

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
MAȘINIST UILAJE CALE ȘI TERASAMENTE

Domeniul de pregătire profesională:
MECANICĂ

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:

Ing. Gheorghe BARBU	profesor, gradul I, Liceul Tehnologic de Transporturi Auto, Craiova
Ing. Georgeta BĂRBĂLAU	Profesor inginer, gradul I, Colegiul Tehnic „D. Leonida”, București
Ing. Nicoleta GAIDOȘ	profesor inginer, grad didactic I, Colegiul Tehnic „Mircea cel Bătrân”, București
Ing. Alina MELNIC	profesor inginer gradul I, Liceul Tehnologic de Transporturi Auto, Timișoara
Ing. Angela OSAIN	profesor, gradul I, Liceul Tehnologic de Transporturi Auto, Timișoara

COORDONARE CNDIPT:

Ing. Angela POPESCU	Expert curriculum/ Inspector de specialitate
Ing. Cecilia Luiza CRĂCIUN	Inspector de specialitate

NOTĂ DE PREZENTARE

Acest curriculum se aplică în domeniul de pregătire profesională **MECANICĂ**, pentru calificarea profesională: **MAȘINIST UTILAJE CALE ȘI TERASAMENTE**.

Curriculumul a fost elaborat pe baza standardului de pregătire profesională (SPP) aferent calificării sus menționate.

Nivelul de calificare conform Cadrului național al calificărilor – 3

Corelarea dintre unitățile de rezultate ale învățării și module:

Unitatea de rezultate ale învățării – tehnice generale (URI)	Denumire modul
URÎ 8. Exploatarea mașinilor de ridicat și transportat	MODUL I. Mașini de ridicat și transportat
URÎ 9. Exploatarea mașinilor de construcții pentru terasamente, fundații și betoane	MODUL II. Mașini de construcții pentru terasamente, fundații și betoane
URÎ 10. Exploatarea mașinilor de construcții pentru căi de comunicații	MODUL III. Mașini de construcții pentru căi de comunicații
URÎ 11. Mentenanța mașinilor pentru construcții	MODUL IV. Mentenanța mașinilor de construcții



PLAN DE ÎNVĂȚĂMÂNT
Clasa a XI-a
Învățământ profesional

Calificarea: MAȘINIST CALE ȘI TERASAMENTE

Domeniul de pregătire profesională: MECANICĂ

Pregătire practică¹

Modul I. Mașini de ridicat și transportat

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

Modul II. Mașini de construcții pentru terasamente, fundații și betoane

Total ore/an:	180
din care:	
Laborator tehnologic	90
Instruire practică	90

Modul III. Mașini de construcții pentru căi de comunicații

Total ore/an:	150
din care:	
Laborator tehnologic	90
Instruire practică	60

Modul IV. Mentenanța mașinilor de construcții

Total ore/an:	180
din care:	
Laborator tehnologic	90
Instruire practică	90

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

Stagiu de pregătire practică³ - Curriculum în dezvoltare locală

Modul V. *

Total ore/an: **300**

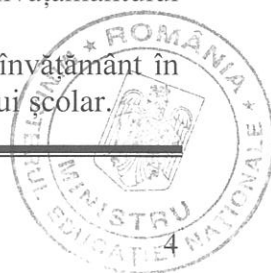
Total ore /an = 10 săpt. x 5 zile x 6 ore /zi = 300 ore/an

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 (laborator tehnologic și instruire 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 DE RIDICAT ȘI TRANSPORTAT

• Notă introductivă

Modulul „Mașini de ridicat și transportat”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională **Mașinist utilaje cale și terasamente** din domeniul de pregătire profesională **Mecanică**, face parte din pregătirea de specialitate aferentă clasei a XI-a, învățământ profesional.

Modulul are alocat un număr de **120 ore/an**, conform planului de învățământ, din care:

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

Modulul „Mașini de ridicat și transportat” 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 standardul de pregătire profesională corespunzător calificării profesionale de nivel 3 - *Mașinist utilaje cale și terasamente* sau continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

• Structură modul

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ 7 - MAȘINI DE RIDICAT ȘI TRANSPORTAT			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
8.1.1.	8.2.1. 8.2.2. 8.2.3. 8.2.4. 8.2.5. 8.2.13.	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.	1. Mașini de ridicat: a. Dispozitive și mecanisme simple de ridicat; b. Ascensoare și platforme ridicătoare; c. Macarale. d. Stivuitoare. 1.1. Noțiuni generale: - domenii de utilizare - clasificarea mașinilor de ridicat 1.2. Principii constructive și funcționale - părți componente ale diferitelor mașini de ridicat și variante constructive ale acestora - principii de funcționare - avantaje și dezavantaje ale variantelor constructive - domenii de utilizare - evoluții tehnologice în construcțiile și funcționarea mașinilor de ridicat 1.3. Norme S.S.M., P.S.I. și I.S.C.I.R. specifice exploatării mașinilor de ridicat 1.4. Aplicații practice ale mașinilor de ridicat - exerciții de localizare a diferitelor părți componente - lucrări practice de urmărire a funcționării corecte și de utilizare în condiții de securitate și eficiență a mașinilor de ridicat



8.1.2.	8.2.6. 8.2.7. 8.2.8. 8.2.13.	<p>2. Organe pentru prinderea și suspendarea sarcinii:</p> <p>a. Cabluri, lanțuri, legături uzuale la capetele de cabluri și lanțuri;</p> <p>b. Cârlige, ocheti;</p> <p>c. Dispozitive auxiliare pentru prinderea și ridicarea sarcinilor.</p> <p>2.1. Prezentare generală</p> <ul style="list-style-type: none"> - Clasificare; - Variante constructive (principii, utilizări, avantaje, dezavantaje) <p>2.2. Aplicații practice de identificare și utilizare a organelor de prindere și suspendarea sarcinii cu respectarea normelor de SSM, PSI și ISCIR specifice</p>
8.1.3.	8.2.9. 8.2.10. 8.2.11. 8.2.12. 8.2.13. 8.2.14. 8.2.15.	<p>3. Mașini de transport :</p> <p>a. Mașini de transportat cu organ de tracțiune;</p> <p>b. Mașini de transportat fără organ de tracțiune;</p> <p>c. Transport pneumatic.</p> <p>3.1. Noțiuni generale:</p> <ul style="list-style-type: none"> - domenii de utilizare - clasificarea mașinilor de transportat <p>3.2. Principii constructive și funcționale</p> <ul style="list-style-type: none"> - părți componente ale diferitelor mașini de transportat și variante constructive ale acestora - principii de funcționare - avantaje și dezavantaje ale variantelor constructive - domenii de utilizare - evoluții tehnologice în construcțiile și funcționarea mașinilor de transportat <p>3.3. Norme S.S.M., P.S.I. și I.S.C.I.R. specifice exploatării mașinilor de transportat</p> <p>3.4. Aplicații practice ale mașinilor de transportat</p> <ul style="list-style-type: none"> - exerciții de localizare a diferitelor părți componente ; - lucrări practice de urmărire a funcționării corecte și de utilizare în condiții de securitate și eficiență a mașinilor de transportat - elaborarea raportului de activitate pentru lucrările executate, cu utilizarea vocabularului comun și a celui de specialitate

- **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 minime:

- fișe de instructaj NTSM și PSI, fișe de documentare, caietul de practică (jurnal de practică, fișe de observație, fișe de lucru, studii de caz, fișe tehnologice, îndrumări pentru realizarea și susținerea proiectelor și pentru completarea portofoliului de

- practică), cărți tehnice furnizate de producător, cataloage de componente, manuale de întreținere și reparații, proceduri, reviste de specialitate;
- computer, videoproiector, suporturi de curs / aplicative (audio-video), softuri educaționale
 - repere, subansambluri și ansambluri, machete funcționale ale unor mecanisme și instalații ale mașinilor de ridicat și transportat, truse de scule.

• Sugestii metodologice

Conținuturile programei trebuie să fie abordate într-o manieră flexibilă, diferențiată, ținând cont de particularitățile elevilor cu care se lucrează și de nivelul inițial de pregătire.

Repartizarea numărului de ore alocat modulului pe fiecare temă rămâne la latitudinea profesorului, în funcție de dificultatea temelor, de nivelul de cunoștințe anterioare ale elevilor cu care lucrează, de complexitatea materialului didactic implicat în strategia didactică și de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către colectivul instruit.

Noțiunile teoretice necesare aplicațiilor practice vor fi incluse (în materialele de învățare) în cadrul orelor de laborator și/sau orelor de instruire practică, înainte de efectuarea lucrărilor de laborator și/sau lucrărilor de instruire practică. La începutul activității de pregătire practică în laboratorul tehnologic, profesorul va preciza structura activității, precum și criteriile de evaluare ce vor fi folosite pentru aprecierea finală, asociate cu punctajul corespunzător.

Considerând 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), se prezintă o listă orientativă cu **teme pentru lucrările de laborator**:

- Mașini de ridicat. Noțiuni generale. Clasificare.
- Dispozitive și mecanisme simple de ridicat (vinciuri, palane, trolii, tirfoare, platforme de ridicare). Domenii de utilizare. Clasificare. Principii constructive și funcționale.
- Ascensoare (de materiale, de materiale și persoane, de persoane). Domenii de utilizare. Clasificare. Principii constructive și funcționale.
- Platforme ridicătoare de lucru. Domenii de utilizare. Clasificare. Principii constructive și funcționale.
- Macarale (cu braț, rulante, funicular, alte tipuri). Domenii de utilizare. Clasificare. Principii constructive și funcționale.
- Stivuitoare. Domenii de utilizare. Clasificare. Principii constructive și funcționale.
- Avantaje și dezavantaje ale variantelor constructive.
- Evoluții tehnologice în construcțiile și funcționarea mașinilor de ridicat.
- Norme S.S.M., P.S.I. și I.S.C.I.R. specifice exploatării mașinilor de ridicat.
- Organe pentru prinderea și suspendarea sarcinii.
- Cabluri, lanțuri, legături uzuale la capetele de cabluri și lanțuri. Rol. Clasificare. Variante constructive.
- Cârlige, ocheti. Rol. Clasificare. Variante constructive.
- Dispozitive auxiliare pentru prinderea și ridicarea sarcinilor.
- Mașini de transportat. Noțiuni generale. Clasificare.
- Mașini de transportat cu organ de tracțiune. Domenii de utilizare. Clasificare. Principii constructive și funcționale.
- Mașini de transportat fără organ de tracțiune. Domenii de utilizare. Clasificare. Principii constructive și funcționale.
- Transport pneumatic. Domenii de utilizare. Principii constructive și funcționale.

- Avantaje și dezavantaje ale variantelor constructive.
- Evoluții tehnologice în construcția și funcționarea mașinilor de ridicat.
- Norme S.S.M., P.S.I. și I.S.C.I.R. specifice exploatarei mașinilor de transportat.

De asemenea, și pentru **lucrările practice** de efectuat în atelierul școlii sau la agentul economic, se prezintă o **listă orientativă**:

- Exerciții de localizare a diferitelor părți componente ale mașinilor de ridicat.
- Pregătirea mașinii pentru exploatare.
- Urmărirea funcționării corecte și utilizarea în condiții de securitate și eficiență a mașinilor de ridicat.
- Executarea lucrărilor de întreținere a mașinilor de ridicat.
- Executarea lucrărilor de identificare și remediere a defectelor apărute la:
 - motoarele de acționare
 - organele și elementele transmisiilor mecanice
 - sistemele de rotire
 - sistemele de acționare a sarcinii
 - mecanismele de înclinare a brațelor
 - dispozitive de frânare și oprire
 - sistemele de deplasare
 - structurile metalice (cadre, brațe, contrabrațe etc.)
- Identificarea și utilizarea organelor de prindere și suspendarea sarcinii cu respectarea normelor de SSM, PSI și ISCIR specifice.
- Înlocuirea organelor de prindere și suspendarea sarcinii cu respectarea normelor de SSM, PSI și ISCIR specifice.
- Exerciții de localizare a diferitelor părți componente ale mașinilor de transportat.
- Executarea lucrărilor de întreținere a mașinilor de transportat.
- Executarea lucrărilor de identificare și remediere a defectelor mașinilor de transportat, apărute la:
 - motoarele de acționare
 - organele și elementele transmisiilor mecanice
 - benzile transportoare/melci
 - dispozitive de siguranță
 - sistemele de deplasare
 - structurile metalice
- Elaborarea raportului de activitate pentru lucrările executate, cu utilizarea vocabularului comun și a celui de specialitate.

Lucrările practice pot fi dezvoltate și adaptate la condițiile specifice oferite de partenerul de practică, cu condiția ca toate rezultatele învățării specificate în standardul de pregătire profesională și vizate de acest modul să poată fi obținute.

Modulul „**Mașini de ridicat și transportat**” poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice care, prin caracterul lor aplicativ și interactiv să faciliteze tranziția de la școală la viața activă. Orele se recomandă a se desfășura în cabinete de specialitate, în laboratoare și în ateliere din unitatea de învățământ sau de la agentul economic, dotate conform specificațiilor din standardul de pregătire profesională.

Alegerea tehnicilor de instruire revine profesorului, care are sarcina de a individualiza și de a adapta procesul didactic la particularitățile elevilor, de a centra procesul de învățare, pe nevoile și disponibilitățile acestora, în scopul unei valorificări optime ale acestora, individualizării învățării, lărgirii orizontului și perspectivelor educaționale.

Lucrul în grup, simularea, practica în laborator, în atelierele școală și la unități economice, discuțiile de grup, prezentările video, multimedia și electronice, temele și proiectele integrate, vizitele etc. contribuie la învățarea eficientă, prin dezvoltarea abilităților de comunicare, de negociere, de luare a deciziilor, de asumare a responsabilității, de sprijin reciproc, precum și a spiritului de echipă, competițional și a creativității elevilor.

Se recomandă:

- transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație;
- învățarea interactiv-creativă;
- 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 genul discuțiilor, asaltului de idei etc.;
- folosirea unor strategii care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu mediul de afaceri în care va putea valorifica rezultatele dobândite ale învățării și își va construi o carieră;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă, care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă.

Având în vedere volumul mare de cunoștințe noi vizate de acest modul și necesitatea de a le organiza, de a le sistematiza și de a le aplica în diferite contexte pentru rezolvarea unor sarcini primite la locurile de muncă oferite de partenerii de practică, recomandăm utilizarea unor metode de predare și învățare care să susțină acest demers, ca de exemplu: „Organizatorul grafic”, „Harta conceptelor”, tehnica „Lotus”, „Ciorchinele”, „Cubul”, metoda învățării reciproce, metoda „Mozaic”, metoda „Piramidei” etc.

Exemplificăm aceste metode prin aplicarea **metodei cubului** pentru obținerea următoarelor rezultate ale învățării:

REZULTATELE ÎNVĂȚĂRĂRII VIZATE		
CUNOȘTINȚE	ABILITĂȚI	ATITUDINI
8.1.3. Mașini de transportat: - domeniul de utilizare; - clasificare; - construcție; - funcționare	8.2.9. Localizarea diferitelor părți componente ale mașinilor de transportat. 8.2.10. Compararea diferitelor variante constructive din punct de vedere funcțional, al performanțelor, avantajelor, dezavantajelor și domeniilor de utilizare. 8.2.11. Urmărirea funcționării corecte a mașinilor de transportat. 8.2.13. Aplicarea normelor de SSM, PSI și protecția mediului specifice 8.2.14. Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate. 8.2.15. Comunicarea/ raportarea rezultatelor activității profesionale desfășurate.	8.3.1. Menținerea unui interes continuu față de evoluțiile tehnologice privind mașinile de ridicat și transportat 8.3.3. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme specifice locului de muncă. 8.3.4. Asumarea, în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită. 8.3.5. Respectarea termenelor/timpului de realizare a sarcinilor. 8.3.7. Interrelaționarea la locul de muncă. 8.3.9. Preocuparea pentru documentare folosind tehnologia informației.

Activitate de recapitulare a cunoștințelor despre mașini de transportat.

Temele parcurse sunt:

- Transportor cu bandă
- Elevatorul
- Transportor cu role
- Transportor cu plăci

Aceste mașini/utilaje vor fi analizate de toate echipele pentru ca în final să se poată compara rezultatele elevilor.

Activitatea se desfășoară sub formă de concurs între echipele de lucru.

Profesorul va fi moderatorul și arbitrul activității.

Etapele metodei sunt următoarele:

- ✓ Se formează grupe de 6 elevi
- ✓ Se alege câte un lider care să coordoneze derularea acțiunii
- ✓ Se împart activitățile între membrii grupului: fiecare elev primește o foaie de hârtie de

formă pătrată ce va constitui o "față" a cubului

- ✓ Pe foaia de hârtie primită va fi scrisă cerința de lucru a fiecărui elev și anume:

"fața" 1 – schița utilajului (care poate fi dată)

"fața" 2 – părțile componente ale utilajului

"fața" 3 – principiul de funcționare

"fața" 4 – avantajele și dezavantajele

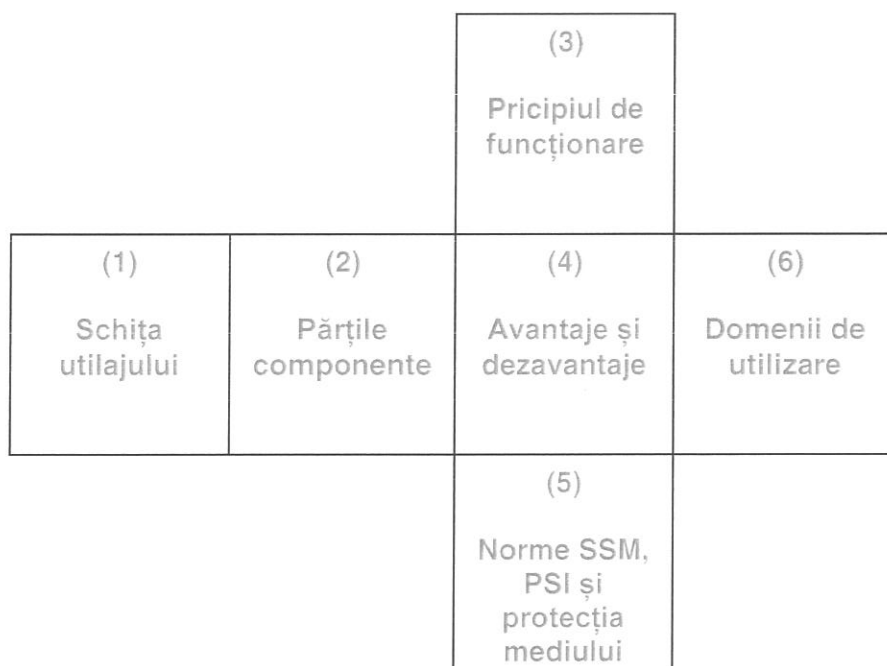
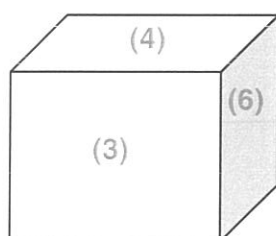
"fața" 5 - normelor de SSM, PSI și protecția mediului specifice

"fața" 6 – domenii de utilizare

- ✓ Liderul coordonează și verifică desfășurarea acțiunii.

- ✓ După rezolvarea sarcinii se construiește cubul.

- ✓ Lucrarea în formă finală va fi afișată pe tablă (foile scrise de elevi se pot lipi, sub formă de cub desfășurat, pe o coală de hârtie mare).



Recomandăm și strategiile didactice inspirate de practica industrială prin utilizarea următoarelor metode și tehnici: „Brainstorming”, „Explozia stelară”, „Pălăriile gânditoare”, „Caruselul” (Metoda Graffiti), Metoda „Multi-voting”, masa rotundă, interviul de grup, „Incidentul critic”, Phillips 6-6, tehnica 6-3-5, „Controversa creativă”, tehnica acvariului, tehnica focus – grupului, metoda Frisco, sinectica, Buzz-groups, metoda Delphi, discuția panel etc.

Aplicarea acestor metode va consolida caracterul interactiv al învățării și va contribui la formarea elevilor ca persoane active, capabile să ia decizii și să rezolve problemele vieții prin acțiune.

• 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 competențele propuse în standardele 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 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 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.

Se recomandă utilizarea următoarelor **instrumente de evaluare continuă**:

- fișe de observație, fișe de lucru, fișe de autoevaluare;
- teste 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.

Se recomandă utilizarea următoarelor **instrumente de evaluare finală**:

- proiectul, prin care se evaluează metodele de lucru, utilizarea 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 poate consta în localizarea elementelor constructive sau în urmărirea funcționării corecte a unui tip de mașină de ridicat sau transportat;
- 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 rezultatelor învățării. Elevii trebuie evaluați numai în ceea ce privește atingerea rezultatelor învățării specificate în cadrul acestui modul.

• Bibliografie

- [1] Alămoreanu, M. ș.a. „Mașini de ridicat”, vol. 1, Ed. Tehnică, București, 1996.
- [2] Alămoreanu, M. ș.a. Mașini de ridicat, vol. II, Ed. Tehnică, București, 1998.
- [3] Iordache, Gh. Utilaje și instalații de transport continuu, Ed. MATRX ROM, București, 2007.
- [4] Segall, H., „Mașini de ridicat și transportat pentru construcții; instalații de transport continuu”, Institutul de Construcții, București, 1988.
- [5] Cucoș, C., „Pedagogie”, Editura Polirom, Iași, 1998.
- [6] Cerghit, I., „Metode de învățământ”, Editura Polirom, 2006
- [7] Cristian Păun, „Metode de predare/învățare bazate pe stimularea creativității”
- [8] Pătruț, P., Nicolae, I. Acționări hidraulice și automatizări, Ed. Nausicca, București, 1998,
- [9]*** – *Norme interne de service, cărți tehnice ale mașinilor/utilajelor/echipamentelor, cataloage de componente*
- [10] Gaidoș, N.,s.a. – Auxiliar curricular „Exploatarea tehnică a mijloacelor de transport”, 2009, http://tvvet.ro/Anexe/4.Anexe/Aux_Phare/Aux_2006/Mecanica/

MODUL II. MAȘINI DE CONSTRUCȚII PENTRU TERASAMENTE, FUNDAȚII ȘI BETOANE

• Notă introductivă

Modulul „**Mașini de construcții pentru terasamente, fundații și betoane**”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională **Mașinist utilaje cale și terasamente** din domeniul de pregătire profesională **Mecanică**, face parte din pregătirea de specialitate aferentă clasei a XI-a, învățământ profesional.

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

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

Modulul „**Mașini de construcții pentru terasamente, fundații și betoane**” 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 standardul de pregătire profesională corespunzător calificării profesionale de nivel 3 - *Mașinist utilaje cale și terasamente* sau continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

• Structură modul

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ 9. EXLOATAREA MAȘINILOR DE CONSTRUCȚII PENTRU TERASAMENTE, FUNDAȚII ȘI BETOANE			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
9.1.1.	9.2.1. 9.2.2. 9.2.3. 9.2.4. 9.2.5. 9.2.6. 9.2.7. 9.2.8. 9.2.9. 9.2.10.	9.3.1. 9.3.2. 9.3.3. 9.3.4. 9.3.5. 9.3.6. 9.3.7. 9.3.8. 9.3.9. 9.3.10.	1. Mașini pentru săparea și transportul pământului: 1.1. Noțiuni generale ale mașinilor pentru săparea și transportul pământului: - domenii de utilizare - clasificarea mașinilor 1.2. Principii constructive și funcționale ale mașinilor pentru săparea și transportul pământului: - părți componente și variante constructive ale acestora - principii de funcționare - avantaje și dezavantaje ale variantelor constructive - domenii de utilizare - evoluții tehnologice în construcția și funcționarea mașinilor pentru săparea și transportul pământului 1.3. Norme S.S.M., P.S.I. și de mediu specifice exploatării mașinilor pentru săparea și transportul pământului 1.4. Aplicații practice ale mașinilor pentru săparea și transportul pământului - exerciții de localizare a diferitelor părți componente - lucrări practice de urmărire a funcționării corecte și de utilizare în condiții de securitate și eficiență a mașinilor de

9.1.1.			săpat și transportat pământul.
			2. Mașini pentru compactarea materialelor: 2.1.Noțiuni generale ale mașinilor pentru compactarea materialelor: - domenii de utilizare - clasificarea mașinilor 2.2.Principii constructive și funcționale ale mașinilor pentru compactarea materialelor: - părți componente și variante constructive ale acestora - principii de funcționare - avantaje și dezavantaje ale variantelor constructive - domenii de utilizare - evoluții tehnologice în construcția și funcționarea mașinilor pentru compactarea materialelor 2.3.Norme S.S.M. și P.S.I. specifice exploatării mașinilor pentru compactarea materialelor 2.4.Aplicații practice ale mașinilor pentru compactarea materialelor: - exerciții de localizare a diferitelor părți componente - lucrări practice de urmărire a funcționării corecte și de utilizare în condiții de securitate și eficiență a mașinilor pentru compactarea materialelor
			3. Mașini de forat pentru construcții: 3.1. Noțiuni generale ale mașinilor de forat pentru construcții - domenii de utilizare - clasificarea mașinilor 3.2. Principii constructive și funcționale ale mașinilor de forat pentru construcții: - părți componente și variante constructive ale acestora - principii de funcționare - avantaje și dezavantaje ale variantelor constructive - domenii de utilizare - evoluții tehnologice în construcția și funcționarea mașinilor de forat pentru construcții 3.3. Norme S.S.M., P.S.I. și de mediu specifice exploatării mașinilor de forat pentru construcții 3.4. Aplicații practice ale mașinilor de forat pentru construcții: - exerciții de localizare a diferitelor părți componente - lucrări practice de urmărire a funcționării corecte și de utilizare în condiții de securitate și eficiență a mașinilor de forat pentru construcții.
			4. Mașini pentru consolidarea terenurilor: 4.1. Noțiuni generale ale mașinilor pentru consolidarea terenurilor: - domenii de utilizare - clasificarea mașinilor 4.2. Principii constructive și funcționale ale mașinilor pentru consolidarea terenurilor: - părți componente și variante constructive ale acestora - principii de funcționare - avantaje și dezavantaje ale variantelor constructive

9.1.1.			<p>- domenii de utilizare</p> <p>- evoluții tehnologice în construcția și funcționarea mașinilor pentru consolidarea terenurilor</p> <p>4.3. Norme S.S.M., P.S.I. și de mediu specifice exploatării mașinilor pentru consolidarea terenurilor</p> <p>4.4. Aplicații practice ale mașinilor pentru consolidarea terenurilor:</p> <p>- exerciții de localizare a diferitelor părți componente</p> <p>- lucrări practice de urmărire a funcționării corecte și de utilizare în condiții de securitate și eficiență a mașinilor pentru consolidarea terenurilor.</p>
			<p>5. Mașini și instalații pentru prepararea , transportul și punerea în operă a betoanelor și mortarelor de ciment:</p> <p>5.1. Noțiuni generale ale mașinilor și instalațiilor pentru prepararea, transportul și punerea în operă a betoanelor și mortarelor de ciment:</p> <p>- domenii de utilizare</p> <p>- clasificarea mașinilor și instalațiilor</p> <p>5.2. Principii constructive și funcționale ale mașinilor și instalațiilor pentru prepararea, transportul și punerea în operă a betoanelor și mortarelor de ciment:</p> <p>- părți componente și variante constructive ale acestora</p> <p>- principii de funcționare</p> <p>- avantaje și dezavantaje ale variantelor constructive</p> <p>- domenii de utilizare</p> <p>- evoluții tehnologice în construcția și funcționarea mașinilor și instalațiilor pentru prepararea, transportul și punerea în operă a betoanelor și mortarelor de ciment</p> <p>5.3. Norme S.S.M., P.S.I. și de mediu specifice exploatării mașinilor și instalațiilor pentru prepararea, transportul și punerea în operă a betoanelor și mortarelor de ciment</p> <p>5.4. Aplicații practice ale mașinilor și instalațiilor pentru prepararea, transportul și punerea în operă a betoanelor și mortarelor de ciment:</p> <p>- exerciții de localizare a diferitelor părți componente</p> <p>- lucrări practice de urmărire a funcționării corecte și de utilizare în condiții de securitate și eficiență a mașinilor și instalațiilor pentru prepararea, transportul și punerea în operă a betoanelor și mortarelor de ciment.</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):**

- computer, videoproiector, suporturi de curs / aplicative (audio-video), softuri educaționale și tutoriale video cu mașini de construcții pentru terasamente, fundații și betoane;
- planșe / panoplii cu componente, ansambluri ale mașinilor;
- fișe de instructaj NTSM + PSI, fișe de documentare, caietul de practică (jurnal de practică, fișe de observație, fișe de lucru, studii de caz, fișe tehnologice etc);

- documentații tehnice și formulare specifice (de exemplu, carnetul de service, cărți tehnice ale mașinilor, cataloage de componente, manuale de întreținere și reparații, proceduri, reviste de specialitate);
- truse de scule, aparate de măsură și control etc.

• Sugestii metodologice

Conținuturile programei trebuie să fie abordate într-o manieră flexibilă, diferențiată, ținând cont de particularitățile elevilor cu care se lucrează și de nivelul inițial de pregătire.

Repartizarea numărului de ore alocat modulului pe fiecare temă rămâne la latitudinea profesorului, în funcție de dificultatea temelor, de nivelul de cunoștințe anterioare ale elevilor cu care lucrează, de complexitatea materialului didactic implicat în strategia didactică și de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către colectivul instruit.

Noțiunile teoretice necesare aplicațiilor practice vor fi incluse (în materialele de învățare) în cadrul orelor de laborator și/sau orelor de instruire practică, înainte de efectuarea lucrărilor de laborator și/sau lucrărilor de instruire practică. La începutul activității de pregătire practică în laboratorul tehnologic, profesorul va preciza structura activității, precum și criteriile de evaluare ce vor fi folosite pentru aprecierea finală, asociate cu punctajul corespunzător.

Considerând 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), se prezintă o listă orientativă cu **teme pentru lucrările de laborator**:

- Mașini de construcții pentru terasamente, fundații și betoane. Noțiuni generale. Clasificare.
- Exerciții de alegere a mașinilor pentru executarea unor categorii de lucrări.
- Studii de caz privind utilizarea schemelor constructive și funcționale pentru localizarea componentelor și urmărirea legăturilor dintre acestea: cărți tehnice, suport de curs, planșe, cataloage de pise și echipamente, scheme tehnice, machete etc.
- Aplicații practice privind alegerea variantei constructive potrivite pentru o situație dată.
- Studii de caz asupra structurii și conținutului principalelor tipuri de documente tehnice utilizate în activitățile de verificare / control / măsurare / testare, diagnosticare și reparare a mașinilor de construcții pentru terasamente, fundații și betoane: cărți tehnice, manuale de întreținere și reparații, scheme structurale (cinematice, hidraulice, pneumatice, electrice, bloc), cataloage cu piese sau echipamente componente, caiete de service, formulare specifice, proceduri etc.
- Studii de caz privind respectarea tehnologiilor de executare a lucrărilor cu respectarea instrucțiunilor de lucru și a criteriilor de calitate.
- Mașini pentru săparea și transportul pământurilor. Domenii de utilizare. Clasificare. Principii constructive și funcționale. Norme S.S.M., P.S.I. și de mediu specifice exploatării mașinilor.
 - Excavatoare
 - Buldozere
 - Scarificatoare
 - Autoscrepere
 - Autogredere
 - Încărcătoare
 - Mașini de săpat prin metode hidraulice sau hidromecanice.
- Mașini pentru compactarea materialelor. Domenii de utilizare. Clasificare. Principii constructive și funcționale. Norme S.S.M., P.S.I. și de mediu specifice exploatării mașinilor.
 - Mașini de compactat prin cilindrare
 - Mașini de compactat prin batere

- Mașini de compactat prin vibrare
- Mașini de compactat cu acțiune mixtă.
- Mașini de forat pentru construcții. Domenii de utilizare. Clasificare. Principii constructive și funcționale. Norme S.S.M., P.S.I. și de mediu specifice exploatării mașinilor.
 - Mașini de forat prin lovire
 - Mașini de forat rotative
 - Scuturi pentru executarea canalelor colectoare și a tunelelor de metrou
 - Mașini pentru forarea orizontală a găurilor de diametre mici.
- Mașini pentru consolidarea terenurilor. Domenii de utilizare. Clasificare. Principii constructive și funcționale. Norme S.S.M., P.S.I. și de mediu specifice exploatării mașinilor.
 - Instalații pentru înfigerea piloților prin batere
 - Mașini pentru înfigerea piloților și palplanșelor prin vibrare
 - Mașini pentru săparea găurilor și șanțurilor pentru piloți și pereți îngropați.
- Mașini și instalații pentru prepararea, transportul și punerea în operă a betoanelor și mortarelor de ciment. Domenii de utilizare. Clasificare. Principii constructive și funcționale. Norme S.S.M., P.S.I. și de mediu specifice exploatării mașinilor.
 - Malaxoare pentru betoane și mortare
 - Centrale pentru repararea betoanelor și a mortarelor
 - Mașini specializate pentru transportul betonului și al mortarului
 - Utilaje pentru punerea în operă a betonului (bene, pompe de beton).

De asemenea, și pentru **lucrările practice** de efectuat în atelierul școlii sau la agentul economic, se prezintă o **listă orientativă**:

- Exerciții de localizare a diferitelor părți componente ale mașinilor de construcții pentru terasamente, fundații și betoane.
- Lucrări practice de control, verificare, măsurare și evaluare a stării tehnice a mașinii, conform schemelor de diagnosticare și procedurilor specifice de testare.
- Pregătirea mașinii pentru exploatare.
- Urmărirea funcționării corecte și utilizarea în condiții de securitate și eficiență a mașinilor de construcții pentru terasamente, fundații și betoane.
- Executarea lucrărilor de întreținere a mașinilor de construcții pentru terasamente, fundații și betoane.
- Executarea lucrărilor de identificare și remediere a defectelor (motoarele de acționare, organele și elementele transmisiilor mecanice, sistemele de rotire, echipamente, sistemele de acționare a echipamentelor, dispozitive de frânare și oprire, sistemele de deplasare, structurile metalice), cu respectarea instrucțiunilor de lucru și a criteriilor de calitate:
 - demontarea componentelor;
 - înlocuirea / repararea pieselor defecte;
 - remontarea componentelor;
 - realizarea reglajelor;
 - verificarea stării tehnice a mașinii/instalației/echipamentului în urma intervențiilor;
 - montarea și instalarea accesoriilor;
 - efectuarea micilor lucrări de ajustare;
 - completarea fișei de lucru și furnizarea informațiilor necesare facturării lucrărilor.
- Cunoașterea și aplicarea corectă a tehnologiilor de lucru.
- Utilizarea normelor de S.S.M., P.S.I. și de mediu specifice.

Lista lucrărilor practice poate fi dezvoltată și adaptată condițiilor specifice oferite de partenerul de practică, cu condiția ca toate rezultatele învățării specificate în standardul de pregătire profesională și vizate de acest modul să poată fi obținute.

Alegerea tehnicilor de instruire revine profesorului, care are sarcina de a individualiza și de a adapta procesul didactic la particularitățile elevilor, de a centra procesului de învățare, pe nevoile și disponibilitățile acestora, în scopul unei valorificări optime ale acestora, individualizării învățării, lărgirii orizontului și perspectivelor educaționale.

Modulul „**Mașini de construcții pentru terasamente, fundații și betoane**” poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice care, prin caracterul lor aplicativ și interactiv să faciliteze tranziția de la școală la viața activă. Orele se recomandă a se desfășura în cabinete de specialitate, în laboratoare și în ateliere din unitatea de învățământ sau de la agentul economic, dotate conform specificațiilor din standardul de pregătire profesională.

Lucrul în grup, simularea, practica în laborator, în atelierele școală și la unități economice, discuțiile de grup, prezentările video, multimedia și electronice, temele și proiectele integrate, vizitele etc. contribuie la învățarea eficientă, prin dezvoltarea abilităților de comunicare, de negociere, de luare a deciziilor, de asumare a responsabilității, de sprijin reciproc, precum și a spiritului de echipă, competițional și a creativității elevilor.

Se recomandă:

- transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație;
- învățarea interactiv-creativă;
- 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 genul discuțiilor, asaltului de idei, etc.;
- folosirea unor strategii care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu mediul de afaceri în care va putea valorifica rezultatele dobândite ale învățării și își va construi o carieră;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă, care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă.

Având în vedere volumul mare de cunoștințe noi vizate de acest modul și necesitatea de a le organiza, de a le sistematiza și de a le aplica în diferite contexte pentru rezolvarea unor sarcini primite la locurile de muncă oferite de partenerii de practică, recomandăm utilizarea unor metode de predare și învățare care să susțină acest demers, ca de exemplu: „Organizatorul grafic”, „Harta conceptelor”, tehnica „Lotus”, „Ciorchinele”, „Cubul”, metoda învățării reciproce, metoda „Mozaic”, metoda „piramidei” etc.

Modulul „**Mașini de construcții pentru terasamente, fundații și betoane**” poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, metode, mijloace sau resurse didactice care să faciliteze tranziția de la școală la viața activă.

Vizita de studiu la agenții economici din domeniu poate oferi posibilitatea ca datele informațional-aplicative obținute în cadrul obiectivelor vizitate să aibă un rol instructiv, demonstrativ sau aplicativ.

Recomandăm și strategiile didactice inspirate de practica industrială prin utilizarea următoarelor metode și tehnici: „Brainstorming”, „Explozia stelară”, „Pălăriile gânditoare”, „Caruselul” (Metoda Graffiti), Metoda „Multi-voting”, masa rotundă, interviul de grup, „Incidentul critic”, Phillips 6-6, tehnica 6-3-5, „Controversa creativă”, tehnica acvariului, tehnica focus – grupului, metoda Frisco, sinectica, Buzz-groups, metoda Delphi, discuția panel etc.

Aplicarea acestor metode va consolida caracterul interactiv al învățării și va contribui la formarea elevilor ca persoane active, capabile să ia decizii și să rezolve problemele vieții prin acțiune.

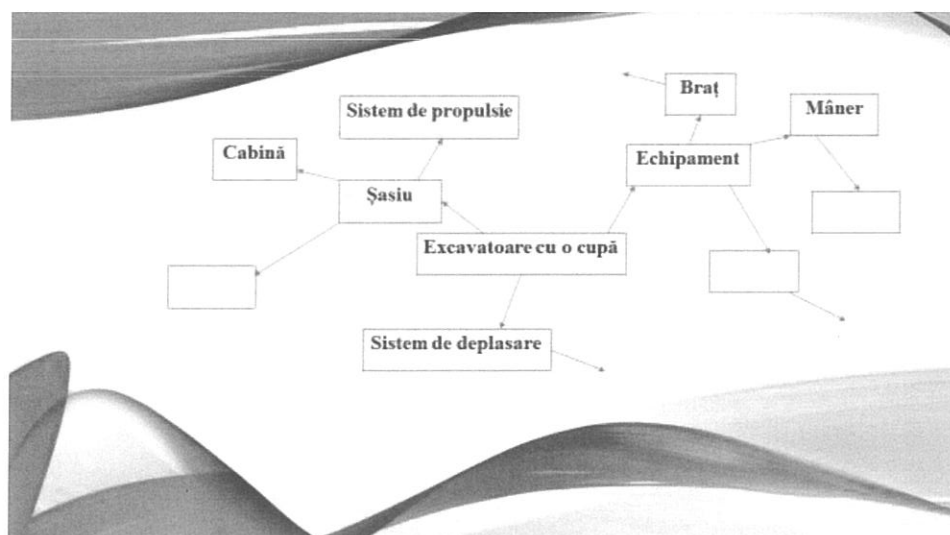
Date fiind rezultatele învățării vizate de acest modul, vom exemplifica utilizarea metodelor interactive de grup în formarea integrată a competențelor printr-o metodă care are la bază „**Harta conceptelor**”.

REZULTATELE ÎNVĂȚĂRĂRII VIZATE		
CUNOȘTINȚE	ABILITĂȚI	ATITUDINI
9.1.1. Mașini pentru terasamente, fundații și betoane - Mașini pentru săparea și transportul pământurilor	9.2.1. Alegerea mașinilor pentru executarea unor categorii de lucrări pentru terasamente, fundații sau betoane. 9.2.2. Localizarea elementelor constructive ale mașinilor pentru lucrări de terasamente, fundații și betoane. 9.2.3. Utilizarea schemelor constructive și funcționale pentru localizarea componentelor și urmărirea legăturilor dintre acestea	9.3.1. Menținerea unui interes continuu față de evoluțiile tehnologice ale mașinilor pentru terasamente, fundații și betoane. 9.3.4. Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă 9.3.5. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme. 9.3.9. Respectarea termenelor/ timpului de realizare a sarcinilor; 9.3.10. Preocuparea pentru documentare folosind tehnologia informației

Pentru tema: **Excavatoare cu o cupă**

Sarcina de lucru:

Completați harta conceptelor (harta conceptuală) cu elementele constructive ale excavatorului: șasiu (cabină, sistem de propulsie, coroana de rotire, rulment axial, sistem de antrenare a coroanei rotitoare, instalația hidraulică, sistemul de direcție, sistemul de calare); echipament de lucru (braț, cilindrul de ridicare a brațului, mâner, cupă, cilindru de acționare a cupei); sistemul de deplasare (roți cu pneuri/șenile, motor hidraulic, transmisie cardanică, arbori planetari).



Timp de lucru: 30 minute

Notă:

Calificarea : Mașinist utilaje cale și terasamente
 Domeniul de pregătire profesională: Mecanică



Pentru rezolvarea sarcinii de lucru puteți să consultați:

- fișele de documentare cu temele: „Elementele constructive ale excavatoarelor cu o cupă ”
- cărți tehnice, suport de curs, planșe, cataloage de pise/echipamente, scheme tehnice, machete etc;
- dacă este cazul solicitați informații suplimentare.

• 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 competențele propuse în standardele de pregătire profesională.

Evaluarea poate fi :

- în timpul parcurgerii modulului prin forme de verificare continuă a rezultatelor învățării;*
 - instrumentele de evaluare pot fi diverse, în funcție de specificul modulului și de metoda de evaluare – probe orale, scrise, practice;
 - planificarea evaluării trebuie să aibă loc într-un mediu real, după un program stabilit, evitându-se aglomerarea evaluărilor în aceeași perioadă de timp;
 - va fi realizată 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;
- 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.*

Se propun următoarele **instrumente de evaluare continuă**:

- fișe de observație; fișe de lucru; fișe de autoevaluare;
- teste 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.

De asemenea, se propun și următoarele **instrumente de evaluare finală**:


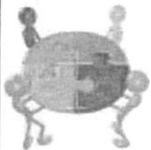






- proiectul, prin care se evaluează metodele de lucru, utilizarea bibliografiei, materialelor și echipamentelor, acuratețea tehnică, modul de organizare a ideilor și materialelor într-un raport; poate fi abordat individual sau de către un grup de elevi;
- studiul de caz, care poate viza un proces de testare, de diagnosticare și de reparare a mașinilor de construcții pentru terasamente, fundații și betoane;
- 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 rezultatelor învățării. Elevii trebuie evaluați numai în ceea ce privește atingerea rezultatelor învățării specificate în cadrul acestui modul.

Vom exemplifica modalitățile de evaluare specificate anterior prin câteva instrumente:

- **Fișă de autoevaluare a muncii în echipă** (rezultatele învățării vizate sunt: **9.3.4. Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă. 11.2.3. Depistarea defecțiunilor apărute în exploatare și remedierea lor**).

Fișa poate fi utilizată la finalul parcurgerii unei teme de laborator sau instruire practică (Exemplu: Unitatea de învățare - ”Sistemul de frânare”, Tema – Înlocuirea plăcuțelor de frână)

Care a fost sarcina de lucru a echipei?

Ce componentă a avut echipa?

Ce roluri v-ați asumat în cadrul echipei?

Descrieți cele mai importante aspecte cu privire la comunicarea în cadrul echipei

Ce dificultăți ați întâmpinat?

Ce probleme ați reușit să rezolvați prin aportul echipei?

Ce probleme au rămas nerezolvate?

Realizați o apreciere sintetică (maxim o frază) privind implicarea fiecărui membru al echipei în rezolvarea sarcinii de lucru


- Test de evaluare sumativă pentru Modulul "Mașini pentru terasamente, fundații și betoane"

REZULTATELE ÎNVĂȚĂRĂRII VIZATE		
CUNOȘTINȚE	ABILITĂȚI	ATITUDINI
9.1.1. Mașini pentru terasamente, fundații și betoane	9.2.1. Alegerea mașinilor pentru executarea unor categorii de lucrări pentru terasamente, fundații sau betoane. 9.2.2. Localizarea elementelor constructive ale mașinilor pentru lucrări de terasamente, fundații și betoane. 9.2.3. Utilizarea schemelor constructive și funcționale pentru localizarea componentelor și urmărirea legăturilor dintre acestea 9.2.5. Aplicarea tehnologiilor de executare a lucrărilor, cu respectarea instrucțiunilor de lucru, criteriilor de calitate impuse. 9.2.8. Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate.	9.3.1. Menținerea unui interes continuu față de evoluțiile tehnologice ale mașinilor pentru terasamente, fundații și betoane. 9.3.5. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme. 9.3.6. Respectarea disciplinei la locul de muncă. 9.3.9. Respectarea termenelor/ timpului de realizare a sarcinilor;

I. Alege varianta corectă:

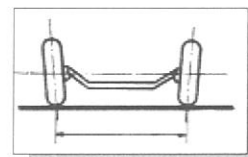
- Cu ajutorul screperelor se pot executa săpături în debleu sau umpluturi în rambleu, având adâncimi respectiv înălțimi de:
 - Până la 6 m;
 - Peste 6 m;
 - Până la 10 m
 - Până la 20 m

1p

- Excavatoarele trebuie să fie prevăzute cu sisteme și dispozitive de siguranță cum ar fi:
 - dispozitiv de reținere a fluidului la scăderea bruscă a presiunii;
 - electrovalvă de inversiune electrică;
 - braț cu zăbrele de lungime fixă;
 - supapă de scurtcircuitare.

1p

- Distanța dintre centrele fețelor de contact cu terenul a pneurilor aceleiași osii se numește:
 - ampatament;
 - ecartament;
 - acostament;
 - lățimea automobilului.



- Săparea și îndepărtarea stratului vegetal, este:

- a. lucrare pregătitoare;
- b. lucrare de terasamente propriu-zisă sau de bază;
- c. lucrare de consolidare a terenului;
- d. lucrare de compactare a pământului

1p

5. Din categoria utilajelor pentru prepararea, transportarea și punerea în operă a betonului fac parte:

- a. macarale;
- b. malaxoare de mortar;
- c. încărcătoare;
- d. mașini pentru săpat și forat.

1p

II. Apreciază valoarea de adevăr a următoarelor enunțuri:

	A	F
a. Încărcătoarele frontale cu o cupă pot executa și lucrări de săpare la suprafață pe o adâncime de max. 45 cm.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. Autogrederele pot executa umpluturi cu înălțimea până la 2,5 m și a unor săpături cu adâncimea până la 1,5 m.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. Screperile sunt mașini care servesc la săparea pământului pe adâncime mică și distanță mare și la transportarea lui în depozit sau umplutură.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d. Acționarea hidrostatică cu circuit închis este indicată mașinilor de compactat prin vibrație.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

0,5 p / apreciere corectă

III. În coloana A sunt enumerate diferite părți componente ale mașinilor și utilajelor de construcții, iar în coloana B modul de reparare al acestora. Indicați prin săgeți, pe foaia de examen, asocierile corecte.

A. Părți componente	B. Remedieri
1. Articulații (bolțuri, lagăre, urechi, etc.) 2. Brațele utilajelor 3. Cuțite și dinți pentru echipamente 4. Pompa de benzină	a. Îndreptare la rece sau la cald cu prese hidraulice, iar fisurile și rupturile se sudează. b. Recondiționare prin nituire. c. Înlocuirea membranei. d. Restabilirea formelor geometrice și a dimensiunilor nominale după metode și procedee normale. e. Reascuțire prin polizare cu dispozitive sau mașini speciale.

0,5 p / asociere corectă

Notă: Se acordă un punct din oficiu.

Timp de lucru: 45 minute

Soluțiile testului:

- I. 1 – a; 2 – a; 3 – b; 4 – a; 5 – b.
- II. a – F; b – F; c – A; d – A.
- III. 1 – d; 2 – a; 3 – e; 4 – c.

- **Fișă de evaluare a unei probe practice.**

Acest instrument de evaluare pentru o probă practică și orală, vizează rezultatul învățării

11.2.3. Depistarea defecțiunilor apărute în exploatare și remedierea lor.

Enunțul temei pentru proba practică:

Înlocuiți plăcuțele de frână la frâna cu disc, în condiții optime de muncă și de securitate.

Enunțul temei pentru proba orală:

Prezentați operațiile executate și argumentați alegerea mijloacelor de lucru necesare realizării sarcinilor primite, utilizând limbajul tehnic adecvat.

Sarcini de lucru:

1. Alegerea materialelor și mijloacelor de lucru necesare
2. Suspendarea mașinii/utilajului
3. Demontarea roților și a etrierului
4. Înlocuirea plăcuțelor de frână
5. Montarea roților
6. Aerisirea instalației de frânare
7. Verificarea calității lucrării executate
8. Utilizarea echipamentului de protecție și respectarea normelor privind securitatea și sănătatea la locul de muncă, prevenirea și stingerea incendiilor.

Materiale, echipamente necesare realizării temei propuse:

1. Mașină/utilaj
2. Cric sau elevator
3. Chei fixe și tubulare
4. Presă
5. Plăcuțe noi

Grilă de evaluare asociată:

Criterii de evaluare	Indicatori de realizare	Punctaj acordat
1. Primirea și planificarea sarcinii de lucru	Corectitudinea și completitudinea informațiilor extrase din documentația tehnică în vederea executării sarcinii de lucru.	8 p
	Stabilirea operațiilor ce urmează a fi executate în funcție de sarcina primită: alegerea materialelor și mijloacelor de lucru necesare; suspendarea mașinii/ utilajului; demontarea roților și a etrierului; înlocuirea plăcuțelor de frână; montarea roților; aerisirea instalației de frânare; verificarea calității lucrării executate; utilizarea echipamentului de protecție și respectarea normelor privind securitatea și sănătatea la locul de muncă, prevenirea și stingerea incendiilor.	6 p
	Stabilirea resurselor necesare (mijloace de lucru și de protecție, materiale, piese de schimb) în funcție de sarcina primită.	6 p
2. Realizarea sarcinii de lucru	Respectarea indicațiilor din documentația tehnică a termenelor și a criteriilor de calitate în executarea operațiilor presupuse de sarcina de lucru: alegerea materialelor și	16 p

	mijloacelor de lucru necesare; suspendarea mașinii/utilajului; demontarea roților și a etrierului; înlocuirea plăcuțelor de frână; montarea roților; aerisirea instalației de frânare; verificarea calității lucrării executate; utilizarea echipamentului de protecție și respectarea normelor privind securitatea și sănătatea la locul de muncă, prevenirea și stingerea incendiilor.	
	Utilizarea corectă a mijloacelor de lucru, cu respectarea normelor SSM, PSI și de mediu.	8 p
	Utilizarea rațională a resurselor.	8 p
	Asigurarea bunei funcționări a mașinilor și utilajelor de lucru.	8 p
3. Prezentarea și promovarea sarcinii realizate	Utilizarea corectă a termenilor de specialitate în prezentarea operațiilor efectuate și a rezultatelor obținute.	16 p
	Justificarea alegerii mijloacelor de lucru pentru realizarea sarcinii.	12 p
	Argumentarea soluțiilor de remediere a defectelor/ corectarea neconformităților constatate.	12 p
Total		100 p

• Bibliografie

- [1] Vlădeanu, Al., Mașini de terasamente, fundații și betoane: Îndrumar de laborator – Partea I – Construcția și funcționarea mașinilor, Ed. CONSPRESS, București, 2011.
- [2] Alămoreanu, M., Mașini de construcții, Ed. CONSPRESS, București, 2006.
- [3] Gaidoș, A., Tehnologia materialelor de construcții, Ed. CONSPRESS, București, 2003.
- [4] Gheorghe Frățilă, Mariana Frățilă, Sterian Samoilă – *Automobile. Cunoaștere, întreținere și reparare*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 2008
- [5] Cristian Păun, Metode de predare/învățare bazate pe stimularea creativității
- [6] *** – Documentații ale firmelor Wirtgen, Hamm, Bomag, Roadtec, Caterpillar
- [7] *** – *Cărți tehnice ale mașinilor și utilajelor, manuale de întreținere și reparații*
- [8] Alina Melnic s.a. – Auxiliar curricular „Diagnosticarea automobilului”, 2009, http://tvvet.ro/Anexe/4.Anexe/Aux_Phare/Aux_2006/Mecanica/

MODUL III. MAȘINI DE CONSTRUCȚII PENTRU CĂI DE COMUNICAȚII

• Notă introductivă

Modulul „Mașini de construcții pentru căi de comunicații”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională **Mașinist utilaje cale și terasamente** din domeniul de pregătire profesională **Mecanică**, face parte din pregătirea de specialitate aferentă clasei a XI-a, învățământ profesional.

Modulul are alocat un număr de **150 ore/an**, conform planului de învățământ, din care:

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

Modulul „Mașini de construcții pentru căi de comunicații” 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 *Mașinist utilaje cale și terasamente*, din domeniul de pregătire profesională *Mecanică*, sau continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

• Structură modul

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ 10 – MAȘINI DE CONSTRUCȚII PENTRU CĂI DE COMUNICAȚII			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
10.1.1.	10.2.1 10.2.2 10.2.3 10.2.4 10.2.11.	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. 10.3.11.	1. Mașini și utilaje pentru calea ferată: 1.1. Mașini pentru executarea lucrărilor asupra șinelor; 1.2. Mașini pentru executarea lucrărilor asupra traverselor; 1.3. Mașini pentru executarea lucrărilor asupra materialului mărunț de cale; 1.4. Mașini pentru executarea lucrărilor asupra prisme de balast; 1.5. Mașini pentru geometria căii; 1.6. Mașini pentru stabilizarea căii; 1.7. Utilaje pentru pozarea panourilor și aparatelor de cale • Noțiuni generale ale mașinilor și utilajelor pentru calea ferată: - domenii de utilizare - clasificarea mașinilor • Principii constructive și funcționale ale mașinilor de forat pentru construcții: - părți componente și variante constructive ale acestora - principii de funcționare

			<ul style="list-style-type: none"> - avantaje și dezavantaje ale variantelor constructive - domenii de utilizare - evoluții tehnologice în construcția și funcționarea mașinilor de forat pentru construcții • Norme S.S.M., P.S.I. și de mediu specifice exploatarei mașinilor și utilajelor pentru calea ferată • Aplicații practice ale mașinilor și utilajelor pentru calea ferată: - exerciții de localizare a diferitelor părți componente - lucrări practice de urmărire a funcționării corecte și de utilizare în condiții de securitate și eficiență a mașinilor și utilajelor pentru calea ferată.
10.1.2.	10.2.5. 10.2.6. 10.2.7. 10.2.8. 10.2.11.	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. 10.3.11.	<p>2. Mașini și instalații pentru drumuri:</p> <p>2.1. Mașini pentru executarea straturilor din materiale locale, naturale sau stabilizate;</p> <p>2.2. Mașini pentru executarea straturilor asfaltice de drumuri;</p> <p>2.3. Mașini pentru executarea straturilor din beton de ciment;</p> <p>2.4. Mașini și instalații pentru prepararea mixturilor asfaltice;</p> <p>2.5. Instalații pentru prepararea centralizată a unor amestecuri speciale utilizate la lucrările de drumuri;</p> <p>2.6. Mașini pentru repararea și reabilitarea drumurilor;</p> <p>2.7. Mașini pentru întreținerea drumurilor.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Noțiuni generale ale mașinilor și instalațiilor pentru drumuri: <ul style="list-style-type: none"> - domenii de utilizare - clasificarea mașinilor • Principii constructive și funcționale ale mașinilor și instalațiilor pentru drumuri: <ul style="list-style-type: none"> - părți componente și variante constructive ale acestora - principii de funcționare - avantaje și dezavantaje ale variantelor constructive - domenii de utilizare - evoluții tehnologice în construcția și funcționarea mașinilor și instalațiilor pentru drumuri • Norme S.S.M., P.S.I. și de mediu specifice exploatarei mașinilor și instalațiilor pentru drumuri • Aplicații practice ale mașinilor și instalațiilor pentru drumuri: <ul style="list-style-type: none"> - exerciții de localizare a diferitelor părți componente - lucrări practice de urmărire a funcționării corecte și de utilizare în condiții de securitate și eficiență a mașinilor și instalațiilor pentru drumuri.
			<p>3. Utilaje pentru poduri:</p> <p>3.1. Cofraje glisante;</p> <p>3.2. Lansatoare de poduri;</p>

10.1.3.			3.3. Inspectoare de poduri;
			3.4. Platforme de reparații.
			• Noțiuni generale ale utilajelor pentru poduri:
			- domenii de utilizare
			- clasificarea mașinilor
			• Principii constructive și funcționale ale utilajelor pentru poduri :
			- părți componente și variante constructive ale acestora
			- principii de funcționare
			- avantaje și dezavantaje ale variantelor constructive
			- domenii de utilizare
			- evoluții tehnologice în construcția și funcționarea utilajelor pentru poduri
	10.2.9.	10.3.1.	• Norme S.S.M., P.S.I. și de mediu specifice exploataării utilajelor pentru poduri
	10.2.10.	10.3.2.	• Aplicații practice ale utilajelor pentru poduri:
	10.2.11.	10.3.3.	- exerciții de localizare a diferitelor părți componente
	10.2.12.	10.3.4.	- lucrări practice de urmărire a funcționării corecte și de utilizare în condiții de securitate și eficiență a utilajelor pentru poduri.
	10.2.13.	10.3.5.	
		10.3.6.	
		10.3.7.	
		10.3.8.	
		10.3.9.	
		10.3.10.	
		10.3.11.	

• **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):**

- documentații tehnice și formulare specifice (caiet de practică, cărți tehnice furnizate de producător, cataloage de componente, manuale de întreținere și reparații, proceduri, reviste de specialitate, fișe de observație, fișe de lucru, studii de caz, fișe tehnologice, îndrumătoare pentru realizarea și susținerea proiectelor și pentru completarea portofoliului de practică), fișe de instructaj NTSM și PSI;

- computer, videoproiector, suporturi de curs / aplicative (audio-video), softuri educaționale;

- planșe / panoplii cu componente, ansambluri/subansambluri, echipamente ale mașinilor și utilajelor;

- truse de scule, dispozitive, aparate de măsură și control etc.

• **Sugestii metodologice**

Conținuturile programei trebuie să fie abordate într-o manieră flexibilă, diferențiată, ținând cont de particularitățile elevilor cu care se lucrează și de nivelul inițial de pregătire.

Repartizarea numărului de ore alocat modulului pe fiecare temă rămâne la latitudinea profesorului, în funcție de dificultatea temelor, de nivelul de cunoștințe anterioare ale elevilor cu care lucrează, de complexitatea materialului didactic implicat în strategia didactică și de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către colectivul instruit.

Noțiunile teoretice necesare aplicațiilor practice vor fi incluse (în materialele de învățare) în cadrul orelor de laborator și/sau orelor de instruire practică, înainte de efectuarea lucrărilor de laborator și/sau lucrărilor de instruire practică. La începutul activității de pregătire practică în

laboratorul tehnologic, profesorul va preciza structura activității, precum și criteriile de evaluare ce vor fi folosite pentru aprecierea finală, asociate cu punctajul corespunzător.

Considerând 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), se prezintă o listă orientativă cu **teme pentru lucrările de laborator**:

- Mașini de construcții pentru căi de comunicații. Noțiuni generale. Clasificare.
- Exerciții de alegere a mașinilor pentru executarea unor categorii de lucrări.
- Studii de caz privind utilizarea schemelor constructive și funcționale pentru localizarea componentelor și urmărirea legăturilor dintre acestea: cărți tehnice, suport de curs, planșe, cataloage de pise și echipamente, scheme tehnice, machete etc.
- Aplicații practice privind alegerea variantei constructive potrivite pentru o situație dată.
- Studii de caz asupra structurii și conținutului principalelor tipuri de documente tehnice utilizate în activitățile de verificare / control / măsurare / testare, diagnosticare și reparare a utilajelor pentru poduri: cărți tehnice, manuale de întreținere și reparații, scheme structurale (cinematice, hidraulice, pneumatice, electrice, bloc), cataloage cu piese sau echipamente componente, caiete de service, formulare specifice, proceduri etc.
- Studii de caz privind respectarea tehnologiilor de executare a lucrărilor cu respectarea instrucțiunilor de lucru și a criteriilor de calitate.
- Mașini și utilaje pentru calea ferată. Domenii de utilizare. Clasificare. Principii constructive și funcționale. Norme S.S.M., P.S.I. și de mediu specifice exploatării mașinilor.
 - Mașini pentru executarea lucrărilor asupra șinelor;
 - Mașini pentru executarea lucrărilor asupra traverselor;
 - Mașini pentru executarea lucrărilor asupra materialului mărunț de cale;
 - Mașini pentru executarea lucrărilor asupra prisme de balast;
 - Mașini pentru geometria căii;
 - Mașini pentru stabilizarea căii;
 - Utilaje pentru pozarea panourilor și aparatelor de cale
- Mașini și instalații pentru drumuri. Domenii de utilizare. Clasificare. Principii constructive și funcționale. Norme S.S.M., P.S.I. și de mediu specifice exploatării mașinilor.
 - Mașini pentru executarea straturilor din materiale locale, naturale sau stabilizate;
 - Mașini pentru executarea straturilor asfaltice de drumuri;
 - Mașini pentru executarea straturilor din beton de ciment;
 - Mașini și instalații pentru prepararea mixturilor asfaltice;
 - Instalații pentru prepararea centralizată a unor amestecuri speciale utilizate la lucrările de drumuri;
 - Mașini pentru repararea și reabilitarea drumurilor;
 - Mașini pentru întreținerea drumurilor.
- Utilaje pentru poduri. Domenii de utilizare. Clasificare. Principii constructive și funcționale. Norme S.S.M., P.S.I. și de mediu specifice exploatării mașinilor.
 - Cofraje glisante;
 - Lansatoare de poduri;
 - Inspectoare de poduri;
 - Platforme de reparații.

De asemenea, și pentru **lucrările practice** de efectuat în atelierul școlii sau la agentul economic, se prezintă o listă orientativă:

- Exerciții de localizare a diferitelor părți componente ale mașinilor de construcții pentru căi de comunicații.
- Lucrări practice de control, verificare, măsurare și evaluare a stării tehnice a mașinii, conform schemelor de diagnosticare și procedurilor specifice de testare.

- Pregătirea mașinii pentru exploatare.
- Urmărirea funcționării corecte și utilizarea în condiții de securitate și eficiență a mașinilor de construcții pentru căi de comunicații.
- Executarea lucrărilor de întreținere a mașinilor de construcții pentru căi de comunicații.
- Executarea lucrărilor de identificare și remediere a defectelor (motoarele de acționare, organele și elementele transmisiilor mecanice, sistemele de rotire, echipamente, sistemele de acționare a echipamentelor, dispozitive de frânare și oprire, sistemele de deplasare, structurile metalice), cu respectarea instrucțiunilor de lucru și a criteriilor de calitate:
 - demontarea componentelor;
 - înlocuirea / repararea pieselor defecte;
 - remontarea componentelor;
 - realizarea reglajelor;
 - verificarea stării tehnice a mașinii/instalației/echipamentului în urma intervențiilor;
 - montarea și instalarea accesoriilor;
 - efectuarea micilor lucrări de ajustare;
 - completarea fișei de lucru și furnizarea informațiilor necesare facturării lucrărilor.
- Cunoașterea și aplicarea corectă a tehnologiilor de lucru.
- Utilizarea normelor de S.S.M., P.S.I. și de mediu specifice.

Alegerea tehnicilor de instruire revine profesorului, care are sarcina de a individualiza și de a adapta procesul didactic la particularitățile elevilor, de a centra procesului de învățare, pe nevoile și disponibilitățile acestora, în scopul unei valorificări optime ale acestora, individualizării învățării, lărgirii orizontului și perspectivelor educaționale.

Modulul „**Mașini de construcții pentru căi de comunicații**” poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice care, prin caracterul lor aplicativ și interactiv să faciliteze tranziția de la școală la viața activă. Orele se recomandă a se desfășura în cabinete de specialitate, în laboratoare și în ateliere din unitatea de învățământ sau de la agentul economic, dotate conform specificațiilor din standardul de pregătire profesională.

Lista lucrărilor practice poate fi dezvoltată și adaptată condițiilor specifice oferite de partenerul de practică, cu condiția ca toate rezultatele învățării specificate în standardul de pregătire profesională și vizate de acest modul să poată fi obținute.

Lucrul în grup, simularea, practica în laborator, în atelierele școală și la unități economice, discuțiile de grup, prezentările video, multimedia și electronice, temele și proiectele integrate, vizitele etc. contribuie la învățarea eficientă, prin dezvoltarea abilităților de comunicare, de negociere, de luare a deciziilor, de asumare a responsabilității, de sprijin reciproc, precum și a spiritului de echipă, competițional și a creativității elevilor.

Se recomandă:

- transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație;
- învățarea interactiv-creativă;
- 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 genul discuțiilor, asaltului de idei, etc.;
- folosirea unor strategii care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu mediul de afaceri în care va putea valorifica rezultatele dobândite ale învățării și își va construi o carieră;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă, care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă.

Având în vedere volumul mare de cunoștințe noi vizate de acest modul și necesitatea de a le organiza, de a le sistematiza și de a le aplica în diferite contexte pentru rezolvarea unor sarcini primite la locurile de muncă oferite de partenerii de practică, recomandăm utilizarea unor metode de predare și învățare care să susțină acest demers, ca de exemplu: „Organizatorul grafic”, „Harta conceptelor”, tehnica „Lotus”, „Ciorchinele”, „Cubul”, metoda învățării reciproce, metoda „Mozaic”, metoda „piramidei” etc.

Modulul „Mașini de construcții pentru căi de comunicații” poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, metode, mijloace sau resurse didactice care să faciliteze tranziția de la școală la viața activă.

Vizita de studiu la agenții economici din domeniu, poate oferi posibilitatea ca datele informațional-aplicative obținute în cadrul obiectivelor vizitate să aibă un rol instructiv, demonstrativ sau aplicativ.

Recomandăm și strategiile didactice inspirate de practica industrială prin utilizarea următoarelor metode și tehnici: „Brainstorming”, „Explozia stelară”, „Pălăriile gânditoare”, „Caruselul” (Metoda Graffiti), Metoda „Multi-voting”, masa rotundă, interviul de grup, „Incidentul critic”, Phillips 6-6, tehnica 6-3-5, „Controversa creativă”, tehnica acvariului, tehnica focus – grupului, metoda Frisco, sinectica, Buzz-groups, metoda Delphi, discuția panel etc.

Aplicarea acestor metode va consolida caracterul interactiv al învățării și va contribui la formarea elevilor ca persoane active, capabile să ia decizii și să rezolve problemele vieții prin acțiune.

Aplicarea acestor metode va consolida caracterul interactiv al învățării și va contribui la formarea elevilor ca persoane active, capabile să ia decizii și să rezolve problemele vieții prin acțiune.

Vom exemplifica utilizarea acestora în formarea integrată a competențelor specifice și a competențelor cheie prin „Metoda mozaic”.

REZULTATELE ÎNVĂȚĂRĂRII VIZATE		
CUNOȘTINȚE	ABILITĂȚI	ATITUDINI
<p>10.1.2. Mșini și instalații pentru drumuri(domeniul de utilizare, clasificare, construcție, funcționare, aspecte tehnologice):</p> <ul style="list-style-type: none"> - domeniul de utilizare, - clasificare; - construcție; - funcționare. 	<p>10.2.5. Compararea diferitelor variante constructive din punct de vedere funcțional, al performanțelor, avantajelor dezavantajelor și domeniilor de utilizare.</p> <p>10.2.6. Localizarea elementelor constructive ale mașinilor și instalațiilor pentru drumuri.</p> <p>10.2.7. Urmărirea funcționării corecte a mașinilor și instalațiilor pentru lucrări de drumuri.</p> <p>10.2.8. Aplicarea tehnologiilor de executare a lucrărilor, cu respectarea instrucțiunilor de lucru, criteriilor de calitate impuse, normelor de SSM, PSI și reglementărilor de mediu specifice.</p>	<p>10.3.4. Asumarea și menținerea unui comportament responsabil față de îndeplinirea corectă a sarcinilor de lucru, utilizarea mijloacelor de lucru în deplină securitate și folosirea rațională a resurselor.</p> <p>10.3.5. Colaborarea eficientă cu colegii de echipă.</p> <p>10.3.6. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme.</p> <p>10.3.7. Asumarea, în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită;</p>

Prezentarea sintetică a metodei:

Metoda „Mozaic” (Jigsaw sau „metoda grupurilor interdependente”) este o strategie bazată pe învățarea în echipă (team-learning). Fiecare elev are o sarcină de studiu în care trebuie să devină „expert”. El are în același timp și responsabilitatea transmiterii informațiilor asimilate, celorlalți colegi.

Etape:

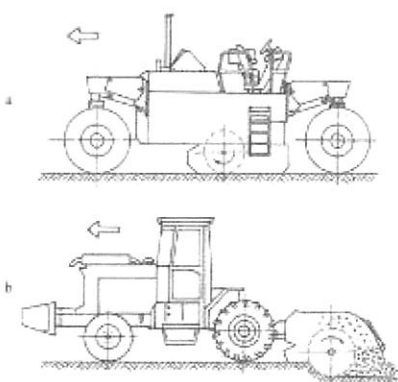
1. Profesorul stabilește tema de studiu (de exemplu, *Stabilizatoare rutiere*) și o împarte în 4 sub-teme (de exemplu: Definiție, avantaje/dezavantaje, domenii de utilizare; Localizarea elementelor constructive; Modul de funcționare corect/Tehnologia de lucru; Respectarea normelor de SSM, PSI și reglementărilor de mediu specifice).
2. Se organizează colectivul în echipe de învățare de câte 4–5 elevi (în funcție de numărul lor în clasă). Fiecare dintre elevi care formează un grup vor primi o fișă de învățare sau de documentare.

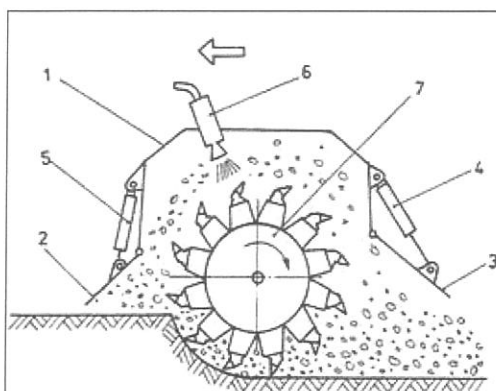
Pentru exemplul propus, aceste fișe pot fi realizate în felul următor:

• Fișa 1

Stabilizatoare rutiere	
Ce sunt ?	Mașină care dislocă, amestecă (cu lianți și apă) și așterne pământul în vederea realizării straturilor rutiere.
Avantaje/dezavantaje	Straturile rutiere executate din materiale stabilizate prezintă o serie de avantaje tehnico-economice în raport cu straturile executate din alte materiale: <ul style="list-style-type: none">- Utilizarea pământului existent în patul drumului;- Folosirea tuturor lianților minerali și organici;- Executarea complet mecanizată a proceselor tehnologice.
Domenii de utilizare ?	<ul style="list-style-type: none">• Execuția fundațiilor drumurilor• Execuția drumurilor de tip inferior

• Fișa 2

Localizarea elementelor constructive	
	<p>Soluția constructivă adoptată de majoritatea producătorilor este camera de malaxare prevăzută cu rotorul de dislocare cu axul orizontal și perpendicular pe direcția de înaintare.</p> <p>Camera de malaxare este dispusă fie între roțile din față și cele din spate ale utilajului purtător (fig. a), fie la partea posterioară a acestuia (fig. b).</p> <p>În prezent, cvasitotalitatea modelelor de stabilizatoare rutiere sunt realizate în prima variantă..</p>



Camera de malaxare este realizată din carcasa 1, prevăzută la partea anterioară cu placa de sfărâmare 2 și la partea posterioară cu placa de nivelare 3. Ambele plăci, articulate la carcasă, sunt poziționate în timpul lucrului cu cilindrii hidraulici 4 și 5. La partea superioară a carcasei este dispus dispozitivul pentru injectare cu lianți și apă 6. Operația de dislocare-malaxare este realizată de rotorul de dislocare 7, care este organul principal.

• Fișa 3

Modul de funcționare corect/Tehnologia de lucru	
Metoda amestecării pe loc – MAL	- în care amestecarea se face direct pe amplasament, de regulă, toate operațiile, sau marea lor majoritate sunt executate de un singur utilaj multifuncțional (stabilizatorul rutier), printr-o singură trecere;
Metoda amestecării în mișcare - MAM	- în care amestecarea se face cu mașini echipate cu malaxoare de mare capacitate, care se deplasează pe platforma drumului și execută operația de amestecare a pământului cu liantul și apa; materialele sunt ridicate de pe platformă și trecute prin malaxor, în vederea prelucrării, ceea ce asigură omogenizarea amestecului; de obicei scarificarea, mărunțirea și compactarea se efectuează cu utilaje specializate (metodă mai puțin utilizată);
Metoda amestecării în stații fixe - MAS	- în care amestecul este preparat centralizat în instalații de malaxare fixe, amplasate, de regulă, în apropierea locului de extragere a agregatelor; amestecul este apoi transportat în patul drumului, unde este așternut și compactat.

• Fișa 4

Respectarea normelor de SSM, PSI și reglementărilor de mediu specifice	
Prezentați 3 norme SSM, PSI și de protecția mediului	

- Are loc o regroupare a elevilor, în funcție de numărul fișei primite, în grupuri de experți: toți elevii care au numărul 1 „EXPERTII 1” vor forma un grup, cei cu numărul 2 „EXPERTII 2” vor forma alt grup ș.a.m.d.
- În cadrul grupurilor de experți se realizează învățarea prin cooperare a părții care a revenit grupului din tema de studiu: elevii citesc, discută, încearcă să înțeleagă cât mai bine, hotărâsc modul în care pot preda ceea ce au înțeles colegilor din grupul din care au făcut parte inițial. Strategiile de predare și materialele folosite rămân la latitudinea grupului de experți. Este foarte important ca fiecare membru al grupului de experți să înțeleagă că el este responsabil de predarea secțiunii respective celorlalți membri ai grupului inițial.
- Fiecare elev revine în grupul inițial și predă secțiunea pregătită celorlalți membri. Dacă sunt neclarități, se adresează întrebări expertului. Dacă neclaritățile persistă se pot adresa întrebări și celorlalți membri din grupul expert pentru secțiunea respectivă. Dacă persistă dubiile, atunci problema trebuie cercetată în continuare.

• 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 au atins rezultatele învățării stabilite în standardele de pregătire profesională.

Evaluarea rezultatelor învățării poate fi:

Continuă

- Instrumentele de evaluare pot fi diverse, în funcție de specificul temei, de modalitatea de evaluare, de stilurile de învățare ale elevilor.
- Planificarea evaluării trebuie să se desfășoare după un program stabilit, evitându-se aglomerarea mai multor evaluări în aceeași perioadă de timp.
- Evaluarea va fi realizată de către profesor pe baza unor probe care se referă explicit la cunoștințele, abilitățile și atitudinile specificate în Standardul de Pregătire Profesională pentru calificarea „Mașinist utilaje cale și terasmente”.

Sumativă

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

Exemple de **instrumente de evaluare continuă**:

- Fișe de observație;
- Fișe test;
- Fișe de lucru;
- Fișe de autoevaluare/interevaluare;
- Eseul;
- Referatul științific;
- Activități practice;
- Teste docimologice.

Exemple de **instrumente de evaluare finală**:

- Proiectul;
- Studiul de caz;
- Portofoliul;
- Testele sumative.

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 atingerea rezultatelor învățării specificate în cadrul acestui modul.

Pentru verificarea finală a capitolului „**Mașini și utilaje pentru calea ferată**” propunem utilizarea portofoliului.

Exemplul: Portofoliul

Portofoliul este un instrument utilizat în cadrul evaluării sumative, care permite estimarea progresului în învățare al elevului, prin raportare la achizițiile realizate în perioade de timp mai mari (semestru, an școlar sau chiar ciclu de învățământ).

REZULTATELE ÎNVĂȚĂRĂRII VIZATE		
CUNOȘTINȚE	ABILITĂȚI	ATITUDINI
10.1.1. Mașini și utilaje pentru calea ferată: - domeniul de utilizare; - clasificare; - construcție; - funcționare.	10.2.1. Alegerea mașinilor și utilajelor necesare executării lucrărilor pentru calea ferată. 10.2.2. Localizarea elementelor constructive ale mașinilor și utilajelor pentru lucrări de cale ferată. 10.2.3. Urmărirea funcționării corecte a mașinilor și utilajelor pentru lucrări de cale ferată. 10.2.4. Aplicarea tehnologiilor de executare a lucrărilor, cu respectarea instrucțiunilor de lucru, criteriilor de calitate impuse, normelor de SSM, PSI și reglementărilor de mediu specifice.	10.3.1. Menținerea unui interes continuu față de evoluțiile tehnologice ale mașinilor pentru căi de comunicații. 10.3.2. Manifestarea interesului pentru istoria construcțiilor căilor de comunicații (drumuri, poduri, căi ferate). 10.3.3. Respectarea procedurilor interne ale unui agent economic din domeniu. 10.3.4. Asumarea și menținerea unui comportament responsabil față de îndeplinirea corectă a sarcinilor de lucru, utilizarea mijloacelor de lucru în deplină securitate și folosirea rațională a resurselor. 10.3.5. Colaborarea eficientă cu colegii de echipă. 10.3.6 Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme.

Astfel, se cere realizarea unui portofoliu, pentru tema **“Mașini și utilaje pentru calea ferată”, cu următorul conținut:**

1. Tipuri de utilaje pentru calea ferată:
 - clasificare
 - construcție
 - funcționare
 - particularități ale tehnologiei de lucru
2. Noutăți în tehnologia mașinilor pentru calea ferată:
 - evoluție în ultimii 20 de ani
 - informații recente în domeniu
3. Aspecte practice în industria mașinilor pentru calea ferată
 - exemplificarea unei proceduri interne de evaluare, diagnosticare, reparare a unei mașini / utilaj/ echipament de cale ferată
 - față de procedura aleasă, precizați operațiile tehnologice în succesiune corectă, precum și mijloacele de lucru utilizate
 - identificați o posibilă problemă la una dintre operațiunile enumerate anterior și oferiți o rezolvare, care să implice efortul întregii echipe de lucru.

În cadrul mașinilor și utilaje pentru calea ferată, se poate vorbi despre:

1. mașini pentru executarea lucrărilor asupra șinelor;
2. mașini pentru executarea lucrărilor asupra traverselor;
3. mașini pentru executarea lucrărilor asupra materialului mărunț de cale;
4. mașini pentru executarea lucrărilor asupra prisme de balast;
5. mașini pentru geometria căii;
6. utilaje pentru pozarea panourilor și aparatelor de cale.

Portofoliul poate să cuprindă:

1. fișe de informare și documentare independentă
2. pliante, prospecte, desene, colaje, postere
3. date statistice, curiozități, elemente umoristice referitoare la tematica abordată

4. teste și lucrări semestriale
5. înregistrări audio/video, reproducări de pe internet
6. fișe de observare
7. liste bibliografice și comentarii cu privire la anumite lucrări.

Model de fișă de evaluare a portofoliului elevului

Numele și prenumele elevului: _____
 Calificarea: _____
 Unitatea școlară: _____
 Partenerul de practică: _____

Criteriul	Punctaj			Observații
	maxim	autoevaluat	acordat	
Conținutul portofoliului (max. 40 p)				
Pagina de început	5 p			
Aranjarea fișelor pe capitole	5 p			
Fișe de documentare	10 p			
Fișe de lucru pe grupe/individuală	10 p			
Lucrări corectate/autoevaluate/evaluate de colegi	10 p			
Calitatea pieselor din portofoliu (max. 30 p)				
Dovezi ale participării la metodele active	20 p			
Fișe, produse concepție proprie	10 p			
Estetica (max. 10 p)				
Tehnoredactarea	5 p			
Calitatea imaginilor	5 p			
Dovezi muncă suplimentară: (max. 10 p)				
- referate (redactare, concepție etc.)				
- materiale didactice, chestionare etc.				
Punctaj din oficiu	10p			
Punctaj total	100 p			

Numele și prenumele evaluatorului	Funcția	Nota acordată	Semnătura

Nota finală: _____

• Bibliografie

- [1] Mihăilescu, St., Bratu, P., Zafiu, Gh., P., Vlădeanu, A., Gaidoș, A., Mihăilescu, S., Tehnologii și utilaje pentru executarea, întreținerea și reabilitarea suprastructurilor de drumuri, vol. 1, 2, 3 și 4, Ed. IMPULS, București, 2005/2007.
- [2] Țurcanu, C. Mașini de cale, Ed. MATRIX ROM, București, 2007.
- [3] Cucoș, C., „Pedagogie”, Editura Polirom, Iași, 1998.
- [4] Gaidoș, N., s.a. – Auxiliar curricular „Exploatarea și întreținerea utilajelor pentru mecanizarea grea a lucrărilor de cale”, 2009,
http://www.tvet.ro/Anexe/4.Anexe/Aux_Phare/Aux_2006/Mecanic/
- [5] *** – *Cataloage de mașini și echipamente*

MODUL IV. MENTENANȚA MAȘINILOR DE CONSTRUCȚII

• Notă introductivă

Modulul „**Mentenanța mașinilor de construcții**”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională **Mașinist utilaje cale și terasamente** din domeniul de pregătire profesională **Mecanică**, face parte din pregătirea de specialitate aferentă clasei a XI-a, învățământ profesional.

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

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

Modulul „**Mentenanța mașinilor de construcții**” 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 standardul de pregătire profesională corespunzător calificării profesionale de nivel 3 - **Mașinist utilaje cale și terasamente** sau continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

• Structură modul

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ 11. MENTENANȚA MAȘINILOR DE CONSTRUCȚII			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
11.1.1.	11.2.1. 11.2.5.	11.3.1. 11.3.2. 11.3.3. 11.3.4. 11.3.5. 11.3.6. 11.3.7. 11.3.8. 11.3.9. 11.3.10. 11.3.11.	1. Fiabilitatea, mentenabilitatea și disponibilitatea mașinilor de construcții 1.1. Fiabilitatea mașinilor de construcții (conceptul de fiabilitate și factorii care determină dezvoltarea studiilor de fiabilitate; terminologia fiabilității; calitate și fiabilitate); 1.2. Defecțiunile mașinilor de construcții (procese dăunătoare care provoacă defectarea mașinilor de construcții, defecțiunile elementelor mecanice, defecțiunile elementelor hidraulice și pneumatice, defecțiunile elementelor metalice, defecțiunile elementelor electrice); 1.3. Căi de creștere și asigurare a fiabilității mașinilor de construcții; 1.4. Mentenanța și mentenabilitatea mașinilor de construcții; 1.5. Disponibilitatea mașinilor de construcții.
11.1.2.	11.2.2. 11.2.3. 11.2.4. 11.2.5. 11.2.6. 11.2.7.	11.3.2. 11.3.3. 11.3.4. 11.3.5. 11.3.6. 11.3.7. 11.3.8. 11.3.9.	2. Repararea mașinilor de construcții: 2.1. Mentenanța preventivă și corectivă; 2.2. Sisteme de reparații; 2.3. Procesul tehnologic general și operațiile de bază ale reparării mașinilor de construcții; 2.4. Metode de reparații (metoda individuală de reparații, metoda prin agregate de schimb); 2.5. Organizarea procesului tehnologic de reparație,

		11.3.10. 11.3.11	2.6. Pregătirea tehnică și materială a reparării mașinilor; 2.7. Primirea mașinii pentru reparare și spălarea exterioară; 2.8. Demontarea mașinii în subansamble și a subansamblurilor în piese; 2.9. Spălarea și curățirea pieselor; 2.10. Sortarea pieselor; 2.11. Recondiționarea pieselor uzate; 2.12. Asamblarea subansamblelor și montajul general; 2.13. Încercarea mașinilor după montaj și reparație.
--	--	---------------------	---

• **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):**

- documentații tehnice și formulare specifice (caiet de practică, cărți tehnice furnizate de producător, cataloage de componente, manuale de întreținere și reparații, proceduri, reviste de specialitate, fișe de observație, fișe de lucru, studii de caz, fișe tehnologice, îndrumătoare pentru realizarea și susținerea proiectelor și pentru completarea portofoliului de practică), fișe de instructaj NTSM și PSI;
- computer, videoproiector, suporturi de curs / aplicative (audio-video), softuri educaționale și tutoriale video cu lucrări de testare / diagnosticare și reparare a automobilelor;
- bancuri didactice – opțional (de exemplu, banc didactic cu sistemul de injecție benzină secvențial cu corp clapetă motorizat și EOBD, banc didactic cu sistemul de injecție diesel HDI common-rail etc.);
- planșe / panoplii cu componente, ansambluri, echipamente ale mașinilor de construcții;
- scule, dispozitive, aparate de măsură și control;
- standuri de testare, diagnosticare și reglare computerizată: stand cu role, stand de diagnosticare a pompelor de injecție și a injectoarelor, mașini de echilibrat roți, standuri de frânare cu roluri, stand pentru ridicarea caracteristicii de oscilație a amortizoarelor, stand cu plăci, echipamente pentru verificarea și reglarea geometriei direcției, testere pentru verificarea instalației de aprindere, testere pentru verificarea etanșeității circuit de răcire standuri de încercare a electromotoarelor de pornire și alternatoarelor, stand cu luxmetru pentru reglarea faruri auto etc.

• **Sugestii metodologice**

Conținuturile programei trebuie să fie abordate într-o manieră flexibilă, diferențiată, ținând cont de particularitățile elevilor cu care se lucrează și de nivelul inițial de pregătire.

Repartizarea numărului de ore alocat modulului pe fiecarei temă rămâne la latitudinea profesorului, în funcție de dificultatea temelor, de nivelul de cunoștințe anterioare ale elevilor cu care lucrează, de complexitatea materialului didactic implicat în strategia didactică și de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către colectivul instruit.

Noțiunile teoretice necesare aplicațiilor practice vor fi incluse (în materialele de învățare) în cadrul orelor de laborator și/sau orelor de instruire practică, înainte de efectuarea lucrărilor de laborator și/sau lucrărilor de instruire practică. La începutul activității de pregătire practică în laboratorul tehnologic, profesorul va preciza structura activității, precum și criteriile de evaluare ce vor fi folosite pentru aprecierea finală, asociate cu punctajul corespunzător.



Considerând 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), se prezintă o listă orientativă cu **teme pentru lucrările de laborator**:

- Fiabilitatea mașinilor de construcții (conceptul de fiabilitate și factorii care determină dezvoltarea studiilor de fiabilitate; terminologia fiabilității; calitate și fiabilitate;
- Defecțiunile mașinilor de construcții (procese dăunătoare care provoacă defectarea mașinilor de construcții, defecțiunile elementelor mecanice, defecțiunile elementelor hidraulice și pneumatice, defecțiunile elementelor metalice, defecțiunile elementelor electrice);
- Studii de caz asupra simptomelor de funcționare defectuoasă a mașinilor de construcții și a cauzelor posibile;
- Exerciții de culegere și utilizare a datelor tehnice necesare pentru evaluarea sumară a defectelor;
- Căi de creștere și asigurare a fiabilității mașinilor de construcții;
- Menținerea și mentenabilitatea mașinilor de construcții;
- Disponibilitatea mașinilor de construcții;
- Studii de caz asupra structurii și conținutului principalelor tipuri de documente tehnice utilizate în activitățile de verificare / control / măsurare / testare, diagnosticare și reparare a mașinilor de construcții: cărți tehnice, manuale de întreținere și reparații, scheme structurale (cinematice, hidraulice, pneumatice, electrice, bloc), cataloage cu componente auto, caiete de service, formulare specifice, proceduri etc.
- Studii de caz asupra metodelor și mijloacelor de testare și diagnosticare a mașinilor de construcții;
- Aplicații de evaluarea inițială a stării tehnice a mașinilor de construcții;
- Aplicații practice de determinare/reglare/ajustare a unor parametri de diagnosticare ai mașinilor de construcții pe platforme de laborator și cu echipamente specifice din atelierele;
- Exerciții de elaborare a unor propuneri argumentate pentru realizarea unei intervenții specializate.
- Exerciții de utilizare a unor instrucțiuni, manuale de întreținere și reparații, proceduri interne etc. pentru stabilirea etapelor, operațiilor și mijloacelor de lucru necesare pentru pregătirea mașinii de construcții/echipamentului în vederea realizării intervențiilor;
- Aplicații practice de utilizare a unor planuri de service / întreținere, instrucțiuni, manuale de întreținere și reparații, caiete de service etc. pentru stabilirea etapelor, operațiilor și mijloacelor de lucru necesare pentru diferite lucrări de reparații simple ale mașinilor de construcții;
- Exerciții de completare sau înregistrare în formulare specifice a operațiilor / intervențiilor realizate asupra unei mașini de construcții/utilaj/echipament date;

De asemenea, și pentru **lucrările practice** de efectuat în atelierul școlii sau la agentul economic, se prezintă o **listă orientativă**:

- Lucrări practice de control, verificare, măsurare și evaluare a stării tehnice a unei mașini de construcții/utilaj/echipament, conform schemelor de diagnosticare și procedurilor specifice de testare;
- Aplicații de completarea a formularelor specifice cu informații referitoare la operațiile realizate și rezultatele testelor;
- Lucrări practice de pregătire a unei mașini de construcții/utilaj/echipament în vederea realizării intervențiilor;

- Lucrări complexe de executare a intervențiilor necesare asupra unei mașini de construcții / utilaj/ echipament, pe baza evaluării stării tehnice ca de exemplu: sisteme de acționare, transmisie, sisteme de conducere și frânare, sisteme de susținere și propulsie, echipamente de lucru etc.
 - demontarea componentelor;
 - înlocuirea / repararea pieselor defecte;
 - remontarea componentelor;
 - realizarea reglajelor;
 - verificarea stării tehnice a automobilului în urma intervențiilor;
 - montarea și instalarea accesoriilor;
 - efectuarea micilor lucrări de ajustare;
 - completarea fișei de lucru și furnizarea informațiilor necesare facturării lucrărilor.

Alegerea tehnicilor de instruire revine profesorului, care are sarcina de a individualiza și de a adapta procesul didactic la particularitățile elevilor, de a centra procesului de învățare, pe nevoile și disponibilitățile acestora, în scopul unei valorificări optime ale acestora, individualizării învățării, lărgirii orizontului și perspectivelor educaționale.

Modulul **„Mentenanța mașinilor de construcții”** poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice care, prin caracterul lor aplicativ și interactiv să faciliteze tranziția de la școală la viața activă. Orele se recomandă a se desfășura în cabinete de specialitate, în laboratoare și în ateliere din unitatea de învățământ sau de la agentul economic, dotate conform specificațiilor din standardul de pregătire profesională.

Lista lucrărilor practice poate fi dezvoltată și adaptată condițiilor specifice oferite de partenerul de practică, cu condiția ca toate rezultatele învățării specificate în standardul de pregătire profesională și vizate de acest modul să poată fi obținute.

Lucrul în grup, simularea, practica în laborator, în atelierele școală și la unități economice, discuțiile de grup, prezentările video, multimedia și electronice, temele și proiectele integrate, vizitele etc. contribuie la învățarea eficientă, prin dezvoltarea abilităților de comunicare, de negociere, de luare a deciziilor, de asumare a responsabilității, de sprijin reciproc, precum și a spiritului de echipă, competițional și a creativității elevilor.

Se recomandă:

- transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație;
- învățarea interactiv-creativă;
- 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 genul discuțiilor, asaltului de idei etc.;
- folosirea unor strategii care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu mediul de afaceri în care va putea valorifica rezultatele dobândite ale învățării și își va construi o carieră;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă, care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă.

Având în vedere volumul mare de cunoștințe noi vizate de acest modul și necesitatea de a le organiza, de a le sistematiza și de a le aplica în diferite contexte pentru rezolvarea unor sarcini primite la locurile de muncă oferite de partenerii de practică, recomandăm utilizarea unor metode de predare și învățare care să susțină acest demers, ca de exemplu: „Organizatorul grafic”, „Harta conceptelor”, tehnica „Lotus”, „Ciorchinele”, „Cubul”, metoda învățării reciproce, metoda „Mozaic”, metoda „Piramidei” etc.

Modulul „Mentenanța mașinilor de construcții” poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, metode, mijloace sau resurse didactice care să faciliteze tranziția de la școală la viața activă.

Vizita de studiu la agenții economici din domeniu și la saloane auto poate oferi posibilitatea ca datele informațional-aplicative obținute în cadrul obiectivelor vizitate să aibă un rol instructiv, demonstrativ sau aplicativ.

Recomandăm și strategiile didactice inspirate de practica industrială prin utilizarea următoarelor metode și tehnici: „Brainstorming”, „Explozia stelară”, „Pălăriile gânditoare”, „Caruselul” (Metoda Graffiti), Metoda „Multi-voting”, masa rotundă, interviul de grup, „Incidentul critic”, Phillips 6-6, tehnica 6-3-5, „Controversa creativă”, tehnica acvariului, tehnica focus – grupului, metoda Frisco, sinectica, Buzz-groups, metoda Delphi, discuția panel etc.

Aplicarea acestor metode va consolida caracterul interactiv al învățării și va contribui la formarea elevilor ca persoane active, capabile să ia decizii și să rezolve problemele vieții prin acțiune.

Date fiind rezultatele învățării vizate de acest modul, vom exemplifica utilizarea metodelor interactive de grup în formarea integrată a competențelor specifice și a competențelor cheie prin metoda **”Caruselul” (Metoda Graffiti)**.

REZULTATELE ÎNVĂȚĂRĂRII VIZATE		
CUNOȘTINȚE	ABILITĂȚI	ATITUDINI
11.1.1. Fiabilitatea, mentenabilitatea și disponibilitatea mașinilor de construcții	11.2.1. Monitorizarea parametrilor funcționali. 11.2.2. Executarea întreținerii utilajelor conform instrucțiunilor și normativelor tehnice. 11.2.3. Depistarea defecțiunilor apărute în exploatare și remedierea lor. 11.2.4. Stabilirea resurselor necesare pentru întreținerea și repararea mașinilor de construcții. 11.2.6. Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate. 11.2.7. Comunicarea/raportarea rezultatelor activității profesionale desfășurate.	11.3.2. Asumarea și menținerea unui comportament responsabil față de îndeplinirea corectă a sarcinilor de lucru, utilizarea mijloacelor de lucru în deplină securitate și folosirea rațională a resurselor. 11.3.3. Asumare inițiativei în rezolvarea unor probleme. 11.3.5. Respectarea termenelor/timpului de realizare a sarcinilor. 11.3.6. Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă. 11.3.7. Asumarea, în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită. 11.3.10. Preocuparea pentru documentare folosind tehnologia informației. 11.3.11. Accesarea unor informații necesare rezolvării sarcinilor de lucru (Internet, baze de date).

Prezentarea sintetică a metodei:

Metoda presupune parcurgerea următoarelor etape:

1. Elevii sunt împărțiți în grupuri de câte 3 – 4 persoane. Aceștia lucrează la o problemă, la o întrebare ce se poate materializa într-un poster. Posterul poate fi descriptiv sau utilizându-se un organizator grafic, tabel, colaj sau desen. Obligatoriu, coala pe care se realizează **posterul are formatul minim A3**;



2. Posterele se afișează pe pereții sălii de predare, alcătuind, la modul figurat, într-o „galerie”;
3. Fiecare echipă vine în fața propriului poster, iar la semnalul profesorului se deplasează în **sensul acelor de ceasornic**, parcurgând toată „galeria”, în calitate de vizitatori sau critici.

Rolul deplasării nu este numai acela de a urmări soluțiile propuse de colegi, ci și acela de a **consemna completările, întrebările, observațiile** lor vis-a-vis de acestea.

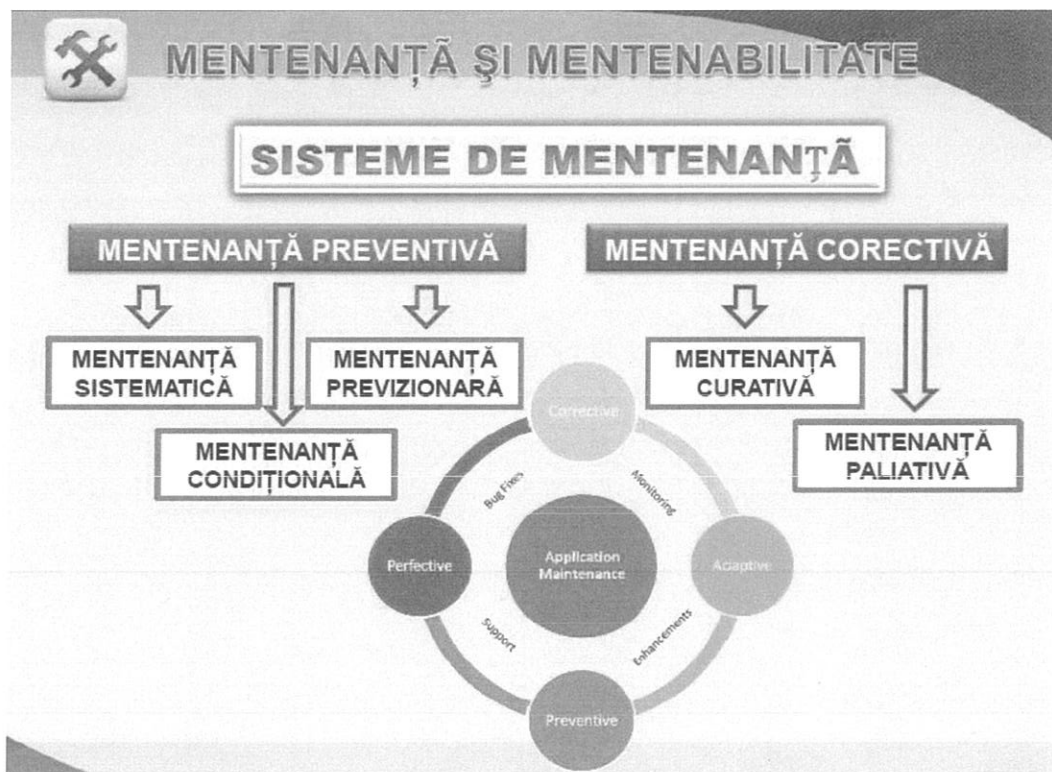
4. După ce se încheie „turul galeriei”, grupurile revin la locul inițial și își reexaminează posterele prin prisma observațiilor colegilor. Acest moment al lecției este echivalent cu fixarea cunoștințelor din lecția tradițională, deoarece elevii își lămuresc unele probleme apărute pe parcursul derulării lecției, discutând cu ceilalți colegi. În această etapă, rolul profesorului este acela de a coordona desfășurarea discuțiilor și de a oferi informații suplimentare, acolo unde este cazul.

Pentru exemplificarea metodei s-a ales tema **Mentenanța și mentenabilitatea mașinilor de construcții**.

Activități:

- A1. Împărțiți clasa în grupuri de câte 3 – 4 elevi; elevii studiază cu atenție conținutul tematic oferit (schema sisteme de mentenanță).

Timp de lucru 10 minute.



- A2. Fiecare echipă realizează un poster în care prezintă:

- Mentenanța preventivă și mentenanța corectivă;
- Tipurile de mentenanță preventivă;
- Tipurile de mentenanță corectivă;
- Definirea și aspectele mentenabilității;
- Nivele de dezvoltare a mentenanței;
- Pierderi datorate neglijării activității de mentenanță.

Timp de lucru 20 minute.

A3. Fiecare echipă afișează posterul, realizat pe un format A3.

A4. Fiecare echipă vine în fața propriului poster și se deplasează în sensul acelor de ceasornic, parcurgând toată „galeria”, în calitate de vizitatori/ critici, urmărind soluțiile propuse de colegi și consemnând: completări, întrebări, observații, referitoare la conținutul acestora.

Atenție! Nu se vor folosi observații de Atenție! Nu se vor folosi observații de genul: „Ați scris frumos/ urât!”, „Bravo!”, „Felicitări!” etc.

A5. Fiecare echipă revine la locul inițial și își reexaminează posterul prin prisma observațiilor colegilor. Acest moment al lecției este echivalent cu fixarea cunoștințelor din lecția tradițională, deoarece elevii își lămuresc unele probleme apărute pe parcursul derulării lecției, discutând cu ceilalți colegi. În această etapă, rolul profesorului este acela de a coordona desfășurarea discuțiilor și de a oferi informații suplimentare, acolo unde este cazul.

• 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 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 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 de lucru; fișe de autoevaluare;
- teste 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.

De asemenea, propunem următoarele **instrumente de evaluare finală**:

- proiectul, prin care se evaluează metodele de lucru, utilizarea 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 poate viza un proces de testare, de diagnosticare și de reparare a automobilelor;
- 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 rezultatelor învățării. Elevii trebuie evaluați numai în ceea ce privește atingerea rezultatelor învățării specificate în cadrul acestui modul.

Vom exemplifica modalitățile de evaluare specificate anterior printr-un **test de evaluare sumativă**.

REZULTATELE ÎNVĂȚĂRĂRII VIZATE		
CUNOȘTIINȚE	ABILITĂȚI	ATITUDINI
11.1.2. Repararea mașinilor de construcții	11.2.1. Monitorizarea parametrilor funcționali. 11.2.2. Executarea întreținerii utilajelor conform instrucțiunilor și normativelor tehnice. 11.2.3. Depistarea defecțiunilor apărute în exploatare și remedierea lor. 11.2.6. Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate.	11.3.3. Asumare inițiativei în rezolvarea unor probleme. 11.3.5. Respectarea termenelor/timpului de realizare a sarcinilor. 11.3.8. Respectarea instrucțiunilor de lucru pentru lucrările de întreținere și reparații. 11.3.10. Preocuparea pentru documentare folosind tehnologia informației. 11.3.11. Accesarea unor informații necesare rezolvării sarcinilor de lucru (Internet, baze de date).

I. Alege varianta corectă:

- Care dintre următoarele defecte ale mecanismului de distribuție se manifestă prin zgomote puternice în zona supapelor:
 - supape neetanșe;
 - supape blocate;
 - joc mărit între supapă și culbutor;
 - joc insuficient sau inexistent între supape și culbutori.

1p
- Care dintre următoarele mărimi este parametru de diagnosticare al instalației de răcire?
 - presiunea lichidului de răcire;
 - temperatura lichidului de răcire;
 - debitul lichidului de răcire;
 - vâscozitatea lichidului de răcire.

1p
- Care dintre următoarele cauze pot explica consumul excesiv de ulei?
 - pierderea etanșeității sistemului;
 - defectarea pompei de ulei;
 - filtre defecte;
 - manometru defect.

1p
- La un joc mare al pedalei de frână:
 - vehiculul rulează frânat;
 - frânele sunt ineficace;
 - frânele se încălzesc;
 - frânarea este intermitentă;

1p
- Care din următoarele cauze pot determina neaprinderea tuturor lămpilor de semnalizare:
 - siguranța de alimentare a circuitului de semnalizare arsă;
 - contacte oxidate;
 - baterie descărcată;
 - becul unei lămpi de semnalizare este ars.

1p



II. Apreciază valoarea de adevăr a următoarelor enunțuri:

	A	F
b. Codul de defect localizează circuitul de unde provine defecțiunea.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. Bătaia radială a transmisiei se determină cu un comparator.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d. Analiza vibro-acustică este utilizată la diagnosticarea cutiei de viteze.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e. Decelerometrul este utilizat la diagnosticarea ambreiajelor.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

0,5 p / apreciere corectă

III. În coloana A sunt indicați parametrii de diagnosticare, iar în coloana B sunt precizate componentele despre a căror stare tehnică pot oferi informații. Scrieți, pe foaia de examen, asocierile corecte dintre cifrele din coloana A și litera corespunzătoare din coloana B

A. Parametru	B. Componentă
1. cursa liberă a pedalei	a. instalația de aprindere
2. lungimea drumului parcurs liber	b. sistemul de direcție
3. presiunea de refulare	c. ambreiaj
4. unghiul de cădere	d. transmisie
	e. pompa de benzină

0,5 p / asociere corectă

Notă: Se acordă un punct din oficiu.

Soluțiile testului:

I. 1 – c; 2 – b; 3 – a; 4 – b; 5 – a.

II. a – A; b – A; c – A; d – F.

III. 1 – c; 2 – d; 3 – e; 4 – b.

Bibliografie

- [1] Vlădeanu, Al., Mașini de terasamente, fundații și betoane: Îndrumar de laborator – Partea I – Construcția și funcționarea mașinilor, Ed. CONSPRESS, București, 2011.
- [2] Alămoreanu, M., Mașini de construcții, Ed. CONSPRESS, București, 2006.
- [3] Alămoreanu, M. ș.a. „Mașini de ridicat”, vol. 1, Ed. Tehnică, București, 1996.
- [4] Pătruț, P., Nicolae, I. Actionări hidraulice și automatizări, Ed. Nausicca, București, 1998,
- [5] Țurcanu, C. Mașini de cale, Ed. MATRIX ROM, București, 2007.
- [6] Gaidoș, N., s.a. – Auxiliar curricular „Exploatarea și întreținerea utilajelor pentru mecanizarea grea a lucrărilor de cale”, 2009,
http://www.tvet.ro/Anexe/4.Anexe/Aux_Phare/Aux_2006/Mecanic/
- [7] Alina Melnic s.a. – Auxiliar curricular „Diagnosticarea automobilului”, 2009,
http://tvet.ro/Anexe/4.Anexe/Aux_Phare/Aux_2006/Mecanica/
- [8] Gaidoș, N., s.a. – Auxiliar curricular „Exploatarea tehnică a mijloacelor de transport”, 2009,
http://tvet.ro/Anexe/4.Anexe/Aux_Phare/Aux_2006/Mecanica/
- [9] Gheorghe Frățilă, Mariana Frățilă, Sterian Samoilă – Automobile. Cunoaștere, întreținere și reparare, Editura Didactică și Pedagogică, București, 2008
- [10] Cucoș, C., „Pedagogie”, Editura Polirom, Iași, 1998.
- [11] Cristian Păun, ”Metode de predare/învățare bazate pe stimularea creativității”
- [12]*** Norme interne de service, cărți tehnice ale mașinilor/utilajelor/ecipamentelor, cataloage de componente
- [13] *** Norme interne se service
- [14] *** Cărți tehnice ale mașinilor de construcții , manuale de întreținere și reparații