îndeplinirii criteriilor de realizare a rezultatelor învățării (cunoștințe, abilități și atitudini). Aprecierea lucrării se va realiza pe baza criteriilor și indicatorilor de realizare și ponderea acestora, precizate în standardul de pregătire profesională al calificării.

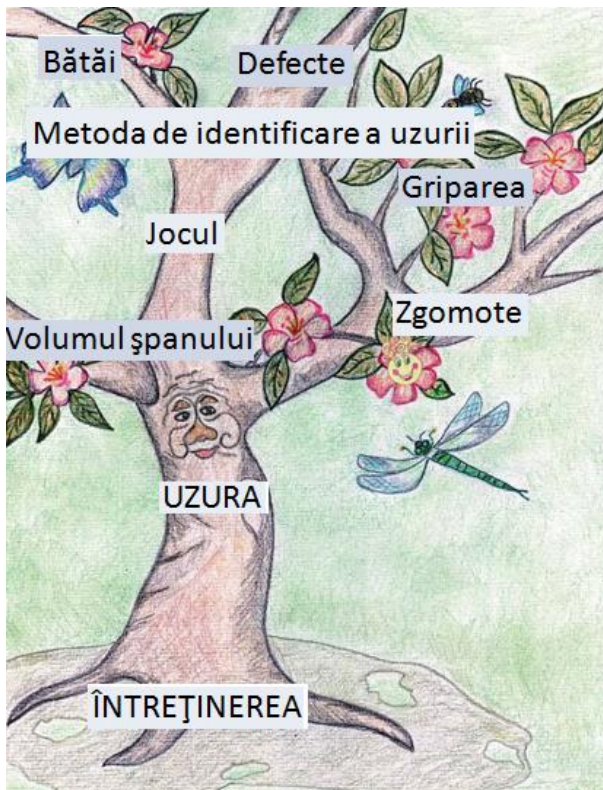
Propunem următoarele **instrumente de evaluare** continuă:

- Fișe de observație;
- Fișe test;
- Fișe de lucru;
- 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;
- Lucrări de laborator;
- Lucrări practice.

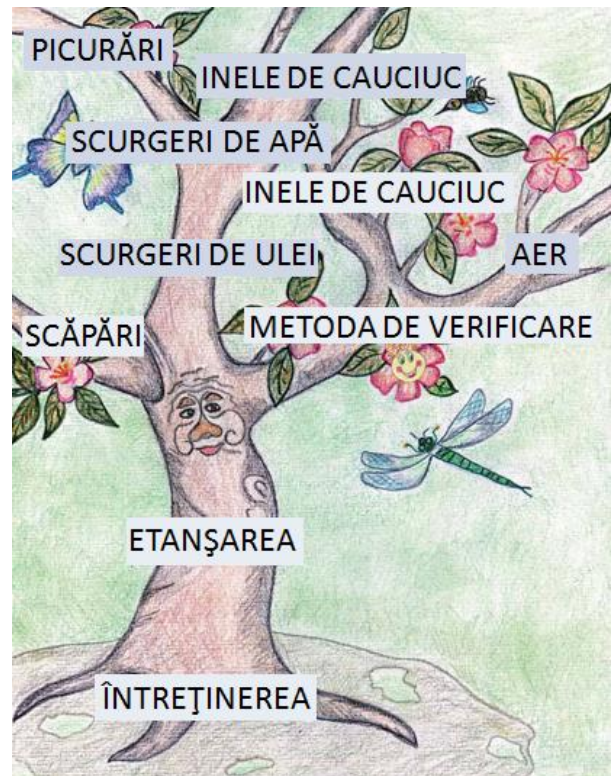
În parcurgerea modulului se va utiliza evaluare de tip formativ și la final de tip sumativ pentru verificarea atingerii rezultatelor învățării. Elevii trebuie evaluați numai în ceea ce privește dobândirea rezultatelor învățării specificate în cadrul acestui modul. Evaluarea scoate în evidență măsura în care se formează rezultatele învățării din Standardul de Pregătire Profesională.

Pentru tema descrisă la Sugestii metodologice, echipa de autori prezintă posibile răspunsuri corecte la cerințele enunțate:

GRUPA I



GRUPA II



GRUPA III



Se pot aplica următorul barem de corectare, respectiv următoarea fișă de observare a atitudinii elevilor:

BAREM DE CORECTARE

Nr. crt.	INDICATORI	Punctaj
1.	Selectarea informațiilor necesare pentru realizarea sarcinii de lucru	1,5
2.	Folosirea corectă a noțiunilor științifice	1,5
3.	Formularea corectă a ideii	2
4.	Argumentarea activității realizate	2
5.	Colaborarea cu membrii echipei	1
6.	Încadrarea în timpul de lucru	1
7.	Oficiu	1
8.	Total	10

FIȘĂ DE OBSERVARE A ATITUDINII ELEVULUI

Numele și prenumele elevului:

Data:

Evaluator:

CRITERIUL DE OBSERVARE	CALIFICATIV			
	FB	B	S	I/NS
Colaborarea cu membrii grupei de lucru				
Comunicarea cu colegii din grupa de lucru				
Implicarea în rezolvarea sarcinii de lucru				
Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme				
Atitudinea față de colegi și cadrul didactic				
Rezolvarea sarcinii de lucru în timpul alocat				
Respectarea regulilor/procedurilor de lucru				

Echipe de autori, prezintă cu titlu de exemplu, și alt **instrument de evaluare** pentru rezultatele învățării prezentate mai sus la **Sugestii metodologice**.

INSTRUMENT DE EVALUARE

Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Timpul de lucru: 50 minute

SUBIECTUL I

30 puncte

I.1. Pentru fiecare dintre cerințele de mai jos scrieți, pe foaia de lucru, litera corespunzătoare răspunsului corect.

18 puncte

1. Uzura este procesul de distrugere a suprafețelor aflate în contact, datorită:

- a) vibrațiilor
- b) exploatării
- c) lubrefiantului
- d) frecării

2. Etapele uzării sunt:

- a) uzare inițială, uzare normală
- b) uzare inițială, uzare normală, uzare finală
- c) uzare distructivă, uzare continuă
- d) uzare continuă, uzare normală, uzare majoră

3. Defectele mașinilor, utilajelor și instalațiilor datorate uzurii apar:

- a) numai după un anumit timp de exploatare
- b) datorită manevrării și exploatării neatențe
- c) datorită unor factori externi întâmplători
- d) numai după revizii curente

4. Limitele de uzură se pot determina prin metode:

- a) directe, indirecte
- b) analitice, indirecte, vizuale
- c) analitice, experimentale, grafice
- d) grafice, figurative

5. Caracteristicile normale ale mașinilor, instalațiilor sau utilajelor sunt cele care corespund tuturor condițiilor prevăzute în:

- a) desenul de execuție
- b) fișa tehnologică
- c) cartea tehnică
- d) prospect

6. Pittingul este o uzură de:

- a) oboseală
- b) coroziune
- c) abraziune
- d) aderență

I.2. În coloana **A** sunt indicate diferite *Tipuri de uzuri*, iar în coloana **B** *Caracteristicile fiecărui tip de uzură*. Scrieți, pe foaia de lucru, asocierile corecte dintre fiecare cifră din coloana **A** și litera corespunzătoare din coloana **B**..... **12 puncte**

A. Tipuri de uzuri	B. Caracteristicile fiecărui tip de uzură
1. uzura fizică	a. este o consecință a deprecierei unei mașini sau utilaj ca urmare a apariției în exploatare a unei mașini sau utilaj cu indici tehnici și economici superiori
2. uzura morală	b. este prezentă în toate formele de frecare și se manifestă prin distrugere continuă
3. uzura de abraziune	c. este produsă ca urmare a unor lovituri
4. uzura de aderență	d. este provocată de prezența particulelor dure între suprafețele în contact
	e. este un proces progresiv, complex, distructiv de natură fizico-chimică

SUBIECTUL II

20 puncte

II.1. Completați spațiile libere astfel încât să obțineți un răspuns corect: **10 puncte**

- Una din principalele cauze care determină apariția defectelor este(1).....
- Fiind considerate ca evenimente sau fenomene aleatoare, apariția(2)..... se supun unor legi de repartiție probabilistice.

II.2.

10 puncte

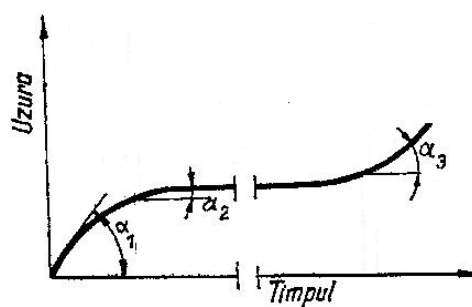
- Precizați forma cea mai gravă de manifestare a uzurii de aderență.
- Precizați în ce perioadă apare uzura abrazivă.

SUBIECTUL III

40 puncte

III.1. În figura de mai jos este reprezentat graficul uzurii în funcție de timp: **20 puncte**

- Reprezentați pe grafic etapele procesului de uzare.
- Precizați pe foaia de lucru prin ce se caracterizează fiecare perioadă a uzării.



III.2. Realizați un eseu cu tema „**Uzura prin coroziune**” cu următoarea structură de idei:

20 puncte

- Modul de apariție al acesteia.
- Efectele care o produc.
- Modul cum se realizează diminuarea acestui tip de uzură.
- Factorii care duc la reducerea uzurii.

BAREM DE CORECTARE ȘI NOTARE

- Se vor puncta orice alte formulări și modalități de rezolvare corectă a cerințelor, în acord cu ideile și cu punctajele precizate în barem
- Se acordă 10 puncte din oficiu

SUBIECTUL I

30 puncte

I.1. – 18 puncte

1	2	3	4	5	6
d	b	a	c	a	a

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte **3 puncte**. Pentru răspuns greșit, incomplet sau lipsa acestuia se acordă **0 puncte**.

I.2. - 12 puncte

1	2	3	4
e	a	d	b

Pentru fiecare asociere corect realizată se acordă câte **3 puncte**. Pentru răspuns greșit sau lipsa acestuia se acordă **0 puncte**.

SUBIECTUL II

20 puncte

II.1. – 10 puncte

a. (1) – uzura; b. (2) - defectelor

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte **5 puncte**. Pentru răspuns greșit, incomplet sau lipsa acestuia se acordă **0 puncte**.

II.2. – 10 puncte

a. gripajul; b. de rodaj

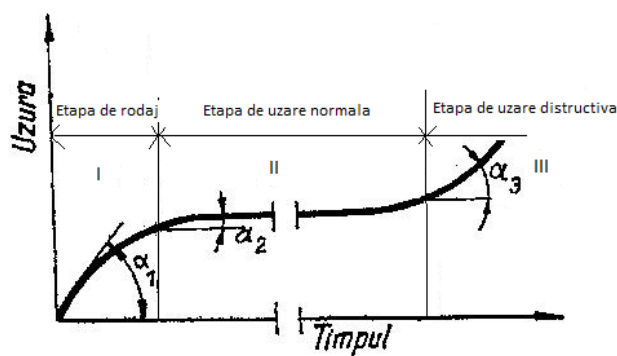
Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte **5 puncte**. Pentru răspuns greșit, incomplet sau lipsa acestuia se acordă **0 puncte**.

SUBIECTUL III

40 puncte

III.1 – 20 puncte

a. 5 puncte



Se acordă **5 puncte** pentru grafic corect completat. Pentru grafic incomplet dar corect se acordă **2 puncte**. Pentru răspuns greșit sau lipsa acestuia se acordă **0 puncte**.

b. 15 puncte

I – Etapa de rodaj – este perioada de adaptare a suprafețelor

II – Etapa de uzare normală – este perioada când viteza sau intensitatea uzării se mențin aproape constante

III – Etapa de uzare distructivă – este perioada în care parametrii de funcționare au valori care nu mai corespund unei funcționări normale.

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 5 puncte. Pentru răspuns greșit, incomplet sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte.

III.2. - 20 puncte

a. 4 puncte

Uzura prin coroziune apare prin formarea de compuși care micșorează rezistența stratului superficial făcându-l fragil.

Pentru răspuns corect și complet se acordă 4 puncte. Pentru răspuns greșit, incomplet sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte.

b. 9 puncte

Mecanismul uzării de coroziune presupune corelarea a două efecte de coroziune: coroziunea chimică și coroziunea mecanochimică.

Coroziunea chimică reprezintă acțiunea chimică continuă a mediului ambiant asupra suprafețelor elementelor componente ale mașinii, utilajului sau instalației. Ca efect al coroziunii chimice apare ruginirea.

Coroziunea mecanochimică se referă la modificările suferite de suprafața de frecare în timpul funcționării.

Pentru răspuns corect și complet se acordă 9 puncte. Pentru răspuns incomplet, dar corect se acordă 4 puncte. Pentru răspuns greșit sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte.

c. 4 puncte

Diminuarea se face prin introducerea în lubrifianți a unor substanțe neutralizante sau folosirea cuplului de materiale rezistente la anumite tipuri de agenți corozivi.

Pentru răspuns corect și complet se acordă 4 puncte. Pentru răspuns greșit, incomplet sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte.

d. 3 puncte

- Starea de ungere și natura lubrifianțului

- Cuplul de materiale

- Tehnologia și calitatea suprafețelor în contact

Pentru răspuns corect și complet se acordă câte 1 punct. Pentru răspuns greșit, incomplet sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte.

• **BIBLIOGRAFIE**

1. *Standard de pregătire profesională – nivel 3, calificarea: Electromecanic utilaje și instalații comerciale, electrocasnice și din industria alimentară – Ministerul educației, CNDIPT/2016*
2. Banu C. – *Ingenieria produselor alimentare. Operații și utilaje* – Editura „Tehnică”, București 2002
3. Cebotărescu I. D., Neagu C., Bibire Luminița – *Utilaj tehnologic pentru vinificație* - Editura Tehnică, București, 1997

4. Constantin Stan, Zoltan Hasci, Ilie Crăciun - Exploatarea și întreținerea utilajelor și instalațiilor din industria chimică - Editura didactică și pedagogică, București, 1993
5. E. Meleghi, C. Banu - Utilajul și tehnologia prelucrării laptelui, Editura Didactică și Pedagogică București 2005
6. Gh. Moldovan, N. Niculescu, M. Drăgoi - Utilajul și tehnologia panificației și produselor făinoase, Editura Didactică și Pedagogică București 2006
7. Gorun C, Toma L, Sandu L G, Solomon M, Bîrcea M – „Cartea electromecanicului” – Editura Anastasis, Sibiu, 2008
8. I. Rappaport, L. Iliescu, I. Flueraru, D. Barbu - Utilajul și tehnologia în industria alimentară extractivă, Editura Didactică și Pedagogică București 2005
9. Ibrahim Dincer, - Heat transfer in food cooling applications – University of Victoria, 2007
10. Ioancea L., Petculescu E. - Utilajul și tehnologia meseriei – mecanic în industria alimentară, Editura Didactică și Pedagogică București, 2004
11. Ioancea Lucian – „Utilajul și tehnologia meseriei” - manual pentru clasa a XI-a și a XII-a- Editura Didactică și Pedagogică, București, 2002
12. Macovei Maria Viorica – Culegere de caracteristici fizice pentru biotehnologie și industria alimentară; Editura Alma Galați, 2000
13. Mareș F ș.a. - „Electrotehnică și măsurări electrice” - manual pentru clasa a X-a - Editura Art Grup Editorial, București, 2006
14. Niculae Mira, Constantin Neguș - Instalații și echipamente electrice - Editura Didactică și Pedagogică București 1994
15. R. Râpeanu, E. Stamate - Utilajul și tehnologia morăritului, Editura Didactică și Pedagogică București 2005;
16. Rodica Teleoacă, Elena Petculescu, Ileana Onofrei - Procese și aparate în industria alimentară - Editura Didactică și Pedagogică București 2001
17. Stancu Alexandru, Mămăligă Ioan, Industria chimică – Operații și utilaje de bază, Editura „Gh. Asachi”, Iași, 2004
18. Toma Liliana – „Instalarea și punerea în funcțiune a utilajelor și instalațiilor” -Auxiliar curricular – clasa a XI-a - TVET
19. www.tvet.ro – auxiliare curriculare domeniul electric, electromecanic
20. soft-uri educaționale utile: www.google.ro; www.forus.ro; <http://stud.usv.ro>; www.asr.ro; www.welding.com
21. Dulamă M. E., Metodologii didactice activizante, Editura Clusium, Cluj-Napoca, 2008