

**MINISTERUL EDUCAȚIEI, CERCETĂRII, TINERETULUI ȘI
SPORTULUI**

**CENTRUL NAȚIONAL DE DEZVOLTARE A
ÎNVĂȚĂMÂNTULUI PROFESIONAL ȘI TEHNIC**

Anexa nr. [↑]..... la OMECTS nr. ⁴⁶⁸¹..... din ^{29.06.}.....2012

CURRICULUM

pentru

CLASA a X-a

ÎNVĂȚĂMÂNT PROFESIONAL DE 2 ANI

Domeniul de pregătire de bază: MECANICĂ

**Domeniul de pregătire profesională generală:
MAȘINIST UTILAJE**

Aria curriculară TEHNOLOGII

Cultura de specialitate, pregătire practică și stagii de pregătire practică

2012



Autori:

Georgeta Bărbălău

profesor inginer, grad didactic I, Grupul Școlar Industrial „Dacia” București

Nicoleta Gaidoș

profesor inginer, grad didactic I, Grupul Școlar Construcții Căi Ferate, București

Miriana Iancovici-Wolf

profesor inginer, grad didactic 1, Grupul Școlar Industrial de Transporturi, Timișoara

Alina Melnic

profesor inginer, grad didactic 1, Grupul Școlar Industrial de Transporturi, Timișoara

Angela Osain

profesor inginer, grad didactic 1, Grupul Școlar Industrial de Transporturi, Timișoara

Simona Pavelescu

profesor inginer, grad didactic I, Grupul Școlar Industrial de Transporturi Auto Timișoara

ASISTENȚĂ C.N.D.I.P.T.

ANGELA POPESCU – expert curriculum, C.N.D.I.P.T.



PLAN DE ÎNVĂȚĂMÂNT
Clasa a X-a
Învățământ profesional de 2 ani
Aria curriculară tehnologii

Domeniul de pregătire profesională generală: MAȘINIST UTILAJE – condiție de acces pentru calificările profesionale:

- *Mașinist utilaje cale și terasamente*
- *Mașinist utilaje portuare*

I. Cultură de specialitate și pregătire practică

Modulul I. Utilaje de ridicat și transportat

Total ore/an:

315

din care: Laborator tehnologic 70
 Instruire practică 140

Modulul II. Mașini și utilaje

Total ore/an:

420

din care: Laborator tehnologic 70
 Instruire practică 280

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

II. Stagiul de pregătire practică - CDL *

Total ore/an = 30 ore/săptămână x 6 săptămâni/an = 180 de ore/a

TOTAL GENERAL: 915 ore /an

Notă:

1. În clasa a X-a, orele de laborator tehnologic și orele de instruire practică se pot desfășura atât în laboratoarele și atelierele unității de învățământ, cât și la operatorul economic/instituția publică parteneră pentru pregătirea practică.
2. În clasa a X-a, stagiul de pregătire practică CDL * se realizează la operatorul economic/instituția publică parteneră; pentru a răspunde nevoilor angajatorilor din sectorul IMM, stagiile de pregătire practică pot fi organizate și în unitatea de învățământ, conform Metodologiei de organizare și funcționare a învățământului profesional de 2 ani, aprobată prin OMECTS nr.3168 din 03.02.2012.
3. Denumirea și conținutul modulului/modulelor vor fi stabilite de către unitatea de învățământ în parteneriat cu operatorul economic/instituția publică parteneră, cu aprobarea inspectoratului școlar, în vederea dobândirii unităților de competențe cheie: „*Lucrul în echipă*”, „*Pregătirea pentru integrarea la locul de muncă*” și „*Tranziția de la școală la locul de muncă*” din standardul de pregătire profesională.



**LISTA UNITĂȚILOR DE COMPETENȚE DIN STANDARDELE DE PREGĂTIRE
PROFESIONALĂ PE CARE SE FUNDAMENTEAZĂ CURRICULUMUL**

UNITĂȚI DE COMPETENȚE CHEIE
<ul style="list-style-type: none"> • ASIGURAREA CALITĂȚII • LUCRUL ÎN ECHIPĂ • LUCRUL ÎN ECHIPĂ • PREGĂTIREA PENTRU INTEGRAREA LA LOCUL DE MUNCĂ • TRANZIȚIA DE LA ȘCOALĂ LA LOCUL DE MUNCĂ • COMUNICARE ȘI NUMERAȚIE
UNITĂȚI DE COMPETENȚE TEHNICE GENERALE
<ul style="list-style-type: none"> • EXPLOATAREA MOTOARELOR CU ARDERE INTERNĂ • DOCUMENTAȚIE TEHNICĂ • EXPLOATAREA MAȘINILOR ȘI UTILAJELOR ELECTROMECHANICE
UNITĂȚI DE COMPETENȚE TEHNICE SPECIALIZATE
<ul style="list-style-type: none"> • UTILIZAREA SDV-URILOR SPECIFICE MAȘINILOR ȘI INSTALAȚIILOR DE RIDICAT ȘI TRANSPORTAT • CONSTRUCȚIA MAȘINILOR SI INSTALAȚIILOR DE RIDICAT ȘI TRANSPORTAT • FUNCȚIONAREA MAȘINILOR ȘI INSTALAȚIILOR DE RIDICAT ȘI TRANSPORTAT



Modulul I : UTILAJE DE RIDICAT ȘI TRANSPORTAT

1. Notă introductivă

Modulul „Utilaje de ridicat și transportat” face parte din cultura de specialitate aferentă domeniului de pregătire profesională generală „*Mașinist utilaje*”, clasa a X-a, învățământ profesional de 2 ani, și are alocat un număr de **315 ore** conform planului de învățământ, din care:

- **70 ore** – instruire laborator;
- **140 ore** – instruire practică.

Modulul se parcurge cu un număr de ore constant pe întreaga durată a anului școlar, nefiind condiționat sau dependent de celelalte module din curriculum.

Modulul „Utilaje de ridicat și transportat” vizează dobândirea de competențe specifice domeniului de pregătire profesională generală „*Mașinist utilaje*”, în perspectiva folosirii tuturor achizițiilor în continuarea pregătirii într-o calificare din domeniul de pregătire profesională generală.

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

- **Utilizarea SDV-urilor specifice mașinilor și instalațiilor de ridicat și transportat**
- **Construcția mașinilor și instalațiilor de ridicat și transportat**
- **Funcționarea mașinilor și instalațiilor de ridicat și transportat**



3. Corelarea rezultatelor învățării și criteriilor de evaluare

MODULUL: UTILAJE DE RIDICAT ȘI TRANSPORTAT		
Cunoștințe	Deprinderi	Criterii de evaluare
Rezultatul învățării 1: Clasifică mașinile de ridicat și transportat		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clasificarea mașinilor de ridicat: <ul style="list-style-type: none"> - Dispozitive și mecanisme simple de ridicat - Ascensoare și platforme ridicătoare - Macarale ▪ Clasificarea mașinilor de transportat: <ul style="list-style-type: none"> - Mașini de transportat cu acțiune intermitentă - Mașini de transportat cu acțiune continuă 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clasificarea mașinilor de ridicat și transportat ▪ Identificarea caracteristicilor principale ale mașinilor de ridicat și transportat 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Selectarea mașinilor de ridicat și transportat în funcție de caracteristici
Rezultatul învățării 2: Identifică mașinile și utilajele pentru ridicat și transportat		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mașini și utilaje de ridicat: vinciuri, palane, trolii, platforme ridicătoare, ascensoare, macarale ▪ Mașini și utilaje de transportat: mașini de transportat cu acțiune intermitentă, mașini de transportat cu acțiune continuă 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Precizarea mașinilor sau utilajelor de ridicat și transportat ▪ Descrierea mașinilor sau utilajelor de ridicat și transportat 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Recunoașterea mașinilor și utilajelor de ridicat și transportat ▪ Identificarea părților componente ale mașinilor și utilajelor de ridicat și transportat
Rezultatul învățării 3: Explică funcționarea mașinilor de ridicat		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Principii de funcționare a mașinilor de ridicat: <ul style="list-style-type: none"> - Dispozitive și mecanisme simple de ridicat - Ascensoare și platforme ridicătoare - Macarale - SDV-uri specifice 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Indicarea sistemului de alimentare cu energie ▪ Precizarea domeniilor de utilizare a mașinii ▪ Descrierea procesului de lucru ▪ Precizează SDV-urile specifice 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Selectarea mașinilor de ridicat și transportat în funcție de lucrarea de executat ▪ Identifică SDV-urile specifice
Rezultatul învățării 4: Identifică organele pentru prinderea și suspendarea sarcinilor		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Organe pentru prinderea și suspendarea sarcinilor: cabluri de oțel, lanțuri cu zale, lanțuri cu eclise, frânghii și parâme, legături uzuale la capetele lanțurilor, dispozitive de fixare, organe 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Recunoașterea organelor pentru prinderea și suspendarea sarcinilor ▪ Clasificarea organelor de prindere și suspendare a sarcinii 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Alegerea tipului de organ de prindere în funcție de sarcină și utilaj ▪ Identifică SDV-urile specifice

Cunoștințe	Deprinderi	Criterii de evaluare
și dispozitive de prindere a sarcinilor, electro-magneți de sarcini, cârlige, ochiuri, organe auxiliare pentru montarea cârligelor și ochiurilor ■ SDV-uri folosite la prinderea și suspendarea sarcinii	■ Explicarea principiului de funcționare ■ Precizează modul de utilizare al SDV-urilor specifice	
Rezultatul învățării 5: Explică funcționarea mașinilor pentru transport uzinal ■ Principii de funcționare a mașinilor de transport: autocamioane, tractoare, remorci, electrocare, autostivuitoare ■ SDV-uri folosite la prinderea și suspendarea sarcinii	■ Identificarea sistemului de alimentare cu energie ■ Precizarea domeniilor de utilizare a mașinii ■ Descrierea procesului de lucru ■ Precizează modul de utilizare al SDV-urilor specifice	■ Alegerea mașinilor de ridicat și transportat în funcție de lucrarea de executat ■ Identifică SDV-urile specifice
Rezultatul învățării 6: Explică funcționarea mașinilor pentru transport continuu ■ Mașini de transportat cu organ de tracțiune, fără organ de tracțiune, instalații pentru încărcarea în nave a mărfurilor ambalate în saci, instalații pentru preluarea mărfurilor de masă din depozitele portuare, instalații pentru descărcarea mărfurilor de masă din nave, transportoare gravitaționale ■ SDV-uri folosite la prinderea și suspendarea sarcinii	■ Identificarea sistemului de alimentare cu energie ■ Precizarea domeniilor de utilizare a mașinii ■ Descrierea procesului de lucru ■ Precizează modul de utilizare al SDV-urilor specifice	■ Alege mașinile de ridicat și transportat în funcție de lucrarea de executat ■ Identifică SDV-urile specifice



4. Conținutul formării

Se recomandă următoarea ordine de parcurgere a modulului:

Tema nr. 1 Mașini de ridicat

- 1.1. Noțiuni generale despre mașinile de ridicat
 - 1.1.1. Definiția și rolul funcțional
 - 1.1.2. Clasificare
 - 1.1.3. Organe pentru prinderea și suspendarea sarcinilor
 - 1.1.4. Alcătuire structurală a mașinilor de ridicat (echipamente de forță, transmisia, echipamente de lucru, mecanismele macaralei, instalația de comandă și control, sistemul de propulsie, structura portantă, instalația de siguranță, instalații și echipamente auxiliare)
 - 1.1.5. Parametrii tehnici principali (sarcina nominală, înălțimea de ridicare, raza de acțiune)
- 1.2. Dispozitive și mecanisme simple de ridicat (construcție, funcționare): scripeți, palane, cricuri, vinciuri, trolii
- 1.3. Ascensoare și platforme ridicătoare (construcție, funcționare)
- 1.4. Macarale (construcție, funcționare)
- 1.5. Norme de tehnica securității muncii și P.S.I.

Tema nr. 2 Mașini de transportat

- 2.1. Noțiuni generale despre mașinile de transportat
 - 2.1.1. Definiția și rolul funcțional
 - 2.1.2. Clasificare
- 2.2. Mașini pentru transport uzinal (construcție, funcționare): autocamioane, tractoare, remorci, electrocare, autostivuitoare
- 2.3. Mașini pentru transportul continuu (construcție, funcționare): transportoare, instalații pentru încărcarea în nave a mărfurilor ambalate în saci, instalații pentru preluarea mărfurilor de masă din depozitele portuare, instalații pentru descărcarea mărfurilor de masă din nave, transportoare gravitaționale

Pentru **laboratorul tehnologic** propunem:

- lucrări de identificare a SDV-urilor și utilajelor specifice
- studii de caz asupra unor tipuri de mașini de ridicat
- studii de caz asupra unor tipuri de mașini de transportat

Pentru **instruirea practică** propunem:

- lucrări simple, utilizând SDV-urilor și utilajelor specifice

5. Resurse materiale minime necesare parcurgerii modulului:

Pentru parcurgerea modulului se recomandă utilizarea următoarelor resurse materiale:

- Materiale didactice (SDV-uri și utilaje specifice, machete funcționale ale unor mașini de ridicat și transportat, fișe de lucru);
- Instrumente de desen și de măsurare;
- Formulare, tipizate și mape cu documentații tehnice;
- Soft-uri educaționale, computer, videoproiector;



6. Sugestii metodologice

Conținuturile *programei modului* „Utilaje de ridicat și transportat” 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 modului, 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 „Utilaje de ridicat și transportat” poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice. Orele se recomandă a se desfășura în laboratoare sau cabinete de specialitate din școală sau de la operatorul economic/instituția publică parteneră, dotate conform recomandărilor precizate în unitățile de competențe de mai sus.

Pregătirea practică în laboratoare tehnologice sau la operatorul economic/instituția publică parteneră are importanță deosebită în dobândirea competențelor de specialitate.

Pentru achiziționarea competențelor vizate de parcurgerea modului „Utilaje de ridicat și transportat”, se recomandă câteva exemple de activități practice de învățare:

- exerciții practice de identificare a SDV-urilor și utilajelor specifice;
- exerciții aplicative și practice de identificare, de analiză constructivă și funcțională a unor tipuri de mașini de ridicat;
- exerciții aplicative de comparare a principiilor constructive și funcționale a unor tipuri de mașini de transportat.

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 elevilor.

Acestea vizează următoarele aspecte:

- 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, etc.;
- folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii, prin recurgere la modele concrete;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă, care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă.

Pentru atingerea obiectivelor și dezvoltarea competențelor vizate de parcurgerea modului, pot fi derulate următoarele activități de învățare:

- Elaborarea de referate interdisciplinare;
- Exerciții de documentare;
- Navigare pe Internet în scopul documentării;
- Vizionări de materiale video (casete video, CD – uri);
- Discuții.

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

7. Sugestii cu privire la evaluare

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

Evaluarea poate fi :



- a. în timpul parcurgerii modulului prin forme de verificare continuă a rezultatelor învățării
- Instrumentele de evaluare pot fi diverse, în funcție de specificul modulului și de metoda de evaluare – probe orale, scrise, practice.
 - Planificarea evaluării trebuie să aibă loc într-un mediu real, după un program stabilit, evitându-se aglomerarea evaluărilor în aceeași perioadă de timp.
 - Va fi realizată de către profesor pe baza unor probe care se referă explicit la criteriile de performanță și la condițiile de aplicabilitate ale acestora, corelate cu tipul de evaluare specificat în Standardul de Pregătire Profesională pentru fiecare rezultat al învățării.

b. Finală

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

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.

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.
- Portofoliul, care oferă informații despre rezultatele școlare ale elevilor, activitățile extrașcolare etc.

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

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

8. Bibliografia

- [1] D. Pleșioianu, V. Bratu: *Utilajul și tehnologia meseriei – mecanic întreținere și reparare mașini și utilaje de construcții – montaj*, Editura Didactică și Pedagogică, R.A., București 1993
- [2] Mircea Alămoreanu, Liviu Coman, Șerban Nicolescu: *Mașini de ridicat*, Editura Tehnică, București 1996
- [3] Silviana Tuluceanu: *Tehnologii și utilaje de ridicat și transportat – auxiliar clasa a X-a*
<http://archive.tvet.ro/web/Aux/AUX%20X/MECANICA%20X/Lucrator%20masinist%20utilaje/MECANICA%20X%20TEHNOLOGII%20SI%20UTILAJE%20DE%20RIDICAT%20SI%20TRANSPORTAT%20X.doc>



Modulul II: MAȘINI ȘI UTILAJE

1. Notă introductivă

Modulul „Mașini și utilaje” face parte din cultura de specialitate aferentă domeniului de pregătire profesională generală „*Mașinist utilaje*”, clasa a X-a, învățământ profesional de 2 ani, și are alocat un număr de **420 ore** conform planului de învățământ, din care:

- **70 ore** – laborator instruire practică;
- **280 ore** – instruire practică.

Modulul se parcurge cu un număr de ore constant pe întreaga durată a anului școlar, nefiind condiționat sau dependent de celelalte module din curriculum.

Modulul „Mașini și utilaje” vizează dobândirea de competențe specifice domeniului de pregătire profesională generală, în perspectiva folosirii tuturor achizițiilor în continuarea pregătirii într-o calificare din domeniul de pregătire profesională generală.

Parcurgerea conținuturilor modulului „Mașini și utilaje” și adecvarea strategiilor didactice vor viza și dezvoltarea competențelor de asigurare a calității lucrărilor executate având în vedere unitatea cheie „Asigurarea calității”.

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

- Documentație tehnică
- Exploatarea motoarelor cu ardere internă
- Exploatarea mașinilor și utilajelor electromecanice
- Asigurarea calității



3. Corelarea rezultatelor învățării și criteriilor de evaluare

MODULUL: MAȘINI ȘI UTILAJE			
Cunoștințe		Deprinderi	Criterii de evaluare
Rezultatul învățării 1: Stabilește corespondențe între documentație și obiectul de activitate			
<ul style="list-style-type: none">Reprezentări specifice și convenționale.Cotarea și descrierea tehnologică înscrise în desenele tehnice.Schița și desene de execuție.	<ul style="list-style-type: none">Reprezentarea simbolurilor specifice și convenționale.	<ul style="list-style-type: none">Respectarea regulilor de reprezentare și cotaire a:<ul style="list-style-type: none">- desenelor de execuție;- schiței.Respectarea regulilor de reprezentare specifice și convenționale.	
Rezultatul învățării 2: Organe de mașini și mecanisme pentru transmiterea mișcării			
Transmiterea mișcării prin : <ul style="list-style-type: none">- roți dințate;- roți cu fricțiune;- curele;- lanțuri.	<ul style="list-style-type: none">Descrie sistemele de transmitere a mișcării.Identifică organele de mașini din sistemele de transmisie a mișcării.	<ul style="list-style-type: none">Descrie sistemele de transmitere a mișcării.Identifică organele de mașini din sistemele de transmisie a mișcării.	
Rezultatul învățării 3: Aplică datele din documentație pentru execuția practică			
<ul style="list-style-type: none">Tipuri de date și informații înscrise în documentația tehnică:<ul style="list-style-type: none">- planul de operații;- fișa tehnologică;- desene de ansamblu și de execuție.	<ul style="list-style-type: none">Extragerea informațiilor necesare execuției practice din documentația tehnică (plan de operații, fișe tehnologice, desene de ansamblu și de execuție).	<ul style="list-style-type: none">Identificarea semifabricatelor necesare executării pieselor.Stabilirea S.D.V.-urilor necesare efectuării operațiilor.Identificarea particularităților tehnologice înscrise în documentația tehnică.	

Cunoștințe	Deprinderi	Criterii de evaluare
Rezultatul învățării 4: Deservește motoare termice		
<ul style="list-style-type: none"> Principii de funcționare ale motoarelor cu ardere internă și ale componentelor acestora: <ul style="list-style-type: none"> - motoare cu aprindere prin scântee (m.a.s.); - motoare cu aprindere prin compresie (m.a.c.). Elementele componente ale motoarelor cu ardere internă: mecanismul motor, instalația de alimentare, mecanismul de distribuție, instalația de aprindere, instalația de răcire, instalația de ungere, sistemul de pornire. 	<ul style="list-style-type: none"> Descrierea ciclurilor de funcționare a m.a.s. și m.a.c. Recunoașterea componentelor motoarelor cu ardere internă. 	<ul style="list-style-type: none"> Specificarea timpilor de funcționare a m.a.s. și m.a.c. Explicarea proceselor care au loc pe durata ciclului de funcționare a m.a.s. și m.a.c. Identificarea mecanismelor și instalațiilor care compun un motor termic. Precizarea rolului funcțional al componentelor motoarelor cu ardere internă.
Rezultatul învățării 5: Reglează parametrii de funcționare		
<ul style="list-style-type: none"> Parametrii de funcționare ai motoarelor cu ardere internă (definiții, valori optime, procedee de determinare și reglare). Operații de întreținere curentă a motoarelor cu ardere internă (controlul și completarea uleiului, curățarea filtrelor de ulei și combustibil, reglaje funcționale). SDV- uri specifice. 	<ul style="list-style-type: none"> Supravegherea funcționării motorului. Supravegherea funcționării instalațiilor auxiliare. Restabilirea reglajelor normale de funcționare a motorului. Utilizează SDV- uri specifice. 	<ul style="list-style-type: none"> Cunoașterea parametrilor optimi de funcționare. Identificarea parametrilor cu valori necorespunzătoare unui regim optim. Alegerea SDV-urilor adecvate pentru fiecare tip de reglare a parametrilor. Reglarea parametrilor de funcționare la valoarea parametrilor optimi de funcționare.
Rezultatul învățării 6: Identifică defectele		
<ul style="list-style-type: none"> Defecte apărute la motoarele cu ardere internă și la componentele acestora. Defecte apărute la instalația de alimentare cu combustibil, instalația de ungere, instalația de răcire, instalația de aprindere, instalația de pornire, mecanismul de distribuție. 	<ul style="list-style-type: none"> Identificarea defectelor apărute. Determinarea cauzelor defectelor. 	<ul style="list-style-type: none"> Specificarea defectelor care pot să apară în funcționarea unui motor cu ardere internă.
Rezultatul învățării 7: Efectuează lucrări de reparații		
<ul style="list-style-type: none"> Lucrări de reparații la instalația de alimentare cu combustibil, instalația de ungere, instalația de răcire, instalația de aprindere, instalația de pornire, mecanismul de distribuție. SDV- uri specifice. 	<ul style="list-style-type: none"> Pregătirea locului de muncă. Utilizează S.D.V.-uri necesare pentru repararea motoarelor cu ardere internă. Repararea motoarelor cu ardere internă. 	<ul style="list-style-type: none"> Alegerea SDV-urilor adecvate pentru fiecare lucrare de reparare impusă. Executarea lucrărilor de reparații impuse.

Cunoștințe	Deprinderi	Criterii de evaluare
Rezultatul învățării 8: Identifică părțile componente ale mașinilor și aparatelor electrice		
<ul style="list-style-type: none"> Mașini electrice (clasificări, roluri funcționale, elemente constructive): <ul style="list-style-type: none"> transformatoare; mașini electrice de c.c. și de c.a. (asincrone și sincrone). Aparate electrice (clasificări, roluri funcționale, elemente constructive): <ul style="list-style-type: none"> reostate de pornire; contactoare; siguranțe fuzibile. 	<ul style="list-style-type: none"> Precizarea părților componente ale mașinilor și aparatelor electrice. Specificarea rolului funcțional al componentelor mașinilor și aparatelor electrice. Identificarea ieșirilor înfășurărilor la cutia de borne. 	<ul style="list-style-type: none"> Recunoașterea mașinilor și aparatelor electrice dintr-o instalație electromecanică specifică activității desfășurate. Localizarea componentelor mașinilor și aparatelor electrice utilizate în cadrul activităților desfășurate. Conectarea mașinilor electrice cu respectarea regulilor de marcare a bornelor.
Rezultatul învățării 9: Deservește instalația electromecanică		
<ul style="list-style-type: none"> Planul instalației electromecanice. Pornirea, reglarea și oprirea instalațiilor electromecanice specifice domeniului de pregătire generală. Operații de control și întreținere curentă a instalațiilor electromecanice (sarcinii, lagărelor, temperaturii bobinajelor, schimbarea / completarea uleiului din lagăre). 	<ul style="list-style-type: none"> Stabilirea succesiunii operațiilor necesare pentru pornirea, reglarea și oprirea instalațiilor electromecanice, în funcție de necesitățile de utilizare. Utilizarea documentației tehnice pentru identificarea și executarea corectă a operațiilor de control și întreținere curentă. 	<ul style="list-style-type: none"> Executarea manevrelor de pornire, reglare și oprire a instalațiilor electromecanice. Realizarea operațiilor de control și întreținere curentă, cu respectarea instrucțiunilor de exploatare.
Rezultatul învățării 10: Supraveghează funcționarea instalației		
<ul style="list-style-type: none"> Controlul periodic al instalațiilor electromecanice. Defecte și deteriorări minore ale instalațiilor electromecanice: înlăturarea impurităților prin aspirare, înlocuirea perilor uzate, șlefuirea și ajustarea celor re folosibile. Avarii ale instalațiilor electromecanice: apariția fumului sau a flăcărilor, defectarea mecanismului acționat, vibrații, încălziri neadmise în lagăre, reducerea turației însoțită de încălzirea rapidă a motorului de acționare. 	<ul style="list-style-type: none"> Planificarea operațiilor de control periodic al instalațiilor electromecanice utilizate. Depistarea și înlăturarea defectelor și deteriorărilor. Executarea manevrelor de deconectare imediată în caz de avarii. 	<ul style="list-style-type: none"> Efectuarea controlului periodic al instalațiilor electromecanice utilizate, în conformitate cu instrucțiunile de lucru. Stabilirea soluțiilor de intervenție pentru o situație de funcționare defectuoasă dată.

Cunoștințe		Deprinderi	Criterii de evaluare
Rezultatul învățării 11: Efectuează manevre la mașini și utilaje electromecanice			
<ul style="list-style-type: none"> Funcționarea mașinilor și utilajelor electromecanice: <ul style="list-style-type: none"> principii de funcționare; regimuri de funcționare și mărimi prescrite (curent, tensiune, frecvență, sarcină, factor de putere, grad maxim de dezechilibru a puterilor pe faze, timp de lucru); pornirea și reglarea parametrilor funcționali ai echipamentelor electromecanice. Utilizarea documentației tehnice pentru exploatarea mașinilor și utilajelor electromecanice și executarea manevrelor de pornire, reglare, oprire și comutare (grafice de sarcină, carte tehnică, foaie de manevră). 		<ul style="list-style-type: none"> Analizarea operațiilor necesare pornirii și funcționării mașinilor electrice de acționare. Respectarea succesiunii operațiilor în cadrul manevrelor. Respectarea graficelor de sarcină ale instalației. Corectarea regimului de funcționare conform cu condițiile date de mărimile prescrite. 	<ul style="list-style-type: none"> Descrierea principiilor de funcționare ale mașinilor și utilajelor electromecanice specifice domeniului Identificarea mărimilor prescrite și a condițiilor de exploatare optimă pentru mașinile și utilajele electromecanice utilizate Executarea manevrelor de conectare, pornire, reglare, oprire și comutare în conformitate cu instrucțiunile din documentația tehnică a echipamentelor electromecanice specifice.
Rezultatul învățării 12: Aplică norme de calitate în domeniul de activitate			
<ul style="list-style-type: none"> Norme de calitate specifice lucrărilor de demontare și montare a motoarelor termice (instrucțiuni de lucru, caiet de sarcini, norme interne, criterii și indicatori naționale, europene și internaționale). 		<ul style="list-style-type: none"> Utilizarea normelor de calitate în montarea și demontarea motoarelor termice. 	<ul style="list-style-type: none"> Identificarea normelor de calitate specifice activității desfășurate. Identificarea cerințelor de calitate impuse de normative pentru propriul loc de muncă.
Rezultatul învățării 13: Utilizează metode standardizate de asigurare a calității			
<ul style="list-style-type: none"> Metodelor standardizate de și proceduri specifice pentru asigurarea calității. 		<ul style="list-style-type: none"> Aplicarea metodelor standardizate de asigurare a calității în activitatea proprie. 	<ul style="list-style-type: none"> Descrierea procedurilor de asigurare a calității pentru activitatea desfășurată.



4. Conținutul formării

Se recomandă următoarea ordine de parcurgere a modulului:

Tema nr. 1 Documentația tehnică utilizată la deservirea mașinilor și utilajelor:

- 1.1. Concepte de bază;
- 1.2. Standardizarea în construcția de mașini. Interschimbabilitatea;
- 1.3. Planul de operații;
- 1.4. Fișa tehnologică.

Tema nr. 2 Organe de mașini și mecanisme pentru transmiterea mișcării:

- 2.1. Transmisii prin roți dințate;
- 2.2. Transmisii prin roți de fricțiune;
- 2.3. Transmisii prin curele;
- 2.4. Transmisii cu lanțuri.

Tema nr. 3 Exploatarea mașinilor și utilajelor electromecanice:

- 3.1. Mașini electrice (construcție, funcționare, mărimi caracteristici, utilizări, simboluri și scheme de conexiuni, metode de pornire și reglare, regimuri de funcționare):
 - transformatoare;
 - mașini electrice de c.c. și de c.a. (asincrone și sincrone).
- 3.2. Aparat electrice (clasificări, roluri funcționale, elemente constructive):
 - reostate de pornire;
 - contactoare;
 - siguranțe fuzibile.
- 3.3. Exploatarea mașinilor, utilajelor și instalațiilor electromecanice
 - documentației tehnice specifică:
 - instrucțiuni de utilizare;
 - grafice de sarcină;
 - carte tehnică;
 - planul instalației electromecanice;
 - foaie de manevră;
 - normative pentru întreținerea curentă și periodică;
 - norme și proceduri de asigurare a calității;
 - norme de sănătatea și securitatea muncii.
 - manevre de conectare, pornire, reglare, oprire și comutare;
 - întreținerea curentă și periodică a instalațiilor electromecanice;
 - defecte și deteriorări minore ale instalațiilor electromecanice; operații de remediere (înlăturarea impurităților, înlocuirea periiilor uzate, șlefuirea și ajustarea celor re folosibile);
 - avarii ale instalațiilor electromecanice (apariția fumului sau a flăcărilor, defectarea mecanismului acționat, vibrații, încălziri neadmise în lagăre, reducerea turației însoțită de încălzirea rapidă a motorului de acționare); metode de intervenție rapidă.

Tema nr. 4 Exploatarea motoarelor cu ardere internă:

- 4.1. Definiția și rolul funcțional al motorului;
- 4.2. Clasificarea motoarelor cu ardere internă;
- 4.3. Principiile de funcționare ale motoarelor cu ardere internă:
 - motoare cu aprindere prin compresie (m.a.c.);
 - motoare cu aprindere prin scântee (m.a.s.).
- 4.4. Compunerea generală a motoarelor cu ardere internă.



4.5. Construcția și funcționarea mecanismelor și instalațiilor motoarelor cu ardere internă:

- mecanismul motor;
- instalația de alimentare;
- mecanismul de distribuție;
- instalația de aprindere;
- instalația de răcire;
- instalația de ungere;
- sistemul de pornire;

4.6. Întreținerea și repararea motoarelor cu ardere internă:

- operații și mijloace de lucru pentru demontarea / montarea motoarelor;
- operații de întreținere curentă a motoarelor cu ardere internă;
- defecte ale motoarelor interne (simptome și cauze);
- repararea motoarelor cu ardere internă.

Pentru **laboratorul tehnologic** propunem:

- exerciții de identificare, de analiză constructivă și funcțională a diferitelor organe de mașini;
- exerciții de identificare, de analiză constructivă și funcțională a mecanismelor și instalațiilor motoarelor termice, respectiv a subansamblurilor și reperelor din componența acestora;
- exerciții de citire și interpretare a documentației tehnice specifice lucrărilor de montare / demontare a motoarelor (desene de ansamblu sau de execuție, scheme structurale sau funcționale, planuri de operații, normative de calitate etc.);
- exerciții de citire și interpretare a documentației tehnice specifice exploatării mașinilor și utilajelor electromecanice.

Pentru **instruirea practică** propunem:

- lucrări de asamblare;
- lucrări de demontare a motoarelor termice;
- lucrări de verificare a funcționalității și determinare a defectelor pentru diferitele instalații, mecanisme, subansambluri și reperi din construcția motoarelor;
- lucrări de înlocuire a unor componente uzate și de montare a motoarelor, cu respectarea procedurilor specifice de asigurare a calității și normelor de sănătate și securitatea muncii;
- lucrări de conectare, pornire, reglare, comutare și oprire a mașinilor și utilajelor electromecanice;
- lucrări de întreținere curentă și periodică a instalațiilor electromecanice;
- lucrări de determinare și remediere a defecțiunilor instalațiilor electromecanice cu respectarea procedurilor specifice de asigurare a calității și normelor de sănătate și securitatea muncii;
- lucrări de intervenție rapidă în caz de avarie (simulată).

5. Resurse materiale minime necesare parcurgerii modului:

1. computer, videoproiector, soft educațional, organe de mașini, machete cu diferite tipuri de asamblări;
2. reperi, subansambluri și ansambluri ale motoarelor termice, machete funcționale ale unor mecanisme și instalații ale motoarelor termice, fișe de lucru;
3. truse de scule, dispozitive, verificatoare și echipamente necesare lucrărilor de demontare / montare a motoarelor termice;
4. mașini și utilaje electromecanice;
5. formulare, tipizate și mape cu documentații tehnice.



6. Sugestii metodologice

Conținuturile *programei modului „Mașini și utilaje”* 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 modului, în funcție de dificultatea temelor, de nivelul de cunoștințe anterioare ale colectivului cu care lucrează, de complexitatea materialului didactic implicat în strategia didactică și de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către colectivul instruit.

Modulul „*Mașini și utilaje*” 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 operatorul economic/instituția publică parteneră, dotate conform recomandărilor precizate în unitățile de competențe menționate mai sus.

Pregătirea practică în laboratoare tehnologice sau la operatorul economic/instituția publică parteneră are importanță deosebită în dobândirea competențelor de specialitate

Pentru achiziționarea competențelor vizate de parcurgerea modului „*Mașini și utilaje*”, se recomandă câteva exemple de activități practice de învățare:

- exerciții aplicative și practice de identificare de analiză constructivă și funcțională a organelor de mașini și a diferitelor asamblări;
- exerciții aplicative și practice de identificare de analiză constructivă și funcțională a mecanismelor și instalațiilor motoarelor termice, respectiv a subansamblurilor și reperelor din componența acestora;
- exerciții aplicative de comparare a principiilor constructive și funcționale a unor motoare termice și a componentelor acestora;
- aplicații practice de demontare și montare a motoarelor termice, de verificare și înlăturare a defectelor;
- aplicații practice de exploatare, întreținere și reparare a mașinilor, utilajelor și instalațiilor electromecanice.

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 elevilor.

Acestea vizează următoarele aspecte:

- 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, etc.;
- folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii, prin recurgere la modele concrete;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă, care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă.

Pentru atingerea obiectivelor și dezvoltarea competențelor vizate de parcurgerea modului, pot fi derulate următoarele activități de învățare:

- Elaborarea de referate interdisciplinare;
- Exerciții de documentare;
- Navigare pe Internet în scopul documentării;
- Vizionări de materiale video (casete video, CD – uri);
- Discuții.

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



7. Sugestii cu privire la evaluare

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

Evaluarea poate fi :

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

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

b. *Finală*

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

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.

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.
- Portofoliul, care oferă informații despre rezultatele școlare ale elevilor, activitățile extrașcolare etc.

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

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

8. Bibliografie

[1] Silviana Tuluțeanu: *Exploatarea motoarelor cu ardere internă* – auxiliar clasa a XI-a

<http://archive.tvet.ro/web/Aux/AUX%20X/MECANICA%20X/Lucrator%20masinist%20utilaje/MECANICA%20X%20TEHNOLOGII%20SI%20UTILAJE%20DE%20RIDICAT%20SI%20TRANSPORTAT%20X.doc>

[2] Marian Pavelescu, Simona Pavelescu, Alina Melnic, Lucian Toderas: *Tehnologii în mecanica de motoare*, Editura Didactică și Pedagogică, București 2006



