MINISTERUL EDUCAŢIEI NAŢIONALE

CENTRUL NAŢIONAL DE DEZVOLTARE A ÎNVĂŢĂMÂNTULUI PROFESIONAL ŞI TEHNIC

Anexa nr. 4... la OMEN nr. 3945 din 18.05.2017

CURRICULUM

pentru

clasa a X-a

ÎNVĂŢĂMÂNT PROFESIONAL

Domeniul de pregătire profesională: MECANICĂ

Calificarea: MECANIC AUTO

2017

Acest curriculum a fost elaborat în cadrul proiectului **"Curriculum Revizuit în Învăţământul Profesional şi Tehnic (CRIPT)", ID 58832.**
Proiectul a fost finanţat din FONDUL SOCIAL EUROPEAN
Programul Operaţional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 – 2013
Axa prioritară:1 "Educaţia şi formarea profesională în sprijinul creşterii economice şi dezvoltării societăţii bazate pe cunoaştere"
Domeniul major de intervenţie 1.1 "Accesul la educaţie şi formare profesională iniţială de calitate"

GRUPUL DE LUCRU:

Ing. Nicoleta ANASTASIU	profesor, grad I, Colegiul Tehnic „Radu Negru", Galaţi
Ing. Daniela Gabriela BURDUŞEL	profesor, grad I, Colegiul Tehnic Mecanic „Griviţa", Bucureşti
Ing. Carmen Felicia Olivia CALINESCU	profesor, grad I, Colegiul Tehnic de Aeronautică „Henri Coandă", Bucureşti
Ing. Diana GHERGU	profesor, grad I, Colegiul Tehnic Energetic Bucureşti
Ing. Camelia Carmen GHEŢU	profesor, grad I, Colegiul Tehnic "Mircea cel Bătrân", Bucureşti
Ing. Anca GORDIN STOICA	Profesor, grad I, Colegiul UCECOM, Spiru Haret, Bucureşti
Ing. Melania FILIP	profesor dr., grad I, Colegiul Tehnic „Mircea Cristea", Braşov
Ing. Maria IONICĂ	profesor, grad I, Liceul Tehnologic ASTRA Piteşti
Ing.Carmen MĂRGINEAN	profesor, gradul I, Liceul Tehnologic „Constantin Brâncoveanu", Brăila
Ing. Jeaneta Steluţa MAIDANIUC	profesor,Grad I, Colegiul Tehnic „Latcu Vodă", Siret
Ing.Valentina MIHAILOV	profesor, grad didactic I, Colegiul Tehnic Energetic Bucuresti
Ing. Carmen PETROIU	profesor, grad I, Liceul Tehnologic „Constantin Brâncoveanu", Târgovişte
Ing. Mona Aliss RUDNIC	Profesor, grad I, Colegiul Tehnic "Dinicu Golescu", Bucureşti
Ing. Maria SALAI	profesor, grad I, Colegiul Tehnic Reşiţa
Ing. Elena SANDU	profesor, grad I, Liceul de Transporturi Ploieşti
Ing. Gheorghe BARBU	profesor, gradul I, Liceul Tehnologic de Transporturi Auto, Craiova
Ing. Georgeta BĂRBĂLAU	Profesor inginer, gradul I, Colegiul Tehnic „D. Leonida", Bucureşti
Ing. Nicoleta GAIDOŞ	profesor inginer, grad didactic I, Colegiul Tehnic „Mircea cel Bătrân", Bucureşti
Ing. Alina MELNIC	profesor inginer gradul I, Liceul Tehnologic de Transporturi Auto, Timişoara
Ing. Angela OSAIN	profesor, gradul I, Liceul Tehnologic de Transporturi Auto, Timişoara

COORDONARE CNDIPT:

ANGELA POPESCU – Inspector de specialitate / Expert curriculum

NOTĂ DE PREZENTARE

Acest curriculum se aplică pentru calificarea profesională ***MECANIC AUTO***, din domeniul de pregătire profesională *Mecanică.*

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 și specializate (URI)	Denumire modul
URÎ 4. Măsurarea mărimilor tehnice specifice proceselor industriale	**MODUL I. Măsurări tehnice**
URÎ 5. Realizarea desenului tehnic pentru organe de mașini	**MODUL II. Reprezentarea organelor de mașini**
URÎ 6. Realizarea asamblărilor mecanice	**MODUL III. Asamblări mecanice**
URÎ 7. Pregătirea automobilului pentru exploatare [1]	**MODUL IV. Automobile**

[1] Rezultatele învățării din *URI 7. Pregătirea automobilului pentru exploatare* din standardul de pregătire profesională aferent calificării profesionale *Mecanic auto*, prevăzute a fi dobândite în clasa a X-a, sunt:7.1.1, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4, 7.1.5, 7.1.6, 7.1.7, 7.2.1, 7.2.2, 7.3.2.

PLAN DE ÎNVĂŢĂMÂNT
Clasa a X-a

Învăţământ profesional
Aria curriculară Tehnologii

Domeniul de pregătire profesională: **MECANICĂ**

Calificarea: **MECANIC AUTO**

Cultură de specialitate şi pregătire practică

Modul I. Măsurări tehnice

Total ore /an:		**224**
din care:	**Laborator tehnologic**	**64**
	Instruire practică	**128**

Modul II. Reprezentarea organelor de maşini

Total ore /an:		**64**
din care:	**Laborator tehnologic**	**32**
	Instruire practică	**-**

Modul III. Asamblări mecanice

Total ore /an:		**192**
din care:	**Laborator tehnologic**	**-**
	Instruire practică	**128**

Modul IV. Automobile

Total ore /an:		**192**
din care:	**Laborator tehnologic**	**32**
	Instruire practică	**128**

Total ore/an = 21 ore/săpt. x 32 săptămâni = 672 ore

Stagii de pregătire practică - Curriculum în dezvoltare locală

Modul V. * _____

Total ore/an: **270**

Total ore /an = 9 săpt. x 5 zile x 6 ore /zi = 270 ore/an

TOTAL GENERAL: 942 ore/an

Notă:

Pregătirea practică şi stagiul de pregătire practică pot fi organizate atât la operatorul economic/instituţia publică parteneră cât şi în unitatea de învăţământ, în funcţie de condiţiile locale.

* Denumirea şi conţinutul modulului/modulelor vor fi stabilite de către unitatea de învăţământ în parteneriat cu operatorul economic/instituţia publică parteneră, cu avizul inspectoratului şcolar.

MODUL I. MĂSURĂRI TEHNICE

• Notă introductivă

Modulul **„Măsurări tehnice”**, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională *Mecanic auto* din domeniul de pregătire profesională *Mecanică*, face parte din cultura de specialitate și pregătirea practică aferente clasei a X-a, învățământ profesional.
Modulul are alocat un numărul de **224 ore/an**, conform planului de învățământ, din care:

- **64 ore/an** – laborator tehnologic
- **128 ore/an** – instruire practică

Modulul **„Măsurări tehnice”** 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 *Mecanic auto*, 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 4. MĂSURAREA MĂRIMILOR TEHNICE SPECIFICE PROCESELOR INDUSTRIALE			**Conținuturile învățării**
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	**Abilități**	**Atitudini**	
4.1.1.	4.2.1. 4.2.2. 4.2.3. 4.2.4. 4.2.5. 4.2.22	4.3.1.	**1. Noțiuni fundamentale din teoria măsurătorilor** 1.1. Mărimi fizice 1.2. Unități de măsură 1.3. Sistemul Internațional de Unități de măsură 1.4. Multiplii și submultiplii 1.5. Procesul de măsurare și componentele sale 1.5.1. Procesul de măsurare 1.5.2. Componentele procesului de măsurare: mijloace de măsurare (clasificare, caracteristici), metode de măsurare, alegerea metodelor și a mijloacelor de măsurare. 1.6. Erori de măsurare - tipuri, cauze, relații matematice de determinare.
4.1.3.	4.2.15 4.2.16 4.2.17 4.2.18 4.2.19 4.2.20 4.2.21 4.2.22 4.2.23	4.3.1. 4.3.2. 4.3.3. 4.3.4. 4.3.5. 4.3.6. 4.3.7. 4.3.8.	**2. Precizia prelucrării și a asamblării pieselor** 2.1. Precizia dimensională 2.1.1. Dimensiuni, abateri, toleranțe 2.1.2. Asamblarea alezajelor cu arborii. Ajustaje 2.2. Precizia formei geometrice a suprafețelor 2.3. Precizia poziției suprafețelor 2.4. Rugozitatea suprafețelor

4.1.2.	4.2.6. 4.2.7. 4.2.8. 4.2.9. 4.2.10. 4.2.11. 4.2.12. 4.2.13. 4.2.14. 4.2.22 4.2.23	4.3.1. 4.3.2. 4.3.3. 4.3.4. 4.3.5. 4.3.6. 4.3.7. 4.3.8.	**3. Mijloace de măsurare şi control utilizate pentru realizarea pieselor conform documentaţiei tehnice (principii de funcţionare şi caracteristici tehnice)** 3.1. Măsurarea şi controlul dimensiunilor liniare (definiţie; unităţi de măsură; mijloace de măsurare şi control: măsuri terminale, şublere, micrometre, comparatoare mecanice-comparatoare cu cadran, comparatoare de interior, minimetre, ortoteste, pasametre, aparate cu amplificare optică - optimetru, microscoape de atelier, microscoape universale; metode de măsurare) 3.2. Măsurarea şi controlul unghiurilor (noţiunea de unghi, unităţi de măsură, mijloace de măsurare şi control a unghiurilor - clasificare, descriere, principiul de funcţionare, părţi componente; metode de măsurare) 3.3. Măsurarea şi controlul suprafeţelor (noţiunea de suprafaţă, unităţi de măsură, mijloace de măsurare şi control a suprafeţelor - clasificare, descriere, principiul de funcţionare, părţi componente; metode de măsurare) 3.4. Măsurarea mărimilor mecanice: 3.4.1. Măsurarea forţelor (noţiunea de forţă, unităţi de măsură, mijloace de măsurare şi control a forţelor - clasificare, descriere, principiul de funcţionare, părţi componente; metode de măsurare); 3.4.2. Măsurarea maselor (noţiunea de masă, unităţi de măsură, mijloace de măsurare şi control a maselor - clasificare, descriere, principiul de funcţionare, părţi componente; metode de măsurare); 3.4.3. Măsurarea presiunilor (noţiunea de presiune, unităţi de măsură, mijloace de măsurare şi control a presiunilor-clasificare, descriere, principiul de funcţionare, părţi componente; metode de măsurare); 3.4.4. Măsurarea mărimilor cinematice: 3.4.4.1. Măsurarea vitezei (noţiunea de viteză liniară şi unghiulară, unităţi de măsură, mijloace de măsurare şi control a vitezei - clasificare, descriere, principiul de funcţionare, părţi componente; metode de măsurare); 3.4.4.2. Măsurarea turaţiei (noţiunea de turaţie, unităţi de măsură, mijloace de măsurare şi control a turaţiei - clasificare, descriere, principiul de funcţionare, părţi componente; metode de măsurare); 3.4.4.3. Măsurarea acceleraţiei (noţiunea de acceleraţie, unităţi de măsură, mijloace de măsurare şi control a acceleraţiei - clasificare, descriere, principiul de funcţionare, părţi componente; metode de măsurare); 3.4.4.4. Măsurarea debitului (noţiunea de debit, unităţi de măsură, mijloace de măsurare şi control a debitului - clasificare, descriere, principiul de funcţionare, părţi componente; metode de măsurare); 3.5. Măsurarea temperaturii (scări de temperatură, unităţi de măsură, mijloace de măsurare şi control a temperaturii - clasificare, descriere, principiul de funcţionare, părţi

			componente; metode de măsurare); 3.6. Măsurarea şi controlul filetelor: 3.6.1. Elementele filetelor 3.6.2. Metode de verificare a filetelor 3.6.3. Calibre filetate 3.6.4. Măsurarea şi controlul diametrului mediu la arborii filetaţi cu: micrometru de filete, prin metoda celor trei sârme, cu microscopul universal 3.6.5. Măsurarea şi controlul pasului cu ajutorul microscopului de atelier, al pasametrelor 3.6.6. Dispozitive cu comparator pentru verificarea alezajelor filetate 3.7. Măsurarea şi controlul roţilor dinţate 3.7.1. Metode de verificare a roţilor dinţate 3.7.2. Măsurarea şi controlul roţilor dinţate cilindrice: micrometrul de roţi dinţate, şublerul de roţi dinţate, şabloane de roţi dinţate. 3.8. Mijloace de măsurat şi verificat mărimi electrice 3.8.1. Aparate analogice pentru măsurarea mărimilor electrice (principiul general de functionare, schema bloc, tipuri constructive, simboluri folosite pentru marcare, caracteristici tehnice şi metrologice, domenii de măsurare); 3.8.2. Aparate digitale pentru măsurarea mărimilor electrice (principiul general de funcţionare, schema bloc, tipuri constructive, simboluri folosite pentru marcare, caracteristici tehnice şi metrologice, domenii de măsurare); 3.8.3. Multimetre analogice şi numerice; 3.8.4. Măsurarea intensităţii curentului electric: unităţi de măsură, metode de măsurare directe şi indirecte, aparate pentru măsurarea intensităţii: ampermetre de curent continuu, ampermetre de curent alternativ, multimetre analogice sau digitale, montarea ampermetrelor în circuit, extinderea domeniului de măsurare la ampermetre. 3.8.5. Măsurarea tensiunii electrice: unităţi de măsură, metode de măsurare, aparate pentru măsurarea tensiunii: voltmetre de tensiune continuă, voltmetre de tensiune alternativă, multimetre analogice sau digitale, montarea voltmetrelor în circuit, extinderea domeniului de măsurare la voltmetre. 3.8.6. Măsurarea rezistenţei electrice: unităţi de măsură, metode de măsurare: directă, indirectă, de comparaţie, aparate pentru măsurarea rezistenţei: ohmetre analogice sau digitale, megaohmetre, multimetre analogice şi digitale. 3.8.7. Măsurarea puterii electrice: unităţi de măsură, metode de măsurare, aparate pentru măsurarea puterii electrice: wattmetre electrodinamice, wattmetre de inducţie. 3.8.8. Măsurarea energiei active: unităţi de măsură, metode de măsurare, aparate pentru măsurarea energiei: contoare de energie electrică. 3.9. Norme de SSM, de protecţia mediului şi PSI specifice operaţiilor de măsurare şi control utilizate pentru realizarea pieselor conform documentaţiei tehnice

- **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):**

  - instrumente şi AMC-uri folosite pentru măsurarea parametrilor specifici ai maşinilor, utilajelor şi instalaţiilor: şubler, micrometru, comparator cu cadran, comparator de interior, comparator pentru verificarea circularităţii alezajelor, ortotest, pasametru, cale plan paralele, calibre, lere, cale unghiulare, echere, raportor universal, planimetru polar, termometre de sticlă cu lichid, termomanometre, termometre cu rezistenţă, termometre cu termoelemente, pirometre optice, pirometre de radiaţie totală, manometre cu elemente elastice, traductoare de presiune, dinamometre cu elemente elastice, dinamometre hidraulice, dinamometre pneumatice, traductoare de forţă, tahometre, vitezometre, calibre filetate, micrometru pentru filete, microscopul universal, micrometrul optic de roţi dinţate, sublerul de roţi dinţate, ampermetre, voltmetre, ohmetre, wattmetre, contor electric;
  - mijloace didactice: videoproiector, calculator, soft-uri educaţionale,
  - manuale, auxiliare curriculare, suport de curs, fişe de lucru, fişe de documentare, fişe ajutătoate, planşe didactice, reviste de specialitate, documentaţie tehnică (desene de execuţie, fişe tehnologice, cărţi tehnice, dicţionare de termeni tehnici, normative specifice, fişe individuale de instructaj de SSM şi PSI, standarde tehnice, standarde de calitate) etc.
  - documente specifice legate de întreţinerea, manipularea şi depozitarea AMC-urilor.
  - planşe, machete, materiale video cu AMC-uri folosite pentru măsurarea parametrilor specifici ai maşinilor, utilajelor şi instalaţiilor;
  - materiale: seturi de piese mecanice, planşe, machete.

- **Sugestii metodologice**

Conţinuturile modulului **„Măsurări tehnice"** trebuie să fie abordate într-o manieră integrată, diferenţiată, ţinând cont de particularităţile colectivului cu care se lucrează şi de nivelul iniţial de pregătire.

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

Modulul **„Măsurări tehnice"** are o structură flexibilă, deci poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice. Pregătirea se recomandă a se desfăşura în laboratoare sau/şi în cabinete de specialitate, ateliere de instruire practică din unitatea de învăţământ sau de la operatorul economic, dotate conform listei minime de resurse materiale menţionate mai sus.

Pregătirea practică, desfăşurată în cabinete/laboratoare tehnologice/ateliere de instruire practică din unitatea de învăţământ sau de la agentul economic are importanţă deosebită în dobândirea rezultatelor învăţării prevăzute în Standardul de pregătire profesională al calificării.

Se recomandă abordarea instruirii centrate pe elev prin proiectarea unor activităţi de învăţare variate, prin care să fie luate în considerare stilurile individuale de învăţare ale fiecărui elev, inclusiv adaptarea la elevii cu CES.

Aceste activităţi de învăţare vizează:

- aplicarea metodelor centrate pe elev, pe activizarea structurilor cognitive şi operatorii ale elevilor, pe exersarea potenţialului psiho-fizic al acestora, pe transformarea elevului în coparticipant la propria instruire şi educaţie;
- îmbinarea şi alternarea sistematică a activităţilor bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informare, observaţia proprie, exerciţiul personal, instruirea programată, experimentul şi lucrul individual, tehnica muncii cu fişe) cu activităţile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuţiilor, asaltului de idei, metoda Phillips 6 – 6, metoda 6/3/5, metoda expertului, metoda cubului, metoda mozaicului, discuţia Panel, metoda cvintetului, explozia stelară, metoda ciorchinelui, etc;
- folosirea unor metode care să favorizeze relaţia nemijlocită a elevului cu obiectele cunoaşterii, prin recurgerea la modele concrete cum ar fi modelul experimental, activităţile de documentare, modelarea, observaţia/ investigaţia dirijată etc.;
- însuşirea unor metode de informare şi de documentare independentă (ex. studiul individual, investigaţia ştiinţifică, studiul de caz, metoda referatului, metoda proiectului etc.), care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învăţare continuă (utilizarea surselor de informare: ex. biblioteci, internet, bibliotecă virtuală).

Pentru atingerea rezultatelor învăţării pot fi derulate următoarele activităţi de învăţare:

- elaborarea de referate interdisciplinare;
- activităţi de documentare;
- vizionări de materiale video (filme didactice, documentare video, cd/ dvd – uri);
- problematizarea;
- învăţarea prin descoperire;
- activităţi practice;
- studii de caz;
- elaborarea de proiecte;
- activităţi bazate pe comunicare şi relaţionare;
- activităţi de lucru în grup/ în echipă.

Un exemplu de metodă didactică ce poate fi folosită în activităţile de învăţare este **metoda JIGSAW (MOZAICUL)**. Jigsaw (în engleză jigsaw puzzle înseamnă mozaic) sau "metoda grupurilor interdependente" (A. Neculau, 1998), este o strategie bazată pe învăţarea în echipă (team-learning). Fiecare elev are o sarcină de studiu în care trebuie să devină expert. El are în acelaşi timp şi responsabilitatea transmiterii informaţiilor asimilate, celorlalţi colegi.

Principiul metodei

Structurile cooperative de tip mozaic presupun formarea unor grupuri cooperative, în cadrul cărora fiecare membru al grupului devine expert în anumite probleme specifice materialului propus spre învăţare.

Schema specifică:

– grupuri cooperative (distribuirea materialelor);
– grupuri expert (învăţare şi pregătire);
– grupuri cooperative (predare şi verificare).

Etapele metodei

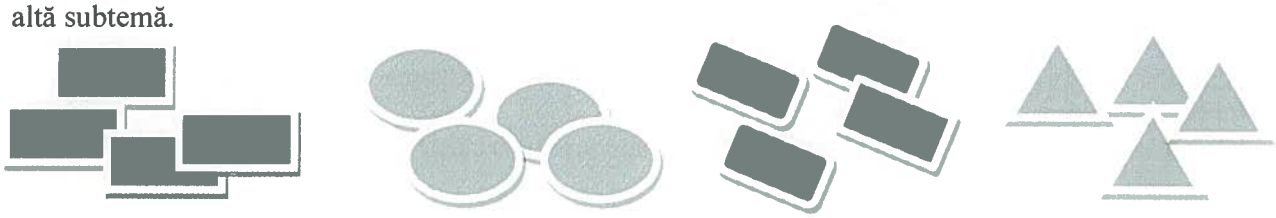
1. Formarea grupurilor cooperative şi distribuirea materialelor de lucru

- Profesorul împarte tema de studiu în 4 subteme
- Elevii sunt împărţiţi în grupuri cooperative de câte 4-5 elevi, în funcţie de numărul de subteme. Grupurile cooperative pot fi constituite prin diferite metode: profesorul solicită elevilor să aleagă un

număr de la 1 la 4 (sau 5 în funcție de numărul de subteme) sau să își aleagă fiecare o culoare/ sau un ale simbol distinctiv, după care, distribuie fiecărui elev materialul ce conține detalierea subtemei corespunzătoare numărului/culorii/simbolului său.
Fiecare membru al unui grup cooperativ primește o subtemă pe care trebuie să o studieze din punctul de vedere propriu.

2. Formarea grupurilor de experți și pregătirea prezentărilor

Elevii care au același număr/culoare/simbol respectiv aceeași subtemă de abordat, se vor constitui în grupuri de experți (numărul grupurilor de experți va fi același cu numărul de subteme stabilite). Membrii grupului cooperativ devin experți pe acea subtemă pe care o studiază/analizează/prezintă.
Fiecare grup de experți ia cunoștință și se focalizează doar pe subtema care i-a fost atribuită de către profesor.
În timpul în care membrii unuia dintre grupurile de experți desfășoară un astfel de proces, membrii celorlalte grupuri de experți se află într-un proces similar, doar că ei trebuie să devină experți pe o altă subtemă.

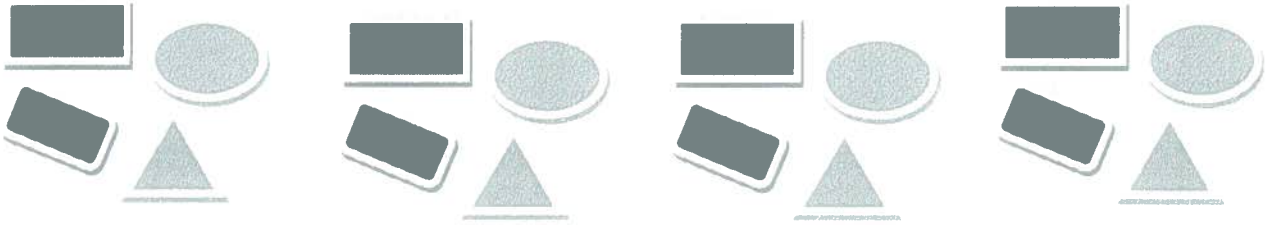


Grupul de "experți" 1 subtema 1 | **Grupul de "experți" 2 subtema 2** | **Grupul de "experți" 3 subtema 3** | **Grupul de "experți" 4 subtema 4**

3. Realizarea prezentărilor (predarea) și verificarea rezultatelor învățării

După ce fiecare grupă de experți își realizează sarcinile, sub îndrumarea profesorului, se refac grupurile cooperative. În această etapă, fiecare elev este "expert" în câte o subtemă, pe care o va prezenta, "preda" întregului grup; modalitatea de transmitere trebuie să fie concisă, stimulativă, atractivă.
Este foarte important ca profesorul să monitorizeze predarea, pentru a fi sigur că informația se transmite corect și că poate servi ca punct de plecare pentru diverse întrebări; stimulează cooperarea, asigură implicarea, participarea tuturor membrilor

Grup cooperativ 1 | **Grup cooperativ 2** | **Grup cooperativ 3** | **Grup cooperativ 4**



Fiecare membru al grupului cooperativ are sarcina de a reține cunoștințele pe care le transmit colegii lui, experți în diferite probleme.

4. Evaluarea

La sfârșitul activității (care se poate derula pe parcursul unei ore sau mai multe în funcție de complexitatea temei), profesorul solicită elevilor să demonstreze ceea ce au învățat.
Evaluarea se poate realiza printr-un test, prin răspunsuri orale la întrebările adresate de profesor, printr-o prezentare a materialului predat de colegi, prin elaborarea unui eseu etc.

EXEMPLU DE UTILIZARE A METODEI DE STIMULARE A CREATIVITĂȚII – METODA JIGSAW (MOZAICUL)

Tema: Comparatorul cu cadran

REZULTATELE ÎNVĂȚĂRII VIZATE

CUNOȘTINȚE

4.1.2. Mijloace de măsurare şi control utilizate pentru realizarea pieselor conform documentaţiei tehnice (principii de funcţionare şi caracteristici tehnice):

- Mijloace de măsurare şi control pentru lungimi;

ABILITĂȚI

4.2.6. *Selectarea mijloacelor de măsurare şi control specifice pentru lungimi*

4.2.7. *Utilizarea mijloacelor de măsurare şi control pentru lungimi*

4.2.8. Corelarea aparatului de măsură cu mărimea de măsurat şi cu domeniul de variaţie al mărimii de măsurat;

4.2.10. Efectuarea reglajelor iniţiale ale aparatelor de masură în funcţie de natura mărimii măsurate şi de domeniul de variaţie al acesteia;

4.2.22. *Utilizarea corectă a vocabularului comun şi a celui de specialitate.*

ATITUDINI

4.3.3. *Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă;*

4.3.4. *Asumarea iniţiativei în rezolvarea unor probleme.*

4.3.5. *Asumarea, în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilităţii pentru sarcina de lucru primită;*

1. Formarea grupurilor cooperative şi distribuirea materialelor de lucru

Pregătirea, de către profesor, a materialului de studiu pentru tema **Comparatorul cu cadran**

- Profesorul realizează o fişă-expert în care trece cele 4 subteme propuse, fişă care va fi oferită fiecărei echipe pentru studiu. Cele 4 subteme propuse sunt:
  - Părţi componente ale comparatorului cu cadran
  - Principiul de funcţionare
  - Măsurarea sau verificarea cu comparatorul cu cadran
  - Citirea comparatorului
- Elevii sunt împărţiţi în grupuri cooperative de câte 4, fiecărui membru al unui grup cooperativ fiindu-i repartizată una din subtemele de mai sus pe care trebuie să o studieze.

2. Formarea grupurilor de experţi şi pregătirea prezentărilor

- Membrii grupului cooperativ devin experţi pe subtema care le-a fost repartizată (sau şi-au ales-o), pe care urmează să o studieze/analizeze/prezinte.
- Fiecare grup de experţi se focalizează pe subtema de studiat. În cadrul grupului experţii conlucrează pentru înţelegerea tuturor aspectelor subtemei, participă activ, se implică în realizarea sarcinilor de învăţare.

3. **Realizarea prezentărilor (predarea) şi verificarea rezultatelor învăţării**
   - După ce fiecare grupă de experţi îşi realizează sarcinile sub îndrumarea profesorului, se refac grupurile cooperative. Fiecare elev din grup, "expert" în câte o subtemă, o va prezenta, "preda" întregului grup.

4. Evaluarea
   - Profesorul va adresa întrebări şi va antrena elevii să răspundă.
   - Profesorul va solicita elevilor realizarea unui eseu structurat cu tema "Comparatorul cu cadran" precizând structura de idei a eseului.
   - Profesorul poate evalua, pe baza unei Fise de observare atitudinea elevilor pe parcursul derulării activităţii conform unei Scale de clasificare

FIŞĂ DE OBSERVARE A ATITUDINII ELEVULUI

Criteriul de observare	Calificativ			
	FB	B	S	Ns
1. Respectarea procedurilor de lucru				
2. Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă				
3. Asumarea iniţiativei în rezolvarea unor probleme;				
4. Asumarea, în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilităţii pentru sarcina de lucru primită				
5. Atitudinea faţă de colegi şi cadrul didactic				

Sugestii privind evaluarea

Evaluarea reprezintă partea finală a demersului de proiectare didactică prin care profesorul va măsura eficienţa întregului proces instructiv-educativ. Evaluarea urmăreşte măsura în care elevii au atins rezultatele învăţării şi şi-au format competenţele stabilite în standardele de pregătire profesională.

Evaluarea rezultatelor învăţării poate fi:

a. ***Continuă:***
   - Instrumentele de evaluare pot fi diverse, în funcţie de specificul temei, de modalitatea de evaluare – probe orale, scrise, practice – de stilurile de învăţare ale elevilor.
   - Planificarea evaluării trebuie să se deruleze după un program stabilit, evitându-se aglomerarea mai multor evaluări în aceeaşi perioadă de timp.
   - Va fi realizată de către profesor pe baza unor probe care se referă explicit la cunoştinţele, abilităţile şi atitudinile specificate în standardul de pregătire profesională.

b. ***Finală:***
   - Realizată printr-o probă cu caracter integrator la sfârşitul procesului de predare/ învăţare şi care informează asupra îndeplinirii criteriilor de realizare a cunoştinţelor, abilităţilor şi atitudinilor.

Sugerăm următoarele **instrumente de evaluare continuă**:
- fişe de observaţie;
- fişe de lucru;
- fişe de documentare;

- fişe de autoevaluare/ interevaluare;
- eseul;
- referatul ştiinţific;
- proiectul;
- activităţi practice;
- teste docimologice;
- lucrări de laborator/ practice.

Sugerăm următoarele **instrumente de evaluare finală**:

- proba practică;
- proiectul;
- studiul de caz;
- portofoliul;
- testele sumative;

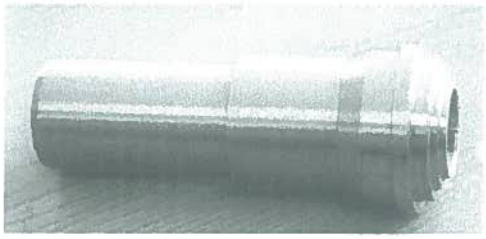
Se recomandă ca în parcurgerea modulului să se utilizeze atât evaluarea de tip formativ cât şi de tip sumativ pentru verificarea atingerii rezultatelor învăţării. Elevii vor fi evaluaţi în ceea ce priveşte atingerea rezultatelor învăţării specificate în cadrul modulului.

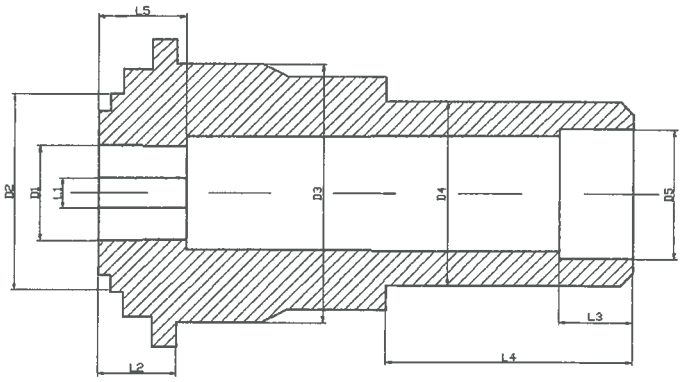
Un exemplu de instrument de evaluare este proba practică.

PROBĂ PRACTICĂ

Tema probei practice: Măsurarea cu șublerul

Efectuaţi măsurarea piesei cilindrice date, înscrieţi valorile obţinute pe desenul de execuţie şi completaţi tabelul de valori.





Dimensiuni de măsurat	Precizia măsurării	Valoare obţinută	Mijloc de măsurare utilizat	Concluzii
D1	0,1			
D2	0,1			
D3	0,1			
D4	0.02			
D5	0,02			
L1	0,1			
L2	0,1			
L3	0,1			
L4	0,05			
L5	0,1			

Sarcini de lucru:

1. Citirea desenului de execuţie şi identificarea cotelor care trebuie măsurate
2. Selectarea mijloacelor de măsurare necesare

3. Realizarea măsurării cotelor D1, D2, D3, D4, D5, L1, L2, L3, L4, L5 cu precizia cerută
4. Completarea tabelului de valori
5. Respectarea normelor de sănătate şi securitate în muncă
6. Argumentarea alegerii mijloacelor de măsurare necesare executării măsurării piesei utilizând termenii de specialitate
Timp de lucru 30 minute.

Notă: Pentru derularea activităţii profesorul va pune la dispoziţia elevilor un număr corespunzător de piese, desene de execuţie şi mijloace de măsurare.

GRILĂ DE EVALUARE

Criterii de evaluare	Indicatori de evaluare	Punctaj
1. Primirea şi planificarea sarcinii de lucru	1.1. Citirea desenului de execuţie al piesei	10 puncte
	1.2. Identificarea cotelor care trebuie măsurate	10 puncte
	1.3. Selectarea mijloacelor de măsurare necesare	5 puncte
2. Realizarea sarcinii de lucru	2.1. Executarea operaţiilor de măsurare a cotelor solicitate	30 puncte
	2.2. Completarea tabelului de valori	20 puncte
	2.3. Respectarea normelor de sănătate şi securitate în muncă	5 puncte
3. Prezentarea sarcinii de lucru	3.1. Argumentarea alegerii mijloacelor de măsurare necesare executării măsurării piesei	10 puncte
	3.2. Utilizarea vocabularului de specialitate în prezentarea sarcinii de lucru	10 puncte

FIŞĂ DE OBSERVARE A ATITUDINII ELEVULUI

Criteriul de observare		DA	NU
1. A realizat sarcina de lucru în totalitate			
2. A lucrat în mod independent			
3. A cerut explicaţii suplimentare sau ajutor profesorului			
4. A înlăturat nesiguranţa în alegerea mijloacelor de măsurare			
5. S-a adaptat condiţiilor de lucru din laborator			
6. A demonstrat deprinderi tehnice:	- viteză de lucru		
	- siguranţa în mânuirea mijloacelor de măsurare		

Bibliografie

- **Tănăsescu Mariana, Gheorghiu Tatiana** - Măsurări tehnice, Editura ARAMIS, 2005;
- **Dodoc P.** – Metrologie generală, E.D.P. Bucureşti, 1979
- **Conf. univ. dr. Cristian Păun**, "Metode de predare/învăţare bazate pe stimularea creativităţii"
- **Ioan Cerghit** – "Metode de învăţământ", Editura Polirom, 2006
- **Oprea Crenguţa-** Strategii didactice interactive, Editura Didactică şi Pedagogică, 2009

MODUL II. REPREZENTAREA ORGANELOR DE MAŞINI

- **Notă introductivă**

Modulul **„Reprezentarea organelor de maşini”**, componentă a ofertei educaţionale (curriculare) pentru calificarea profesională *Mecanic auto* din domeniul de pregătire profesională *Mecanică*, face parte din cultura de specialitate şi pregătirea practică aferente clasei a X-a, învăţământ profesional. Modulul are alocat un numărul de **64 ore/an**, conform planului de învăţământ, din care:

- **32 ore/an** – laborator tehnologic

Modulul **„Reprezentarea organelor de maşini”** este centrat pe rezultate ale învăţării şi vizează dobândirea de cunoştinţe, abilităţi şi atitudini necesare angajării pe piaţa muncii în una din ocupaţiile specificate în SPP-ul corespunzător calificării profesionale de nivel 3 *Mecanic auto*, din domeniul de pregătire profesională *Mecanică,* sau continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

- **Structură modul**

Corelarea dintre rezultatele învăţării din SPP şi conţinuturile învăţării

URÎ 5 – REALIZAREA DESENULUI TEHNIC PENTRU ORGANE DE MAŞINI			**Conţinuturile învăţării**
Rezultate ale învăţării (codificate conform SPP)			
Cunoştinţe	**Abilităţi**	**Atitudini**	
5.1.1.	**5.2.1.**	**5.3.1.** **5.3.2.** **5.3.3.** **5.3.4.** **5.3.5.** **5.3.6.** **5.3.7.** **5.3.8.**	**1. Starea suprafeţelor (rugozitatea) pieselor tehnice** 1.1.Notarea stării suprafeţelor: 1.1.1. Indicaţii generale privind alegerea şi prescrierea rugozităţii; 1.1.2. Simboluri pentru notarea stării suprafeţei. 1.2.Înscrierea datelor privind starea suprafeţelor: 1.2.1. Indicarea parametrilor de profil; 1.2.2. Indicarea altor date privind starea suprafeţei. 1.3.Reguli de înscriere pe desen a datelor privind starea suprafeţelor.
5.1.2.	**5.2.2.** **5.2.3.**		**2. Reprezentarea, cotarea şi notarea filetelor şi flanşelor** 2.1. Reprezentarea şi cotarea filetelor: 2.1.1. Elementele caracteristice ale filetelor; 2.1.2. Reprezentarea filetelor; 2.1.3. Cotarea filetelor; 2.1.4. Notarea filetelor. 2.2. Reprezentarea şi cotarea flanşelor: 2.2.1.Flanşa cilindrică; 2.2.2. Flanşa pătrată: 2.2.3. Flanşa triunghiulară; 2.2.4. Flanşă ovală.
5.1.3.	**5.2.4.**		**3. Notarea tratamentului termic**

5.1.4.	**5.2.5.** **5.2.6.** **5.2.7.** **5.2.8.** **5.2.9.**		**4. Precizarea regulilor de reprezentare la scară a pieselor** 4.1. Scări numerice de reprezentare utilizate în desenul tehnic; 4.2. Fazele alcătuirii desenului la scară: 4.2.1. Alegerea scării ; 4.2.2. Determinarea formatului; 4.2.3. Desenarea proiecţiilor. 4.3. Exerciţii de întocmire a desenului la scară.
5.1.5.	**5.2.10.** **5.2.11.** **5.2.12.** **5.2.13.**		**5. Reprezentarea şi cotarea organelor de asamblare şi a asamblărilor folosite în construcţia de maşini** 5.1. Reprezentarea asamblărilor nituite: 5.1.1. Reprezentarea şi cotarea principalelor tipuri de nituri; 5.1.2. Reprezentarea asamblărilor nituite. 5.2.Reprezentarea asamblărilor sudate: 5.2.1. Reprezentarea îmbinărilor sudate; 5.2.2. Metoda de reprezentare simplificată a îmbinărilor sudate; 5.2.3. Reguli de întocmire a desenelor pentru piesele sudate. 5.3. Reprezentarea asamblărilor filetate: 5.3.1. Reprezentarea, notarea şi cotarea principalelor elemente folosite la asamblările filetate; 5.3.2. Reprezentarea obişnuită a asamblărilor cu piese filetate; 5.3.3. Reprezentarea simplificată şi prin simboluri a asamblărilor prin şuruburi. 5.4. Reprezentarea asamblărilor prin pene: 5.4.1. Reprezentarea şi cotarea penelor longitudinale; 5.4.2. Reprezentarea asamblărilor cu pene longitudinale; 5.4.2. Reprezentarea şi cotarea penelor transversale; 5.4.3. Reprezentarea asamblărilor cu pene transversale. 5.5. Reprezentarea asamblărilor cu elemente elastice: 5.5.1. Reprezentarea arcurilor; 5.5.2. Desenul de execuţie al arcurilor elicoidale; 5.5.3. Reprezentarea asamblărilor cu arcuri elicoidale.
5.1.6.	**5.2.14.** **5.2.15.** **5.2.16.** **5.2.17.** **5.2.18.** **5.2.19.** **5.2.20.**		**6. Reprezentarea şi cotarea organelor de transmitere a mişcării de rotaţie şi a puterii mecanice** 6.1.Reprezentarea şi cotarea arborilor şi axelor: 6.1.1. Reprezentarea şi cotarea arborilor; 6.1.2. Reprezentarea şi cotarea axelor (osiilor); 6.2. Reprezentarea asamblărilor prin caneluri (arbori şi butuci canelaţi): 6.2.1. Reguli de reprezentare şi cotare a arborilor şi butucilor canelaţi;

			6.2.2. Reprezentarea asamblărilor de arbori şi butuci canelaţi. 6.3. Reprezentarea lagărelor: 6.3.1. Reprezentarea şi cotarea lagărelor cu alunecare; 6.3.2. Reprezentarea şi cotarea lagărelor cu rostogolire; 6.3.3. Elemente şi dispozitive de ungere; 6.3.4. Elementeşi dispozitive de etanşare. 6.4. Reprezentarea roţilor dinţate şi roţilor pentru curea, cablu şi lanţ: 6.4.1. Elemente fundamentale ale roţilor dinţate; 6.4.2. Reguli generale de reprezentare a roţilor dinţate; 6.4.3. Reprezentarea şi cotarea roţilor dinţate cilindrice; 6.4.4. Reprezentarea şi cotarea roţilor dinţate conice; 6.4.5. Reprezentarea roţii melcate şi a şurubului melc; 6.4.6. Reprezentarea roţilor de transmisie cu elemente flexibile. 6.5. Reprezentarea angrenajelor: 6.5.1. Reprezentarea angrenajelor cilindrice; 6.5.2. Reprezentarea angrenajelor conice şi melcate; 6.5.3. Reprezentarea convenţională a angrenajelor. 6.6. Reprezentarea transmisiilor prin elemente flexibile: 6.6.1. Transmisie prin curele plate; 6.6.2. Transmisie prin curele trapezoidale; 6.6.3. Transmisie prin cablu; 6.6.4. Transmisie prin lanţ cu eclise.

- **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):**

  - Instrumente şi materiale specifice reprezentării organelor de asamblare : planşetă, riglă gradată, echere, compasuri, florare, creioane, gumă de şters, hârtie de desen;
  - Seturi de corpuri geometrice, piese
  - Organe de maşini şi diferite asamblări ale acestora;
  - Suport de curs, fişe de lucru, fişe de documentare, planşe didactice, reviste de specialitate
  - Videoproiector, calculator, soft-uri educaţionale, prezentări PowerPoint.

MINISTERUL EDUCAȚIEI NAȚIONALE ROMÂNIA

- **Sugestii metodologice**

Conţinuturile programei modulului **„ Reprezentarea organelor de maşini"** trebuie să fie abordate într-o manieră flexibilă, diferenţiată, ţinând cont de particularităţile colectivului cu care se lucrează şi de nivelul iniţial de pregătire.

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

Modulul **„ Reprezentarea organelor de maşini"** are o structură elastică, deci poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice. Orele se recomandă a se desfăşura în laboratoare sau/şi în cabinete de specialitate din unitatea de învăţământ sau de la agentul economic, dotate conform recomandărilor precizate în unităţile de rezultate ale învăţării, menţionate mai sus.

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

Acestea vizează următoarele aspecte:

- aplicarea metodelor centrate pe elev, pe activizarea structurilor cognitive şi operatorii ale elevilor, pe exersarea potenţialului psiho-fizic al acestora, pe transformarea elevului în coparticipant la propria instruire şi educaţie;
- îmbinarea şi o alternanţă sistematică a activităţilor bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informare, observaţia proprie, exerciţiul personal, instruirea programată, experimentul şi lucrul individual) cu activităţile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuţiilor, asaltului de idei, etc.;
- folosirea unor metode care să favorizeze relaţia nemijlocită a elevului cu obiectele cunoaşterii, prin recurgere la modele concrete;
- însuşirea unor metode de informare şi de documentare independentă, care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învăţare continuă.

Pentru atingerea obiectivelor şi dezvoltarea cunoştinţelor, abilităţilor şi aptitudinilor/competenţelor vizate de parcurgerea modulului, pot fi folosite următoarele medode de predare-învăţare:

1. metode de comunicare orală: expozitive, interogative (conversative sau dialogate), discuţiile şi dezbaterile, problematizarea;
2. metode de comunicare bazate pe limbajul intern (reflecţia personală);
3. metode de comunicare scrisă (tehnica lecturii);
4. metode de explorare a realităţii:
   a. metode de explorare nemijlocită (directă) a realităţii: observarea sistematică şi independentă; experimentul; învăţarea prin cercetarea documentelor şi vestigiilor istorice;
   b. metode de explorare mijlocită (indirectă) a realităţii: metode demonstrative; metode de modelare;
5. metode bazate pe acţiune (operaţionale sau practice):
   a. metode bazate pe acţiune reală/autentică): exerciţul; studiul de caz; proiectul sau tema de cercetare; lucrările practice;
   b. metode de simulare (bazate pe acţiune fictivă): metoda jocurilor, metoda dramatizărilor; învăţarea pe simulatoare.
6. metode care stimulează creativitatea: brainstorming, jocul didactic, explozia stelara, metoda pălăriilor gânditoare, caruselul, multi-voting, metoda poramidei, masa rotunda, interviul de grup, studiul de caz, incidentul critic, Phillips 4/4, tehnica 4/3/5, controversa creativă, tehnica acvariului, tehnica focus-grup, "Patru colţuri", metoda Frisco, "Sinectica", "Buzz-groups" , metoda "Delphi".

METODA "MATRICEA CONCEPTUALĂ"

Matricea conceptuală se foloseşte pentru a reprezenta conţinutul unui termen necunoscut. Structura unei astfel de matrici poate include: cuvântul, explicaţia înţelesului acelui cuvânt, un exerciţiu de utilizare corectă a semnificaţiei noului cuvânt într-un context şi un desen care să ilustreze sensul cuvântului nou învăţat.

CUVÂNTUL	***EXERCIŢIU DE UTILIZARE CORECTĂ A SEMNIFICAŢIEI NOULUI CUVÂNT ÎNTR-UN CONTEXT***
EXPLICAŢIA ÎNTELESULUI CUVÂNTULUI	***DESEN CARE SĂ ILUSTREZE SENSUL CUVÂNTULUI NOU ÎNVĂTAT***

EXEMPLU DE UTILIZARE A METODEI DE STIMULARE A CREATIVITĂŢII – **METODA "MATRICEA CONCEPTUALĂ"**

Tema: . REPREZENTAREA ŞI COTAREA PRINCIPALELOR TIPURI DE NITURI

REZULTATELE ÎNVĂŢĂRII VIZATE

CUNOŞTINŢE

5.1.5. Reprezentarea şi cotarea organelor de asamblare şi a asamblărilor folosite în realizarea ansamblurilor (nituri şi asamblările nituite, asamblări sudate, asamblări filetate, pene şi asamblările prin pene, asamblările cu elemente elastice)

ABILITĂŢI

5.2.10. Utilizarea regulilor de reprezentare şi cotare a niturilor şi a asamblărilor nituite pentru întocmirea desenului la scară

ATITUDINI

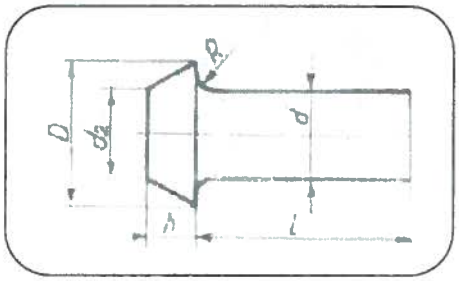
5.3.7. Asumarea iniţiativei în rezolvarea unor probleme

5.3.8. Asumarea responsabilităţii în ceea ce priveşte respectarea normelor generale utilizate la întocmirea desenului la scară a organelor de maşini

MINISTERUL EDUCAŢIEI NAŢIONALE * ROMÂNIA *

1. Profesorul anunţă tema: **Reprezentarea şi cotarea principalelor tipuri de nituri**

2. Elevii completează în mod individual, în cele trei cadrane, definiţia şi notarea niturilor şi un desen care să ilustreze un nit cu cap tronconic.

NIT CU CAP TRONCONIC	• Exemplu de notare a unui nit din oţel cu cap tronconic, cu d=10 mm şi l=40 mm se notează astfel: Nit 10 X 40 STAS 801-80
• Nitul este format din două părţi: tija nitului, de formă cilindrică şi capul nitului, cu forme diferite, în funcţie de rolul functional al îmbinării; • Notarea niturilor se face prin indicarea diametrului tijei, lungimii tijei şi materialului dacă nitul nu este din oţel.	

• Sugestii privind evaluarea

Evaluarea reprezintă partea finală a demersului de proiectare didactică prin care cadrul didactic măsoară eficienţa întregului proces instructiv-educativ. Evaluarea urmăreşte măsura în care elevii şi-au format competenţele propuse în standardele de pregătire profesională.

Evaluarea poate fi:

a. Continuă.

- instrumentele de evaluare pot fi diverse, în funcţie de specificul modulului şi 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 aceeaşi perioadă de timp.
- va fi realizată de către cadrul didactic pe baza unor probe care se referă explicit la criteriile de performanţă şi la condiţiile de aplicabilitate ale acestora, corelate cu tipul de evaluare specificat în Standardul de Pregătire Profesională pentru fiecare rezultat al învăţării.

b. Finală

- realizată printr-o lucrare cu caracter practic şi integrat la sfârşitul procesului de predare/învăţare şi care informează asupra îndeplinirii nivelului de realizare a cunoştinţelor, abilităţilor şi atitudinilor/competenţelor. Aprecierea lucrării se va realiza pe baza criteriilor şi indicatorilor de realizare şi ponderea acestora, precizate în standardul de pregătire profesională al calificării.

Sugerăm următoarele **instrumente de evaluare** continuă:

- fişe de observaţie;
- fişe test;
- fişe de lucru;
- fişe de documentare;
- fişe de autoevaluare/interevaluare;
- eseul;
- referatul ştiinţific;
- proiectul;
- activităţi practice;
- teste docimologice;
- lucrări de laborator/practice

Propunem următoarele **instrumente de evaluare finală**:

- proiectul;
- studiul de caz;
- portofoliul;
- testele sumative.

Se recomandă, ca în parcurgerea modulului, să se utilizeze atât evaluarea de tip formativ, cât şi de tip sumativ, pentru verificarea atingerii rezultatelor învăţării. Elevii vor fi evaluaţi în ceea ce priveşte atingerea rezultatelor învăţării specificate în cadrul modulului.

Exemplu de instrument de evaluare pentru rezultatele învăţării prezentate dezvoltat la **Sugestii metodologice**

TEST DE EVALUARE

I. Completaţi spaţiile libere din textele de mai jos astfel incât enunţurile să fie adevărate:
4 puncte

a. Notarea niturilor se face prin indicarea .....(1).....tijei, ...(2)..... tijei şi.....(3)..... dacă nitul nu este din oţel.

b. Nitul este format din două părţi : ...(4)..... nitului şi ...(5).....nitului.

c. Asamblările nituite se reprezintă în .....(6)....., în plan orizontal considerând ...(7)..... niturilor îndepărtat printr-o secţiune .....(8)..... făcută prin tijă.

II. Stabiliţi valoarea de adevăr a enunţurilor de mai jos. Notaţi cu litera A dacă enunţul este adevărat şi cu F, dacă este fals. **2 puncte**

1. Asamblările nituite se reprezintă în secţiune în plan vertical, considerând planul de secţionare trecând prin axele niturilor.
2. În desenele la scară redusă, îmbinările nituite nu pot fi reprezentate simplificat.
3. La îmbinările nituite, niturile se reprezintă în situaţia finală, adică după batere.
4. În secţiune longitudinală, niturile nu se haşurează.

III. Reprezentaţi un nit cu cap semirotund, indicând elementele componente
3 puncte

NOTĂ
Timp de lucru: 30 de minute. Se acordă 1 punct din oficiu

BAREM DE CORECTARE ŞI NOTARE

Subiectul I (8 X 0,5p=4 puncte)

a. (1) – diametrului, (2) – lungimii, (3) - materialului

b. (4) – tija, (5) – capul *sau* (4) – capul , (5) – tija

c. (6) - vedere, (7) - capul, (8) - transversală

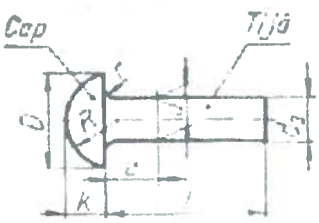
*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte **0,5 puncte**; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia se acordă **0 puncte**.*

Subiectul II (4X0,5=2 puncte)

1 – A; 2 – F; 3 – A; 4 – A

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte **0,5 puncte**; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia se acordă **0 puncte**.*

Subiectul III (3 puncte)



Nr. crt.	Criteriu	Punctaj
1	Reprezentarea corectă a elementelor nitului	*2 x 0,5=1*
2	Cotarea nitului	*8 X 0,2=1,6*
3	Indicarea elementelor nitului	*2 X 0,2=0,4*
	TOTAL	***3 puncte***

Bibliografie

- Gh. Husein, *Desen tehnic de specialitate*, E.D.P., Bucureşti 1996
- Gh. Husein, *Aplicaţii şi probleme de desen tehnic*, E.D.P., Bucureşti 1981
- I . Vraca, *Desen Tehnic*, E.D.P., Bucureşti 1979
- M. Mănescu, s.a., *Desen tehnic industrial*, Editura economică, 1995
- *** Colecţie de standarde, *Desene tehnice*, Editura Tehnică, Bucureşti 1996
- P. Precupeţu, C. Dale, *Desen tehnic industrial*, Editura Tehnică, Bucureşti 1990
- M. Ionescu, D. Burduşel, ş.a., *Desen Tehnic,* Editura Sigma, Bucureşti 2000
- Crenguţa Lăcrămioara Oprea - Strategii didactice interactive, Editura Didactică şi Pedagogică, 2009

MODUL III. ASAMBLĂRI MECANICE

- **Notă introductivă**

Modulul **„Asamblări mecanice”**, componentă a ofertei educaţionale (curriculare) pentru calificarea profesională *Mecanic auto* din domeniul de pregătire profesională *Mecanică*, face parte din cultura de specialitate şi pregătirea practică aferente clasei a X-a, învăţământ profesional.
Modulul are alocat un numărul de **192 ore/an**, conform planului de învăţământ, din care:

- **128 ore/an** – instruire practică

Modulul **„Asamblări mecanice”** este centrat pe rezultate ale învăţării şi vizează dobândirea de cunoştinţe, abilităţi şi atitudini necesare angajării pe piaţa muncii în una din ocupaţiile specificate în SPP-ul corespunzător calificării profesionale de nivel 3 *Mecanic auto*, din domeniul de pregătire profesională *Mecanică,* sau continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

- **Structură modul**

Corelarea dintre rezultatele învăţării din SPP şi conţinuturile învăţării

URÎ 6: REALIZAREA ASAMBLĂRILOR MECANICE			**Conţinuturile învăţării**
Rezultate ale învăţării (codificate conform SPP)			
Cunoştinţe	**Abilităţi**	**Atitudini**	
6.1.1	6.2.1. 6.2.2. 6.2.3. 6.2.38.	6.3.3.	**1. NOŢIUNI GENERALE DESPRE TEHNOLOGIA ASAMBLĂRII** (structura procesului tehnologic de asamblare, documentaţia tehnologică necesară realizării operaţiei de asamblare, metode de asamblare, precizia de prelucrare şi asamblare, operaţii pregătitoare aplicate pieselor în vederea asamblării, SDV-uri şi utilaje necesare executării operaţiilor pregătitoare, norme de protecţie a mediului, NSSM specifice operaţiilor tehnologice pregătitoare executate în vederea asamblării)
6.1.2. 6.1.2.1.	6.2.4. 6.2.5. 6.2.6. 6.2.7. 6.2.8. 6.2.9. 6.2.10. 6.2.38. 6.2.39.	6.3.1. 6.3.2. 6.3.3. 6.3.4. 6.3.5. 6.3.6. 6.3.7. 6.3.8.	**2. ASAMBLĂRI NEDEMONTABILE** **2.1. Asamblări prin nituire** - clasificarea îmbinărilor nituite; - dimensiunile constructive ale îmbinărilor nituite; - condiţii tehnice impuse îmbinărilor nituite; - operaţii tehnologice pregătitoare aplicate în vederea realizării îmbinărilor nituite; - nituirea manuală (SDV-uri folosite la nituirea manuală, prese manuale de nituit, tehnologia nituirii manuale, NSSM la nituirea manuală); - nituirea mecanică (clasificarea maşinilor de nituit, maşini de nituit: electrice, hidraulice, pneumatice, tehnologia nituirii mecanice, NSSM la nituirea

			mecanică); - controlul îmbinărilor nituite; - defectele îmbinărilor nituite şi remedierea acestora.
6.1.2. 6.1.2.2.	6.2.11. 6.2.12. 6.2.13. 6.2.14. 6.2.15. 6.2.38. 6.2.39.	6.3.1. 6.3.2. 6.3.3. 6.3.4. 6.3.5. 6.3.6. 6.3.7. 6.3.8.	**2.2. Asamblări prin sudare** - sudabilitatea metalelor şi aliajelor metalice; - clasificarea îmbinărilor sudate; - formele şi dimensiunile rosturilor; - procedee de sudare prin topire şi prin presiune; - clasificarea procedeelor de sudare prin topire; - sudarea manuală cu arc electric (principiu, electrozi de sudare, scule, dispozitive şi utilaje pentru sudare, parametrii regimului de sudare, tehnologia sudării cu arc electric, NSSM la sudarea manuală cu arc electric); - defectele îmbinărilor sudate şi remedierea acestora; - controlul îmbinărilor sudate (încercări distructive şi nedistructive).
6.1.2. 6.1.2.3.	6.2.16. 6.2.17. 6.2.18. 6.2.19. 6.2.38. 6.2.39.	6.3.1. 6.3.2. 6.3.3. 6.3.4. 6.3.5. 6.3.6. 6.3.7. 6.3.8.	**2.3. Asamblări prin lipire** - avantajele şi dezavantajele asamblării prin lipire; - domenii de utilizare; - materiale şi aliaje de adaos; - procedee de lipire: lipire moale, lipire tare; - scule şi echipamente pentru lipire; - tehnologia îmbinării prin lipire; - controlul îmbinărilor lipite; - NSSM la lipire.
6.1.2. 6.1.2.4.	6.2.20. 6.2.21. 6.2.22. 6.2.23. 6.2.38. 6.2.39.	6.3.1. 6.3.2. 6.3.3. 6.3.4. 6.3.5. 6.3.6. 6.3.7. 6.3.8.	**2.4. Asamblări prin încleiere (cu adezivi)** - avantajele şi dezavantajele asamblării prin încleiere; - domenii de utilizare; - clasificarea adezivilor; - tehnologia îmbinării prin încleiere; - controlul îmbinărilor cu adezivi; - NSSM la asamblarea prin încleiere.
6.1.3. 6.1.3.1.	6.2.24. 6.2.25. 6.2.26. 6.2.27. 6.2.28. 6.2.38. 6.2.39.	6.3.1. 6.3.2. 6.3.3. 6.3.4. 6.3.5. 6.3.6. 6.3.7. 6.3.8.	**3. ASAMBLĂRI DEMONTABILE** **3.1. Asamblări filetate** - avantajele şi dezavantajele asamblărilor filetate; - siguranţa în exploatare a asamblărilor cu şuruburi, prezoane şi piuliţe; - asigurarea piuliţelor împotriva autodesfacerii; - scule folosite la montarea şi demontarea asamblărilor filetate; - montarea şi demontarea prezoanelor; - tehnologia de execuţie a asamblărilor prin filet; - controlul asamblărilor prin filet; - NSSM la realizarea asamblărilor prin filet.
6.1.3. 6.1.3.2.	6.2.29. 6.2.30. 6.2.31.	6.3.1. 6.3.2. 6.3.3.	**3.2. Asamblări prin formă** - asamblări prin pene (montarea şi demontarea penelor, SDV-uri necesare, NSSM la realizarea

	6.2.38. 6.2.39.	6.3.4. 6.3.5. 6.3.6. 6.3.7. 6.3.8.	asamblărilor prin pene); - asamblări prin caneluri (clasificarea asamblărilor după forma canelurilor şi după modul în care se realizează centrarea canelurilor butucului pe cele ale arborelui, tehnologia de execuţie a asamblărilor prin caneluri, SDV-uri necesare, NSSM la realizarea asamblărilor prin caneluri); - asamblări cu profile poligonale (avantajele şi dezavantajele asamblării cu profile, tipuri de profile, domeniile de utilizare ale arborilor cu profil K); - asamblări cu ştifturi şi bolţuri (forme constructive, materiale de execuţie, rolul asamblărilor cu ştifturi şi bolţuri, tehnologii de execuţie, NSSM la asamblarea cu ştifturi şi bolţuri).
6.1.3. 6.1.3.3.	6.2.32. 6.2.33. 6.2.34. 6.2.38. 6.2.39.	6.3.1. 6.3.2. 6.3.3. 6.3.4. 6.3.5. 6.3.6. 6.3.7. 6.3.8.	**3.3. Asamblări prin forţe de frecare** - asamblări prin strângere pe con (SDV-uri, tehnologie de execuţie, controlul asamblării, NSSM la asamblarea prin strângere pe con); - asamblări cu inele tronconice (avantajele şi dezavantajele asamblării cu inele tronconice, SDV-uri, tehnologie de execuţie, NSSM la asamblarea cu inele tronconice); - asamblări cu brăţări elastice (avantajele asamblării cu brăţări elastice, tipuri de brăţări de strângere, SDV-uri, tehnologie de execuţie, NSSM la asamblarea cu brăţări elastice).
6.1.3. 6.1.3.4.	6.2.35. 6.2.36. 6.2.37. 6.2.38. 6.2.39.	6.3.1. 6.3.2. 6.3.3. 6.3.4. 6.3.5. 6.3.6. 6.3.7. 6.3.8.	**3.4. Asamblări elastice** - domenii de utilizare; - montarea arcurilor elicoidale (arcuri comprimate, arcuri tensionate, SDV-uri, tehnologie de execuţie, dispozitive necesare precomprimării arcurilor); - tehnologia asamblării şi montării arcurilor în foi; - controlul asamblărilor cu arcuri; - NSSM la asamblarea arcurilor.

- **Lista minimă de resurse materiale (echipamente, unelte şi instrumente, machete, materii prime şi materiale, documentaţii tehnice, economice, juridice etc.) necesare dobândirii rezultatelor învăţării (existente în şcoală sau la operatorul economic):**

  - *Semifabricate:* table, platbande, bare, profile, ţevi;
  - *Organe de asamblare*: şuruburi, piuliţe, şaibe, pene, ştifturi, bolţuri, nituri, inele elastice, brăţări elastice;
  - *Materiale de adaos*: aliaje de lipit, adezivi, electrozi;
  - *Bancuri de lucru, menghine*;
  - *SDV-uri specifice operaţiilor de asamblare* demontabile şi nedemontabile: ciocane, căpuitoare şi contracăpuitoare, truse de chei, cleşti, şurubelniţe;

- *Mijloace de măsurat şi verificat*: şublere, micrometre, lere de filet, calibre - tampon, calibre inel, rigle, echere;
- *Utilaje*: maşini de găurit stabile şi portabile, maşini de nituit, ciocane de lipit, echipamente pentru sudare cu arc electric;
- *Echipamente de protecţie specifice*;
- *Manuale, auxiliare curriculare, suport de curs, fişe de lucru, fişe de documentare, planşe didactice, reviste de specialitate, documentaţie tehnică* (desene de execuţie, fişe tehnologice, cărţi tehnice);
- *Videoproiector, calculator, softuri educaţionale.*

• Sugestii metodologice

Modulul **„Asamblări mecanice"** are o structură flexibilă, deci poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice. Pregătirea se recomandă a se desfăşura în laboratoare sau/şi în cabinete de specialitate, ateliere de instruire practică din unitatea de învăţământ sau de la operatorul economic, dotate conform recomandărilor menţionate mai sus.

Pregătirea practică în cabinete/laboratoare tehnologice/ateliere de instruire practică din unitatea de învăţământ sau de la operatorul economic are importanţă deosebită în atingerea rezultatelor învăţării.

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

Pentru atingerea rezultatelor învăţării vizate de parcurgerea modulului, pot fi derulate următoarele activităţi de învăţare:

- Elaborarea de referate interdisciplinare;
- Activităţi de documentare;
- Vizionări de materiale video (casete video, CD/ DVD – uri);
- Problematizarea;
- Demonstraţia;
- Investigaţia ştiinţifică;
- Învăţarea prin descoperire;
- Activităţi practice;
- Studii de caz;
- Jocuri de rol;
- Simulări;
- Activităţi de lucru în grup/ în echipă.

Prin metodele interactive introduse în diferite momente ale lecţiei, se realizează o învăţare activă, acordând un rol dinamic intuiţiei şi imaginaţiei. Rolul profesorului este nu de a preda cunoştinţele sau de a prezenta de-a gata soluţiile, ci de a provoca anumite situaţii, probleme, elevii găsind calea cea mai bună şi mai uşoară spre rezolvare.

Activitatea de predare-învăţare devine creativă în măsura în care profesorul ştie şi reuşeşte să medieze între elev şi lumea înconjurătoare. În acest context, el poate asigura elevilor săi o învăţare creativă, care presupune: iniţiativă proprie, muncă independentă, încredere în forţele proprii.

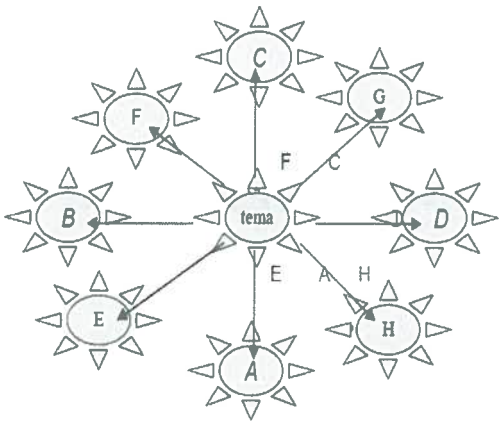
Specific metodelor interactive de grup este faptul că ele promovează interacţiunea dintre minţile participanţilor, dintre personalităţile lor, ducând la o învăţare mai activă şi cu rezultate evidente. Acest tip de interactivitate determină "identificarea subiectului cu situaţia de învăţare în care acesta este antrenat" (Ioan Cerghit), ceea ce duce la transformarea elevului în stăpânul propriei transformări şi formări.

Se recomandă utilizarea metodelor de stimulare a creativităţii: Brainstorming, Explozia stelară, Metoda pălăriilor gânditoare, Caruselul, Multi-voting, Masa rotundă, Interviul de grup,

Studiul de caz, Incidentul critic, Phillips 4/4, Tehnica 6/3/5, Controversa creativă, Tehnica acvariului, Tehnica focus-grup, "Patru colţuri", Metoda Frisco, Matricea conceptuală, "Sinectica", "Buzz-groups", metoda "Delphi", Metoda ciorchinelui, Discuţia panel.

Un exemplu de metodă de predare/învăţare bazată pe stimularea creativităţii este **TEHNICA LOTUS (Floarea de nufăr)**.

Tehnica florii de nufăr presupune deducerea de conexiuni între idei, concepte, pornind de la o temă centrală. Problema sau tema centrală determină cele 8 idei secundare care se construiesc în jurul celei principale, asemeni petalelor florii de nufăr.



Reprezentarea direcţiei de organizare a Tehnicii Lotus

Cele 8 idei secundare sunt trecute în jurul temei centrale, urmând ca apoi ele să devină la rândul lor teme principale, pentru alte 8 flori de nufăr. Pentru fiecare din aceste noi teme centrale se vor construi câte alte noi 8 idei secundare. Atfel, pornind de la o temă centrală, sunt generate noi teme de studiu pentru care trebuiesc dezvoltate noi conexiuni şi concepte.

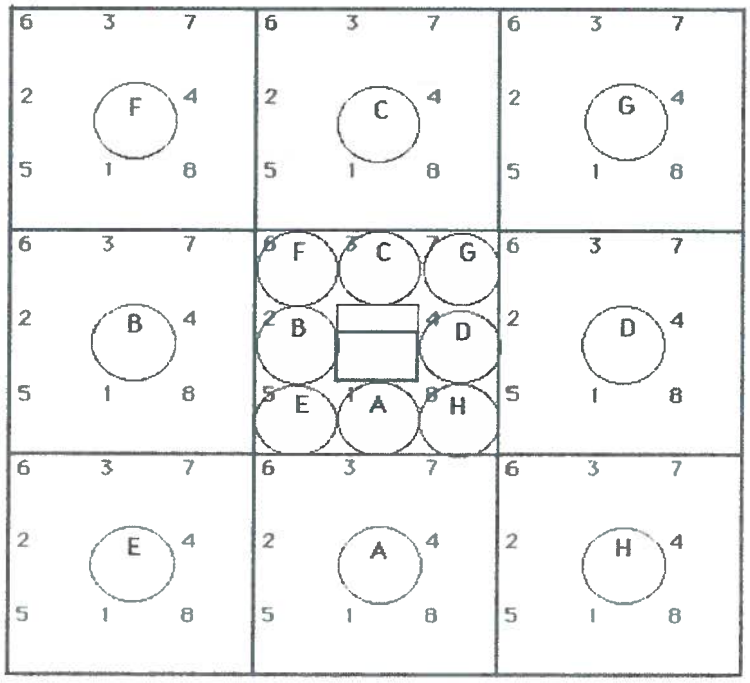


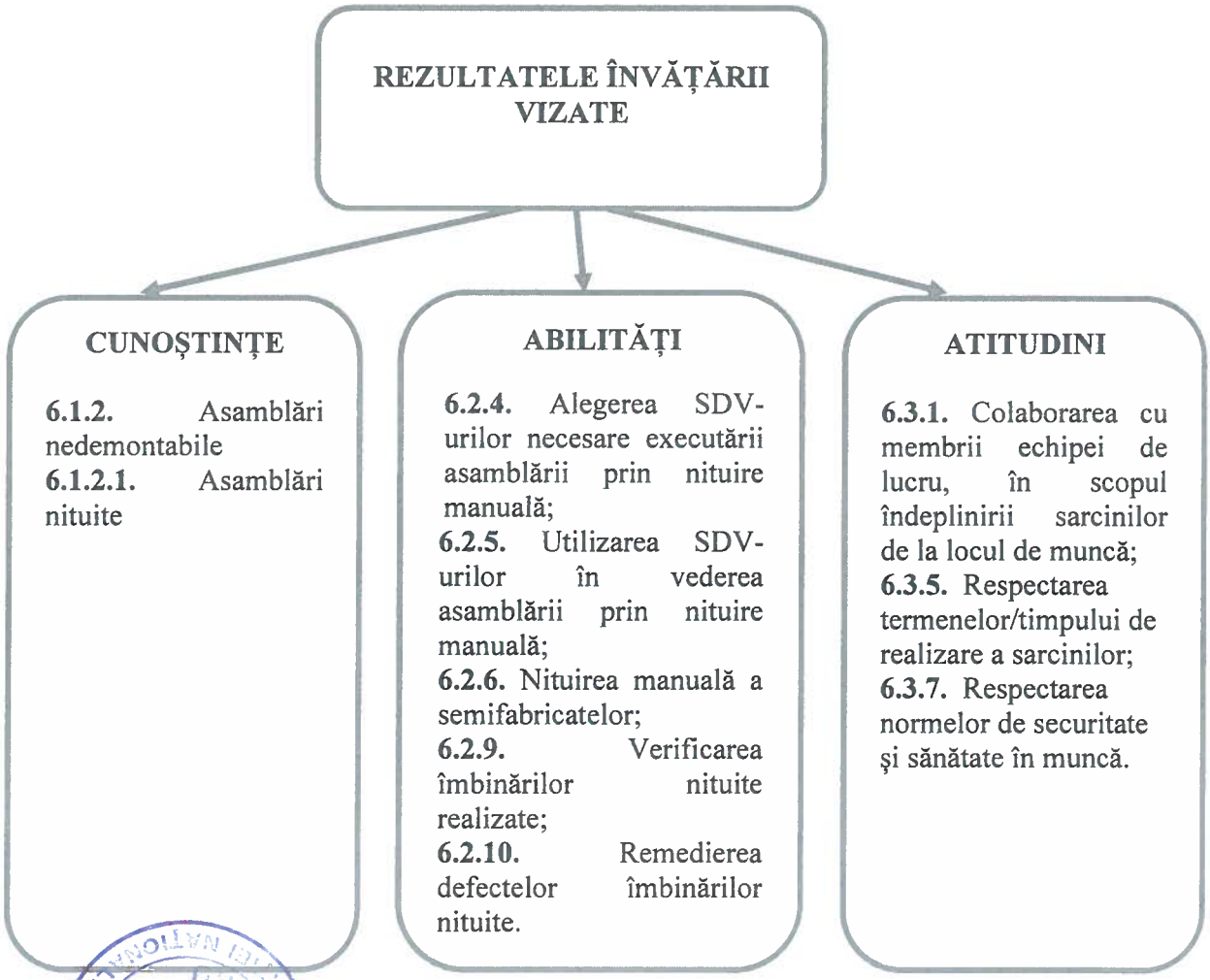
Diagrama Lotus

Etapele tehnicii Lotus:

1. Construirea diagramei, conform figurii prezentate;
2. Scrierea temei centrale în centrul diagramei;
3. Participanţii se gândesc la ideile sau aplicaţiile legate de tema centrală. Acestea se trec în cele 8 "petale" (cercuri) ce înconjoară tema centrală, de la A la H, în sensul acelor de ceasornic;
4. Folosirea celor 8 idei deduse, drept noi teme centrale pentru celelalte 8 cadrane ("flori de nufăr");
5. Etapa construirii de noi conexiuni pentru cele 8 noi teme centrale şi consemnarea lor în diagramă. Se completează în acest mod cât mai multe cadrane ("flori de nufăr");
6. Etapa evaluării ideilor. Se analizează diagramele şi se apreciază rezultatele din punct de vedere calitativ şi cantitativ. Ideile emise se pot folosi ca sursă de noi aplicaţii şi teme de studiu în lecţiile viitoare.

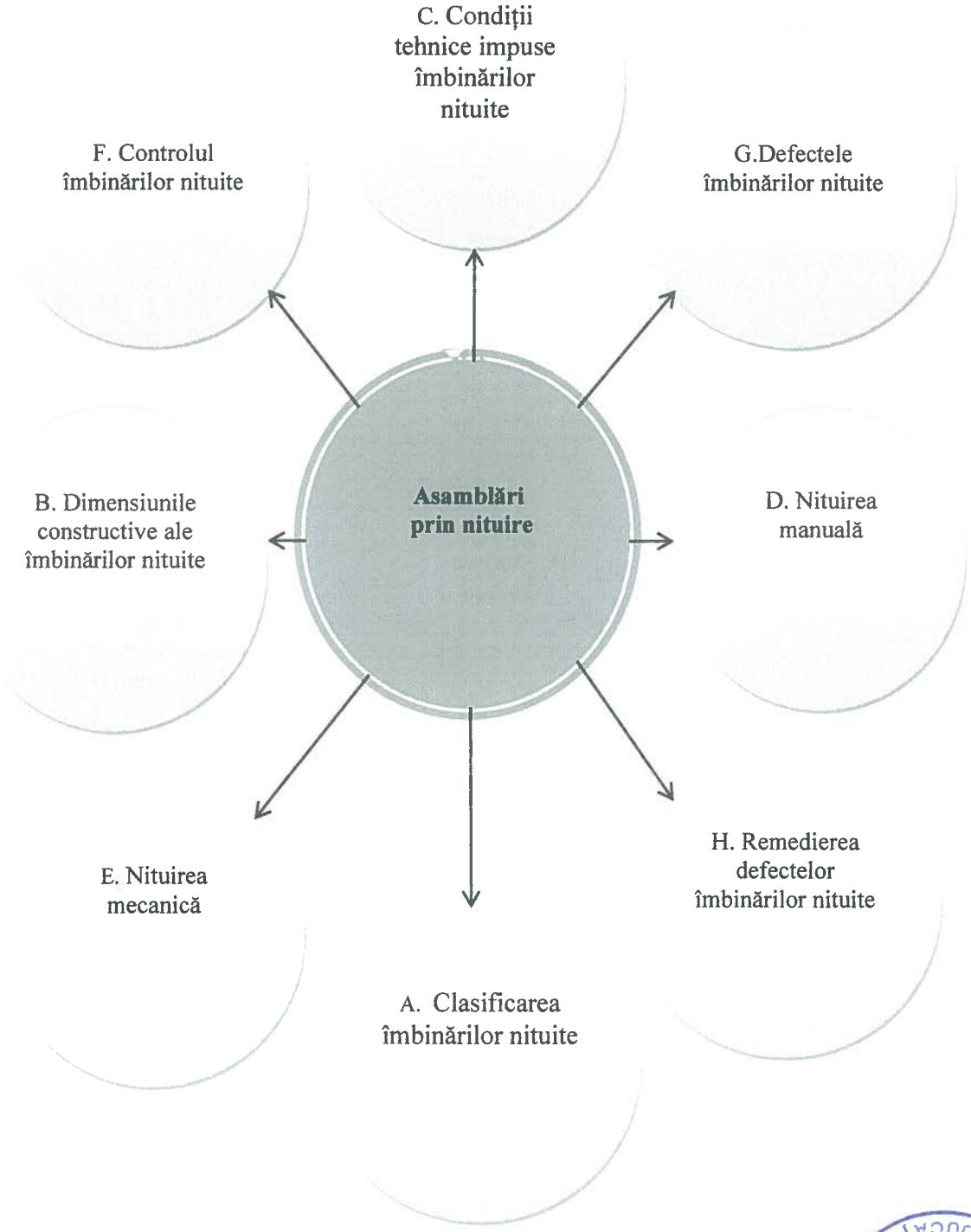
EXEMPLU DE UTILIZARE A METODEI DE STIMULARE A CREATIVITĂŢII –TEHNICA LOTUS

Tema: Asamblări prin nituire



1. Profesorul anunţă tema centrală: **Asamblări prin nituire**

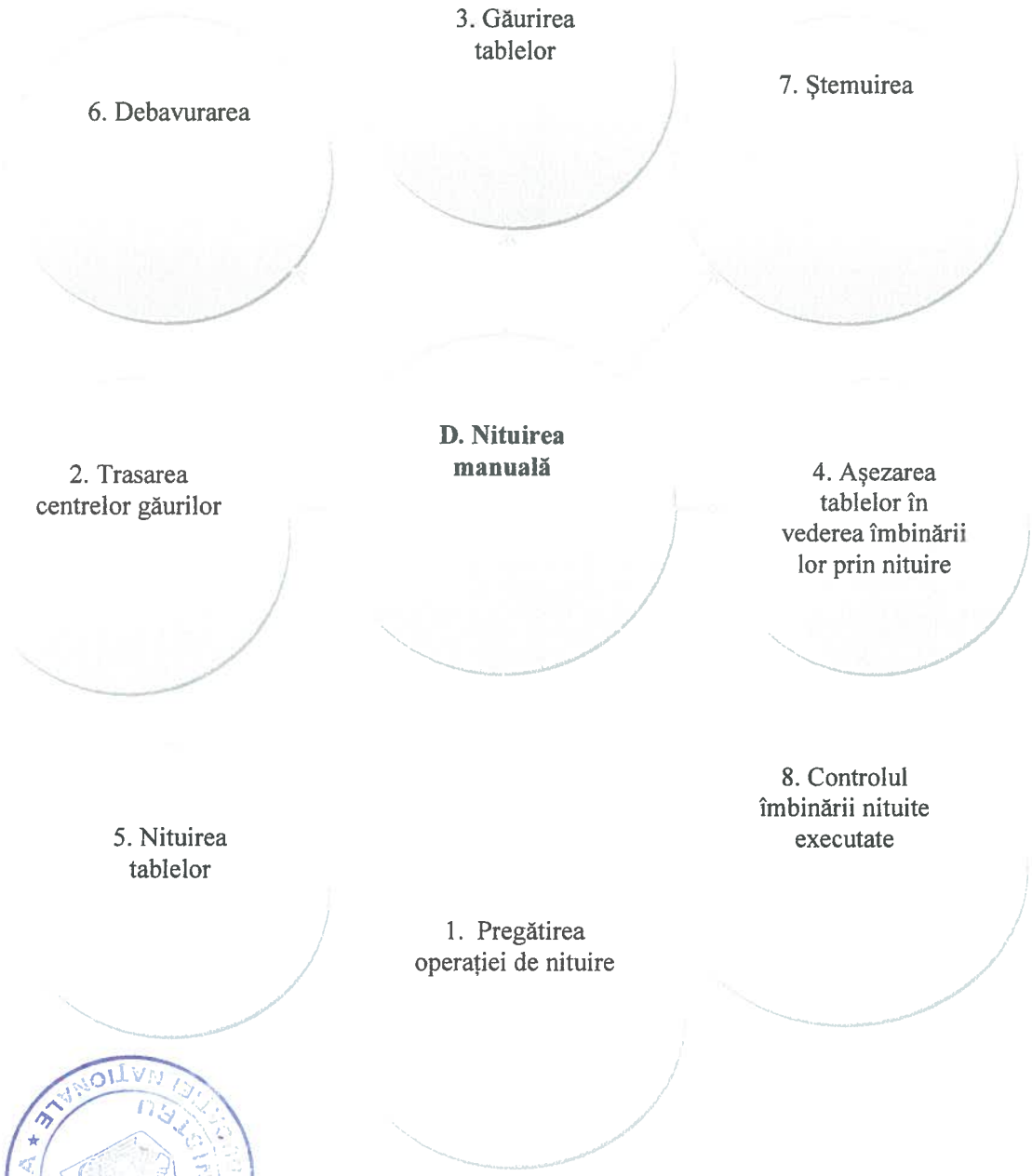
2. Elevii au câteva minute de gândire în mod individual, după care se va proceda la completarea orală a celor 8 idei secundare ale temei centrale, pe baza dialogului şi consensului desfăşurat între elevi şi profesor. Ideile secundare se trec în diagramă.



3. Colectivul se împarte apoi în 8 grupe de câte 3, 4 sau 5 elevi fiecare, în funcţie de numărul de elevi din clasă.

4. Ideile secundare devin teme centrale pentru fiecare din cele 8 grupuri constituite. Astfel, fiecare grup lucrează independent, la dezvoltarea uneia dintre ele, exerciţiu creator la care participă toţi membrii grupului.

(de exemplu: – grupul A are de găsit 8 idei pentru tema A; grupul B are de găsit 8 idei pentru tema B, etc);



- **Sugestii privind evaluarea**

Evaluarea reprezintă partea finală a demersului de proiectare didactică prin care cadrul didactic măsoară eficienţa întregului proces instructiv-educativ. Evaluarea urmăreşte măsura în care elevii şi-au format competenţele propuse în standardele de pregătire profesională.

Evaluarea poate fi:

a. Continuă

- instrumentele de evaluare pot fi diverse, în funcţie de specificul modulului şi 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 aceeaşi perioadă de timp.
- va fi realizată de către cadrul didactic pe baza unor probe care se referă explicit la criteriile de performanţă şi la condiţiile de aplicabilitate ale acestora, corelate cu tipul de evaluare specificat în Standardul de Pregătire Profesională pentru fiecare rezultat al învăţării.

b. Finală

- realizată printr-o lucrare cu caracter practic şi integrat la sfârşitul procesului de predare/învăţare şi care informează asupra îndeplinirii nivelului de realizare a cunoştinţelor, abilităţilor şi atitudinilor/competenţelor. Aprecierea lucrării se va realiza pe baza criteriilor şi indicatorilor de realizare şi ponderea acestora, precizate în standardul de pregătire profesională al calificării.

Sugerăm următoarele **instrumente de evaluare** continuă:

- fişe de observaţie;
- fişe test;
- fişe de lucru;
- fişe de documentare;
- fişe de autoevaluare/interevaluare;
- eseul;
- referatul ştiinţific;
- proiectul;
- activităţi practice;
- teste docimologice;
- lucrări de laborator/practice

Propunem următoarele **instrumente de evaluare finală**:

- proiectul;
- studiul de caz;
- portofoliul;
- testele sumative.

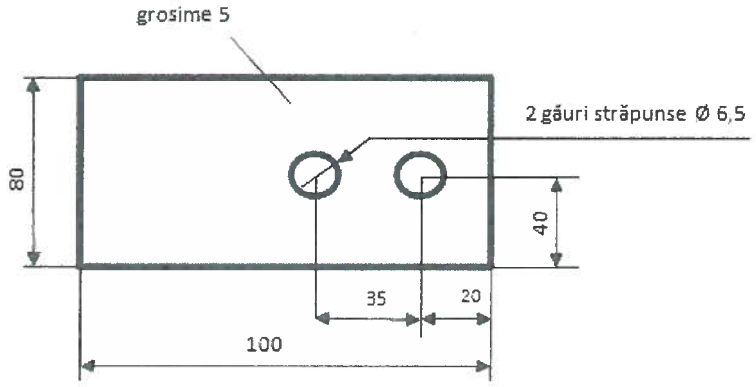
Se recomandă, ca în parcurgerea modulului, să se utilizeze atât evaluarea de tip formativ, cât şi de tip sumativ, pentru verificarea atingerii rezultatelor învăţării. Elevii vor fi evaluaţi în ceea ce priveşte atingerea rezultatelor învăţării specificate în cadrul modulului.

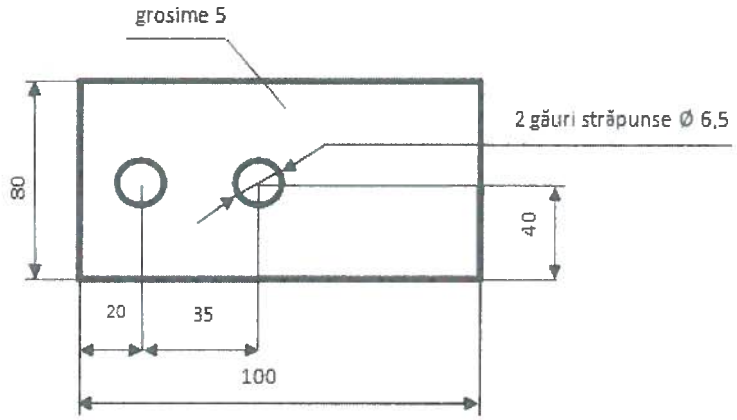
Evaluarea finală a unităţii de rezultate ale învăţării tehnice generale **"REALIZAREA ASAMBLĂRILOR MECANICE"** se va realiza în conformitate cu criteriile şi indicatorii de realizare prevăzuţi în Standardul de pregătire profesională.

Exemplu de instrument de evaluare pentru rezultatele învățării prezentate dezvoltat la **Sugestii metodologice**:

PROBĂ PRACTICĂ

Executați piesele din tablă de oțel OL 37, conform desenelor de execuție de mai jos și apoi realizați asamblarea lor prin nituire.





Sarcini de lucru:

1. Citirea desenelor de execuție ale pieselor;
2. Alegerea S.D.V.- urilor și utilajelor necesare executării pieselor;
3. Alegerea niturilor și a S.D.V - urilor necesare asamblării prin nituire a pieselor;
4. Executarea operațiilor pregătitoare;
5. Executarea pieselor prin operații de lăcătușerie;
6. Executarea asamblării prin nituire a pieselor;
7. Controlul asamblării nituite executate;
8. Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă.
9. Argumentarea alegerii S.D.V - urilor și utilajelor necesare executării pieselor care urmează a fi nituite utilizând vocabularul de specialitate

NOTĂ

Timp de lucru: 90 de minute.

GRILĂ DE EVALUARE

Criterii de evaluare	Indicatori de evaluare	Punctaj
1. Primirea şi planificarea sarcinii de lucru	1.1. Citirea desenelor de execuţie ale pieselor;	10 puncte
	1.2. Alegerea S.D.V.- urilor şi utilajelor necesare executării pieselor	5 puncte
	1.3. Alegerea niturilor şi a S.D.V - urilor necesare asamblării prin nituire a pieselor	5 puncte
2. Realizarea sarcinii de lucru	2.1. Executarea operaţiilor pregătitoare	15 puncte
	2.2. Executarea pieselor prin operaţii de lăcătuşerie	15 puncte
	2.3. Executarea asamblării prin nituire a pieselor	15 puncte
	2.4. Controlul asamblării nituite executate	10 puncte
	2.5. Respectarea normelor de sănătate şi securitate în muncă	10 puncte
3. Prezentarea sarcinii de lucru	3.1. Argumentarea alegerii S.D.V - urilor şi utilajelor necesare executării pieselor care urmează a fi nituite	5 puncte
	3.2. Utilizarea vocabularului de specialitate în prezentarea sarcinii de lucru	10 puncte

FIŞĂ DE OBSERVARE A ATITUDINII ELEVULUI

Criteriul de observare		DA	NU
1. A realizat sarcina de lucru în totalitate			
2. A lucrat în mod independent			
3. A cerut explicaţii suplimentare sau ajutor profesorului			
4. A înlăturat nesiguranţa în alegerea SDV-urilor necesare			
5. S-a adaptat condiţiilor de lucru din laborator			
6. A demonstrat deprinderi tehnice:	- viteză de lucru		
	- siguranţa în mânuirea S.D.V.- urilor şi utilajelor necesare executării pieselor		

Bibliografie

- M. Pavelescu, *Asamblări mecanice* – manual pentru clasa a XI-a, Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 2007;
- M. Manole, M.G. Ionescu, ş.a., *Asamblări mecanice* – manual pentru clasa a XI-a, Editura Akademos Art, Bucureşti, 2007;
- M. Constantin, A. Ciocîrlea-Vasilescu, *Asamblări mecanice* – manual pentru clasa a XI-a, Editura CD Press, Bucureşti, 2007;
- www.scribd.com/document/127033650/ - Cristian Păun - Metode de predare/învăţare bazate pe stimularea creativităţii;
- Ioan Cerghit – "Metode de învăţământ", Editura Polirom, 2006.

MODUL IV. AUTOMOBILE

• Notă introductivă

Modulul **„Automobile”**, componentă a ofertei educaţionale (curriculare) pentru calificarea profesională *Mecanic auto* din domeniul de pregătire profesională *Mecanică*, face parte din cultura de specialitate şi pregătirea practică aferente clasei a X-a, învăţământ profesional.

Modulul are alocat un numărul de **192 ore/an**, conform planului de învăţământ, din care:

- **32 ore/an** – laborator tehnologic
- **128 ore/an** – instruire practică

În cadrul acestui modul vor fi dobândite rezultatele învăţării specificate în tabelul de mai jos, urmând ca restul rezultatelor învăţării din cadrul **URI 7 – Pregătirea automobilului pentru exploatare** să fie dobandite în clasa a XI-a învăţământ profesional.

Modulul **„Automobile”** este centrat pe rezultate ale învăţării şi vizează dobândirea de cunoştinţe, abilităţi şi atitudini necesare angajării pe piaţa muncii în una din ocupaţiile specificate în SPP-ul corespunzător calificării profesionale de nivel 3 *Mecanic auto*, din domeniul de pregătire profesională *Mecanică,* sau continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

• Structură modul

Corelarea dintre rezultatele învăţării din SPP şi conţinuturile învăţării

URÎ 7. PREGĂTIREA AUTOMOBILULUI PENTRU EXPLOATARE			**Conţinuturile învăţării**
Rezultate ale învăţării (codificate conform SPP)			
Cunoştinţe	**Abilităţi**	**Atitudini**	
7.1.1. 7.1.2. 7.1.3.	7.2.1. 7.2.2.	7.3.2.	**1. Noţiuni generale despre automobile** 1.1. Compunerea generală a automobilelor 1.2. Parametrii caracteristici generali ai mijloacelor de transport rutier 1.3. Clasificarea automobilelor

			2. Variante de motorizare pentru autovehicule 2.1. Motoare cu ardere internă pentru automobile 2.1.1. Clasificare 2.1.2. Principii constructive şi funcţionale - Motoare cu aprindere prin scânteie - Motoare cu aprindere prin compresie - Parametrii caracteristici - Analiza comparativă a funcţionării motoarelor cu ardere internă 2.1.3.Componentele motoarelor cu ardere internă (rol, principii constructive şi de funcţionare) - mecanismul motor - instalaţia de alimentare - mecanismul de distribuţie - instalaţia de aprindere - instalaţia de răcire - instalaţia de ungere 2.2. Motoare electrice şi hibride 2.3. Montarea şi pornirea motoarelor.
7.1.4.	7.2.1. 7.2.2.	7.3.2.	**3. Transmisia automobilului** 3.1. Ambreiajul 3.2. Cutia de viteze 3.3. Reductor-distribuitorul 3.4. Transmisia longitudinală (cardanică) 3.5. Transmisia principală 3.6. Diferenţialul 3.7. Arborii planetari 3.8. Transmisia finală
7.1.5.			**4. Sistemele de conducere ale automobilelor** 4.1. Sistemul de direcţie 4.2. Sistemul de frânare
7.1.6.			**5. Componentele de susţinere şi propulsie** 5.1. Cadrul şi caroseria 5.2. Sistemul de propulsie 5.3. Suspensia automobilului
7.1.7.			**6. Echipamentul electric al automobilului** 6.1. Instalaţii de iluminare şi de semnalizare 6.2. Sisteme de măsurare, informare şi semnalizare de la bordul automobilelor 6.3. Instalaţii electrice auxiliare (climatizare şi confort, recepţie radio-tv, siguranţa circulaţiei, antifurt)

- **Lista minimă de resurse materiale (echipamente, unelte şi instrumente, machete, materii prime şi materiale, documentaţii tehnice, economice, juridice etc.) necesare dobândirii rezultatelor învăţării (existente în şcoală sau la operatorul economic):**

- computer, videoproiector, suporturi de curs / aplicative (audio-video), softuri educaţionale
- repere, subansambluri şi ansambluri, machete funcţionale ale unor mecanisme, sisteme şi instalaţii ale automobilului;
- truse de scule, dispozitive, verificatoare, echipamente de ridicare şi suspendare a automobilului, pentru montarea / demontarea componentelor auto.

- **Sugestii metodologice**

Conţinuturile programei trebuie să fie abordate într-o manieră flexibilă, diferenţiată, ţinând cont de particularităţile elevilor cu care se lucrează şi de nivelul iniţial de pregătire.

Repartizarea numărul de ore alocat modulului pe fiecăre temă rămâne la latitudinea profesorului, în funcţie de dificultatea temelor, de nivelul de cunoştinţe anterioare ale elevilor cu care lucrează, de complexitatea materialului didactic implicat în strategia didactică şi de ritmul de asimilare a cunoştinţelor de către colectivul instruit.

Alegerea tehnicilor de instruire revine profesorului, care are sarcina de a individualiza şi de a adapta procesul didactic la particularităţile elevilor, de a centra procesului de învăţare, pe nevoile şi disponibilităţile acestora, în scopul unei valorificări optime ale acestora, individualizării învăţării, lărgirii orizontului şi perspectivelor educaţionale.

Modulul **„Automobile"** poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice. Orele se recomandă a se desfăşura în cabinete, în laboratoare şi în ateliere din unitatea de învăţământ sau de la agentul economic, dotate conform specificaţiilor din standardul de pregătire profesională.

Se recomandă abordarea instruirii centrate pe elev prin proiectarea unor activităţi de învăţare variate, prin care să fie luate în considerare caracteristicile de învăţare ale fiecărui elev.

Pentru obţinerea rezultatelor învăţării vizate de parcurgerea modulului, pot fi derulate următoarele activităţi de învăţare: elaborarea de referate interdisciplinare, exerciţii de documentare din diferite surse (reviste de specialitate, cataloage de produse, Internet, documentaţia tehnică furnizată de producatori, reprezentanţe sau unităţi de service auto), exerciţii de demontare / montare a componentelor automobilului, studii de caz asupra unor soluţii constructive pentru componentele automobilului, vizionări de materiale video.

Pentru obţinerea rezultatelor învăţării vizate de parcurgerea modulului „Automobile", se recomandă următoarele **activităţi practice** de învăţare:

Pentru **laboratorul tehnologic**:

- exerciţii aplicative şi practice de identificare, demontare / montare, de analiză constructivă şi funcţională a mecanismelor, sistemelor, instalaţiilor şi echipamentelor automobilului.
- exerciţii aplicative de comparare a principiilor constructive şi funcţionale ale unor componente auto.
- exerciţii de extragere din documentaţia tehnică pusă la dispoziţie a valorilor parametrilor generali ai automobilului şi a parametrilor caracteristici regimurilor de funcţionare a componentelor automobilului.

Pentru **instruirea practică**:

- exerciţii de utilizare a documentaţiei tehnice puse la dispoziţie pentru localizarea unor componente auto pentru diferite categorii şi mărci de vehicule rutiere, identificarea legăturilor funcţionale cu alte componente, stabilirea tipului constructiv şi a principalelor caracteristici
- lucrări complexe de demontare / montare şi înlocuire a unor componente auto pentru diferite categorii şi mărci de vehicule rutiere.

În sprijinul aplicării acestor recomandări pentru obţinerea rezultatelor învăţării prin activităţi practice, propunem următoarele liste de lucrări:

Lista lucrărilor de laborator tehnologic:

- Studiul comparativ al construcţiei şi funcţionării motoarelor cu aprindere prin scânteie şi prin compresie
- Identificarea / demontarea / montarea organelor fixe şi mobile ale mecanismului motor
- Studiul comparativ al construcţiei şi funcţionării instalaţiilor de alimentare pentru motoare cu aprindere prin scânteie şi prin compresie
- Identificarea / demontarea / montarea unor componente ale instalaţiei de alimentare

- Studiul comparativ al construcției și funcționării unor mecanisme de distribuție (diferențiate după tipul motorului, poziția supapelor, modul de montare al arborelui cu came)
- Identificarea / demontarea / montarea unor componente ale mecanismului de distribuție
- Studiul comparativ al instalațiilor de aprindere clasice și electronice
- Identificarea / înlocuirea unor componente ale instalațiilor de aprindere
- Studiul comparativ al construcției și funcționării instalațiilor de ungere (diferențiate după metodele de ungere folosite)
- Identificarea / demontarea / montarea unor componente ale instalațiilor de ungere
- Studiul comparativ al construcției și funcționării instalațiilor de răcire (diferențiate după metodele de răcire folosite)
- Identificarea / demontarea / montarea unor componente ale instalațiilor de răcire
- Studiul comparativ al construcției, funcționării și performanțelor unor motoare electrice și hibride
- Studiul comparativ al construcției și funcționării sistemelor de pornire (diferențiate după puterea motorului, după modul de alimentare și după modul de cuplare)
- Identificarea / demontarea / montarea unor componente ale sistemului de pornire
- Studiul comparativ al construcției și funcționării ambreiajelor (diferențiate după modul de transmitere a momentului motor și după modul de acționare)
- Identificarea / demontarea / montarea unor componente ale ambreiajului
- Studiul comparativ al construcției și funcționării cutiei de viteze (diferențiate după modul de variație a raportului de transmitere și după modul de schimbare a treptelor de viteză)
- Identificarea / demontarea / montarea unor mecanisme și dispozitive din construcția cutiilor de viteze
- Studiul comparativ al construcției și funcționării reductoarelor-distribuitoare (diferențiate după modul de prevenire a circulației de puteri)
- Identificarea / demontarea / montarea unor componente ale reductorului-distribuitor
- Studiul comparativ al construcției și funcționării transmisiilor cardanice (diferențiate după legea de transmitere a mișcării, după scopul transmisiei, dupa poziția relativă a arborilor, după numărul articulațiilor cardanice, după tipul constructiv al articulațiilor cardanice etc.)
- Identificarea / demontarea / montarea unor componente ale transmisiilor cardanice
- Studiul comparativ al construcției și funcționării transmisiilor principale (diferențiate după după numărul și după tipul angrenajelor utilizate)
- Identificarea / demontarea / montarea unor componente ale transmisiilor principale
- Studiul comparativ al construcției și funcționării diferențialelor (clasificate după tipul angrenajelor, după principiul de funcționare, după locul de dispunere a diferențialului și după valoarea momentului transmis)
- Identificarea / demontarea / montarea unor componente ale diferențialelor
- Studiu asupra rolului și construcției arborilor planetari
- Studiul comparativ al construcției și funcționării transmisiilor finale
- Identificarea / demontarea / montarea unor componente ale transmisiilor finale
- Studiul comparativ al construcției și funcționării sistemelor de direcție
- Identificarea / demontarea / montarea unor componente ale sistemelor de direcție
- Studiul comparativ al construcției și funcționării sistemelor de frânare
- Identificarea / demontarea / montarea unor componente ale sistemelor de frânare
- Studiul comparativ al construcției și funcționării sistemelor de rulare
- Identificarea / demontarea / montarea unor componente ale sistemelor de rulare
- Studiul comparativ al construcției și funcționării suspensiilor pentru vehicule rutiere
- Identificarea / demontarea / montarea unor componente ale suspensiei
- Studii de caz asupra funcțiilor, construcției și funcționării echipamentelor electrice ale automobilului.

Lista lucrărilor recomandate pentru instruirea practică:

- Demontarea grupului motopropulsor de pe şasiul unui autoturism
- Montarea grupului motopropulsor pe şasiul unui autoturism
- Înlocuirea organelor mobile ale mecanismului motor
- Înlocuirea garniturii de chiulasă
- Înlocuirea segmenţilor pe pistonul unui motor termic
- Înlocuirea completului pentru acţionarea mecanismului de distribuţie al motorului unui autoturism
- Înlocuirea pulverizatorului injectorului şi reglarea presiunii de lucru
- Înlocuirea filtrului de combustibil
- Înlocuirea bujiilor
- Înlocuirea filtrului de ulei
- Înlocuirea pompei de ulei la motorul unui automobil
- Înlocuirea pompei de apă din instalaţia de răcire
- Înlocuirea termostatului din instalaţia de răcire
- Înlocuirea radiatorului
- Înlocuirea periilor colectoare ale electromotorului de pornire
- Demontarea asamblării transmisiei cu motorul la un grup motopropulsor de autoturism
- Înlocuirea discului de fricţiune al ambreiajului unui autoturism
- Înlocuirea arborilor planetari la un automobil
- Înlocuirea rulmenţilor de la articulaţia cardanică a arborelui longitudinal de automobil
- Înlocuirea pivoţilor punţii faţă
- Înlocuirea garniturii de etanşare de pe pistonul etrierului de frânare la un autoturism
- Înlocuirea plăcuţelor de frână, la frâna cu disc
- Înlocuirea garniturii de etanşare a pompei centrale de frână
- Înlocuirea saboţilor la una dintre roţile spate ale unui autoturism prevăzut cu frână tambur
- Înlocuirea capului de bară din structura trapezului de direcţie
- Înlocuirea bucşelor de amortizare de la braţul basculabil al unei roţi faţă de autoturism
- Înlocuirea rulmenţilor la o roată spate nemotoare de autoturism
- Înlocuirea anvelopelor unui autoturism
- Înlocuirea amortizorului telescopic de la una dintre roţile faţă ale unui autoturism
- Înlocuirea arcurilor amortizoare de la puntea spate nemotoare a unui autoturism
- Înlocuirea bucşelor amortizoare ale punţii spate nemotoare de la un autoturism
- Înlocuirea unei foi de arc lamelar la suspensia spate
- Înlocuirea bucşelor de arc lamelar la suspensia spate
- Înlocuirea filtrului de polen din instalaţia de climatizare

Lista lucrărilor practice poate fi adaptată la condiţiile specifice oferite de partenerul de practică, cu condiţia ca toate rezultatele învăţării specificate în standardul de pregătire profesională şi vizate de acest modul să poată fi obţinute.

Lucrul în grup, simularea, practica în laborator/la unităţi economice, discuţiile de grup, prezentările video, multimedia şi electronice, temele şi proiectele integrate, vizitele etc. contribuie la învăţarea eficientă, prin dezvoltarea abilităţilor de comunicare, de negociere, de luare a deciziilor, de asumare a responsabilităţii, de sprijin reciproc, precum şi a spiritului de echipă, competiţional şi a creativităţii elevilor.

Se recomandă:

- transformarea elevului în coparticipant la propria instruire şi educaţie;
- învăţarea interactiv-creativă;
- îmbinarea şi o alternanţă sistematică a activităţilor bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informare, observaţia proprie, exerciţiul personal,

instruirea programată, experimentul şi lucrul individual, tehnica muncii cu fişe) cu activităţile ce solicită efortul colectiv, de genul discuţiilor, asaltului de idei, etc.;

- folosirea unor strategii care să favorizeze relaţia nemijlocită a elevului cu mediul de afaceri în care va putea valorifica rezultatele dobândite ale învăţări şi îşi va construi o carieră;
- însuşirea unor metode de informare şi de documentare independentă, care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învăţare continuă.

Având în vedere volumul mare de cunoştinţe noi vizate de acest modul şi necesitatea de a le organiza şi sistematiza, recomandăm utilizarea unor metode de predare şi învăţare care să susţină acest demers, ca de exemplu: „Organizatorul grafic", „Harta conceptelor", tehnica „Lotus", „Ciorchinele", „Cubul", metoda învăţării reciproce, metoda „Mozaic", metoda „piramidei" etc.

Modulul „Automobile" poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, metode, mijloace sau resurse didactice care să faciliteze tranziţia de la şcoală la viaţa activă.

Vizita de studiu la agenţii economici din domeniu şi saloane auto poate oferi posibilitatea ca datele informaţional-aplicative obţinute în cadrul obiectivelor vizitate să aibă un rol instructiv, demonstrativ sau aplicativ.

Recomandăm şi strategiile didactice inspirate de practica industrială prin utilizarea următoarelor metode şi 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, discuţia panel etc.

Aplicarea acestor metode va consolida caracterul interactiv al învăţării şi va contribui la formarea elevilor ca persoane active, cababile să ia decizii şi să rezolve problemele vieţii prin acţiune.

Vom exemplifica utilizarea acestora în formarea integrata a competenţelor specifice şi a competenţelor cheie prin **„Metoda Frisco".**

Rezultate ale învăţării avute în vedere sunt:

1. Cunoştinţe

7.1.1. Compunerea generală a automobilului

2. Abilităţi

7.2.2. Compararea diferitelor variante constructive ale componentelor auto din punct de vedere, funcţional, al performanţelor, avantajelor, dezavantajelor şi domeniilor de utilizare

3. Atitudini

7.3.2. Manifestarea interesului faţă de evoluţiile tehnologice din domeniul construcţiei şi funcţionării automobilului, incusiv prin identificarea unor repere istorice

Prezentarea sintetică a metodei:

Metoda Frisco are la bază interpretarea din partea participanţilor a unui rol specific, care să acopere o anumită dimensiune a personalităţii, abordând o problemă din mai multe perspective. Astfel, membrii grupului vor trebui să joace, fiecare, pe rând, ***rolul conservatoristului, rolul exuberantului, rolul pesimistului şi rolul optimistului.***

Metoda a fost propusă de echipa de cercetare *Four boys of Frisco* (cei patru băieţi din San Francisco), iar scopul ei este de a identifica problemele complexe şi dificile şi de a le rezolva pe căi simple şi eficiente. Ea are la bază brainstorming-ul regizat şi solicită din partea elevilor/cursanţilor capacităţi empatice, spirit critic, punând accentul pe stimularea gândirii, a imaginaţiei şi a creativităţii.

Etapele metodei:

1. *Etapa punerii problemei:* profesorul sau elevii sesizează o situaţie-problemă, sau o controversă şi o propune spre analiză.

2. *Etapa organizării colectivului:* se stabilesc rolurile - *conservatorul, exuberantul, pesimistul, optimistul* şi cine le joacă. Rolurile pot fi abordate individual sau, în cazul colectivelor numeroase, acelaşi rol poate fi jucat de mai multi participanţi concomitent, aceştia formând o echipă.
3. *Etapa dezbaterii colective:* fiecare interpretează rolul ales şi-şi susţine punctul de vedere în acord cu acesta.
4. *Etapa sistematizării ideilor emise şi a concluzionării asupra soluţiilor găsite.*

De exemplu, la tema „Variante de motorizare pentru automobile" se propune o discuţie de tipul „pro sau contra" despre sistemele clasice şi cele neconvenţionale de propulsie pentru autovehicule.

Se stabilesc rolurile - *conservatorul, exuberantul, pesimistul, optimistul* şi cine le joacă. Rolurile pot fi abordate individual sau, în cazul colectivelor numeroase, acelaşi rol poate fi jucat de mai multi participanţi concomitent, aceştia formând o echipă.

Cel care este *conservator* are rolul de a aprecia meritele soluţiilor vechi de motorizare a vehiculelor, pronunţându-se pentru menţinerea lor, fără a exclude însă posibilitatea unor eventuale îmbunătăţiri.

Exuberantul priveşte către viitor şi emite idei legate de propulsia vehiculelor rutiere aparent imposibil de aplicat în practică, asigurând astfel un cadru imaginativ-creativ, inovator şi stimulându-i şi pe ceilalţi participanţi să privească astfel lucrurile. Se bazează pe un fenomen de contagiune.

Pesimistul este cel care nu are o părere bună despre ce se discută, cenzurând ideile şi soluţiile iniţiale propuse. El relevă aspectele nefaste ale oricăror îmbunătăţiri.

Optimistul luminează umbra lăsată de pesimist, îmbărbătând participanţii să privească lucrurile dintr-o perspectivă reală, concretă şi realizabilă.

El găseşte fundamentări realiste şi posibilităţile de realizare a soluţiilor propuse de către exuberant, stimulând participanţii să gândească pozitiv.

Fiecare interpretează rolul ales şi-şi susţine punctul de vedere în acord cu acesta. Urmează ultima etapă în care sunt sistematizate ideile emise după care se ajunge la concluzionări asupra soluţiilor găsite.

- **Sugestii privind evaluarea**

Evaluarea reprezintă partea finală a demersului de proiectare didactică prin care cadrul didactic va măsura eficienţa întregului proces instructiv-educativ. Evaluarea urmăreşte măsura în care elevii şi-au format competenţele propuse în standardele de pregătire profesională.

Evaluarea poate fi :

a. ***Continuă*** *în timpul parcurgerii modulului prin forme de verificare continuă a rezultatelor învăţării;*
   - instrumentele de evaluare pot fi diverse, în funcţie de specificul modulului şi 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 aceeaşi perioadă de timp;
   - va fi realizată pe baza unor probe care se referă explicit la criteriile de performanţă şi la condiţiile de aplicabilitate ale acestora, corelate cu tipul de evaluare specificat în Standardul de Pregătire Profesională pentru fiecare rezultat al învăţării;

b. ***Finală***, realizată printr-o lucrare cu caracter aplicativ şi integrat la sfârşitul procesului de predare/învăţare şi care informează asupra îndeplinirii criteriilor de realizare a cunoştinţelor, abilităţilor şi atitudinilor.

Propunem următoarele **instrumente de evaluare** continuă:

- fişe de observaţie, fişe de lucru, fişe de autoevaluare;
- teste cu itemi cu alegere multiplă, itemi alegere dualăă, itemi de completare, itemi de tip pereche, itemi de tip întrebări structurate sau itemi de tip rezolvare de probleme.

Propunem următoarele **instrumente de evaluare** finală:

- proiectul, prin care se evaluează metodele de lucru, utilizarea bibliografiei, materialelor şi echipamentelor, acurateţea tehnică, modul de organizare a ideilor şi materialelor într-un raport; poate fi abordat individual sau de către un grup de elevi;
- studiul de caz, care poate consta în descrierea unui proces sau a unei situaţii specifice pregătirii automobilului nou pentru predarea către client, mentenanţei de bază a vehiculelor rutiere, comunicării cu clienţii etc.;
- portofoliul, care oferă informaţii despre rezultatele şcolare ale elevilor, activităţile extraşcolare , etc.

În parcurgerea modulului se va utiliza evaluare de tip formativ şi la final de tip sumativ pentru verificarea atingerii rezltatelor învăţării. Elevii trebuie evaluaţi numai în ceea ce priveşte atingerea rezultatelor învăţării specificate în cadrul acestui modul.

Vom exemplifica modalităţile de evaluare specificate anterior printr-o fişă de evaluare a abilităţilor şi deprinderilor de gândire, pe care o recomandăm a fi utilizată în cazul metodelor de rezolvare a problemelor prin stimularea creativităţii, aşa cum este şi metoda Frisco exemplificată anterior:

Abilităţi / Deprinderi	**Comentariu**
Evaluează	
Generalizează	
Intervine	
Interpretează	
Analizează	
Elaborează	
Abstractizează	
Analizează perspectivele	
Ia decizii	
Rezolva probleme	

Un exemplu de instrument de evaluare pentru o probă complexă, practică şi orală, care vizează rezultaul învăţării **7.2.1.** - *Localizarea pe automobil a componentelor şi identificarea legăturilor funcţionale cu alte componente* este prezentat în continuare:

Enunţul temei pentru proba practică:

Demontaţi / montaţi grupul motoprolusor de pe şasiul autoturismului pus la dispoziţie, în condiţii optime de muncă şi de securitate.

Enunţul temei pentru proba orală:

Prezentaţi operaţiile realizate şi precizaţi legăturile funcţionale ale grupului motopropulsor cu alte componente ale automobilului, utilizând limbajul tehnic adecvat.

Sarcini de lucru:

Pentru demontare

- Dezechiparea motorului, fără demontarea transmisiilor planetare.
- Demontarea comenzilor.
- Demontarea elementelor de legătură între motor şi şasiu.
- Fixarea grupului pe căruciorul de sprijin.
- Extragerea grupului.

Pentru montare

- Poziţionarea grupului motopropulsor în poziţia de montaj, sub automobil
- Fixarea şasiului în poziţia de montaj
- Asamblarea suporţilor şi a elementelor de prindere
- Echiparea grupului cu racorduri, conectori, comenzi, după caz.

Grilă de evaluare:

Criterii de evaluare[2]	Indicatori de realizare[3]	Punctaj acordat
Criterii de evaluare pentru proba practică		
1. Primirea sarcinilor de lucru şi organizarea locului de muncă	Identificarea mijloacelor de lucru necesare executării lucrării	5 p
	Organizarea ergonomică a locului de muncă	10 p
2. Realizarea sarcinii de lucru	Respectarea algoritmului logic şi tehnologic de efectuare a operaţiilor	15 p
	Realizarea corectă a operaţiilor	20 p
	Utilizarea corespunzătoare a mijloacelor de lucru necesare executării lucrării	15 p
Criterii de evaluare pentru proba orală, probă complementară probei practice		
1. Prezentarea lucrării	Utilizarea adecvată a limbajului tehnic în comunicarea cu privire la sarcinile primite şi realizate.	5 p
	Precizarea corectă a legăturilor funcţionale dintre grupul motopropulsor şi alte componente ale automobilului	15 p
		20 p
Total		100 p

Bibliografie

- Gheorghe Fraţilă, Mariana Fraţilă, Ştefan Samoilă – *Automobile. Cunoaştere, întreţinere şi reparare*, Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 2008
- Ovidiu Câmpian ş.a, – *Noţiuni de bază privind cunoaşterea automobilelor*, Editura Universităţii Transilvania Braşov, 2004
- Alexandru-Grigore Pisoschi ş.a, – *Cunoaşterea generală a autovehiculelor*, Tipografia Universităţii din Craiova, 2002
- *** – *Norme interne de service auto, cărţi tehnice ale automobilelor, cataloage de componente*

[2] Criteriile de evaluare sunt enunţuri asociate competenţelor/rezultatelor învăţării care specifică cu mai multă exactitate rezultatele elevului, prin indicarea unor standarde prin care se poate măsura nivelul de dobândire a competenţei. Fiecărui criteriu i se alocă un punctaj maxim.

[3] Fiecare criteriu este detaliat prin indicatori de realizare, definiţi în relaţie cu competenţele/rezultatele învăţării. Fiecărui indicator i se alocă un număr de puncte. Suma punctelor indicatorilor este egală cu punctajul maxim al criteriului.