

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

Anexa nr. 2 la OMEN nr. 3915 din 18.05.2017

# CURRICULUM

pentru

clasa a X-a

## ÎNVĂȚĂMÂNT LICEAL - FILIERA TEHNOLOGICĂ

**Domeniul de pregătire profesională: MECANICĂ**

**Calificările profesionale:** Tehnician mecatronist, Tehnician proiectant CAD, Tehnician mecanic pentru întreținere și reparații, Tehnician prelucrări mecanice, Tehnician transporturi, Tehnician prelucrări pe mașini cu comandă numerică, Tehnician construcții navale, Tehnician prelucrări la cald

2017

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

Proiectul a fost finanțat din FONDUL SOCIAL EUROPEAN

Programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 – 2013

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

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



## GRUPUL DE LUCRU:

Ing. Nicoleta ANASTASIU	profesor, grad I, Colegiul Tehnic „Radu Negru”, Galați
Ing. Daniela Gabriela BURDUȘEL	profesor, grad I, Colegiul Tehnic Mecanic „Grivița”, București
Ing. Carmen Felicia Olivia CALINESCU	profesor, grad I, Colegiul Tehnic de Aeronautică „Henri Coandă”, București
Ing. Diana GHERGU	profesor, grad I, Colegiul Tehnic Energetic București
Ing. Camelia Carmen GHEȚU	profesor, grad I, Colegiul Tehnic ”Mircea cel Bătrân”, București
Ing. Anca GORDIN STOICA	Profesor, grad I, Colegiul UCECOM, Spiru Haret, București
Ing. Melania FILIP	profesor dr., grad I, Colegiul Tehnic „Mircea Cristea”, Brașov
Ing. Maria IONICĂ	profesor, grad I, Liceul Tehnologic ASTRA Pitești
Ing. Carmen MĂRGINEAN	profesor, gradul I, Liceul Tehnologic „Constantin Brâncoveanu”, Brăila
Ing. Jeaneta Steluța 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”, Târgoviște
Ing. Mona Aliss RUDNIC	Profesor, grad I, Colegiul Tehnic ”Dinicu Golescu”, București
Ing. Maria SALAI	profesor, grad I, Colegiul Tehnic Reșița
Ing. Elena SANDU	profesor, grad I, Liceul de Transporturi Ploiești
Ing. Gheorghe BARBU	profesor, gradul I, Liceul Tehnologic de Transporturi Auto, Craiova
Ing. Georgeta BĂRBĂLAU	Profesor inginer, gradul I, Colegiul Tehnic „D. Leonida”, București
Ing. Nicoleta GAIDOȘ	profesor inginer, grad didactic I, Colegiul Tehnic „Mircea cel Bătrân”, București
Ing. Alina MELNIC	profesor inginer gradul I, Liceul Tehnologic de Transporturi Auto, Timișoara
Ing. Angela OSAIN	profesor, gradul I, Liceul Tehnologic de Transporturi Auto, Timișoara

## Coordonare CNDPIT:

**ANGELA POPESCU – Inspector de specialitate / Expert curriculum**



## NOTĂ DE PREZENTARE

Acest curriculum se aplică pentru calificările corespunzătoare domeniului de pregătire profesională *Mecanică*:

1. Tehnician mecatronist
2. Tehnician proiectant CAD
3. Tehnician mecanic pentru întreținere și reparații
4. Tehnician prelucrări mecanice
5. Tehnician transporturi
6. Tehnician prelucrări pe mașini cu comandă numerică
7. Tehnician construcții navale
8. Tehnician prelucrări la cald

Curriculumul a fost elaborat pe baza standardelor de pregătire profesională (SPP) aferente calificărilor sus menționate.

**Nivelul de calificare conform Cadrului Național al calificărilor – 4**

**Corelarea dintre unitățile de rezultate ale învățării și module:**

Unitatea de rezultate ale învățării – tehnice generale (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

**PLAN DE ÎNVĂȚĂMÂNT**  
**Clasa a X-a**

**Învățământ liceal – filiera tehnologică**  
**Aria curriculară Tehnologii**

**Domeniul de pregătire profesională: MECANICĂ**

**Calificări profesionale:** *Tehnician mecatronist, Tehnician proiectant CAD, Tehnician mecanic pentru întreținere și reparații, Tehnician prelucrări mecanice, Tehnician transporturi, Tehnician prelucrări pe mașini cu comandă numerică, Tehnician construcții navale, Tehnician prelucrări la cald*

**Cultură de specialitate și pregătire practică săptămânală**

**Modul I. Măsurări tehnice**

Total ore/an:	<b>105</b>
din care: Laborator tehnologic	35
Instruire practică	-

**Modul II. Reprezentarea organelor de mașini**

Total ore/ an :	<b>105</b>
din care: Laborator tehnologic	70
Instruire practică	-

**Modul III. Asamblări mecanice**

Total ore/an:	<b>140</b>
din care: Laborator tehnologic	-
Instruire practică	70

**Total ore/an = 10 ore/săptămână x 35 săptămâni/an = 350 ore/an**

**Pregătire practică comasată – Curriculum în dezvoltare locală**

**Modul IV.\*** -----

Total ore/an: **90**

**Total ore/an = 3 săptămâni x 5 zile x 6 ore/zi = 90 ore/an**

**TOTAL GENERAL: 440 ore/an**

**Notă:**

Pregătirea practică săptămânală și pregătirea practică comasată se desfășoară preponderent la operatorul economic.

Absolvenții clasei a X-a, învățământ liceal filiera tehnologică, care optează pentru obținerea unui certificat de calificare de nivel 3, vor parcurge un stagiu de pregătire practică de specialitate cu durata de 720 de ore.

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

# MODULUL I. MĂSURĂRI TEHNICE

## • Notă introductivă

Modulul „Măsurări tehnice”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificări profesionale din domeniul de pregătire profesională *Mecanică*, face parte din cultura de specialitate și pregătirea practică săptămânală aferente clasei a X-a, învățământ liceal.

Modulul are alocat un număr de **105 ore/an**, conform planului de învățământ, din care:

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

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-urile corespunzătoare calificărilor profesionale de nivel 4, din domeniul de pregătire profesională *Mecanică*, sau continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

## • Structură modul

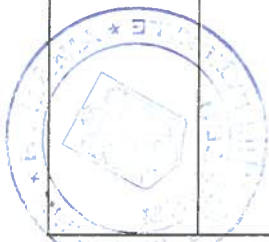
### Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

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.	<b>1. Noțiuni fundamentale din teoria măsurătorilor</b> 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.	<b>2. Precizia prelucrării și a asamblării pieselor</b> 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.	<p><b>3. Mijloace de măsurare și control utilizate pentru realizarea pieselor conform documentației tehnice (principii de funcționare și caracteristici tehnice)</b></p> <p>3.1. Măsurarea și controlul dimensiunilor liniare (definiție; unități de măsură; mijloace de măsurare și control: măsuri terminale, șublere, micrometre, comparatoare mecanice-comparatoare cu cadran, comparatoare de interior, minimetre, ortoteste, pasometre, aparate cu amplificare optică - optimetru, microscopae de atelier, microscopae universale; metode de măsurare)</p> <p>3.2. Măsurarea și controlul unghiurilor (noțiunea de unghi, unități de măsură, mijloace de măsurare și control a unghiurilor - clasificare, descriere, principiul de funcționare, părți componente; metode de măsurare)</p> <p>3.3. Măsurarea și controlul suprafețelor (noțiunea de suprafață, unități de măsură, mijloace de măsurare și control a suprafețelor - clasificare, descriere, principiul de funcționare, părți componente; metode de măsurare)</p> <p>3.4. Măsurarea mărimilor mecanice:</p> <p>3.4.1. Măsurarea forțelor (noțiunea de forță, unități de măsură, mijloace de măsurare și control a forțelor - clasificare, descriere, principiul de funcționare, părți componente; metode de măsurare);</p> <p>3.4.2. Măsurarea maselor (noțiunea de masă, unități de măsură, mijloace de măsurare și control a maselor - clasificare, descriere, principiul de funcționare, părți componente; metode de măsurare );</p> <p>3.4.3. Măsurarea presiunilor (noțiunea de presiune, unități de măsură, mijloace de măsurare și control a presiunilor-clasificare, descriere, principiul de funcționare, părți componente; metode de măsurare);</p> <p>3.4.4. Măsurarea mărimilor cinematice:</p> <p>3.4.4.1. Măsurarea vitezei (noțiunea de viteză liniară și unghiulară, unități de măsură, mijloace de măsurare și control a vitezei - clasificare, descriere, principiul de funcționare, părți componente; metode de măsurare);</p> <p>3.4.4.2. Măsurarea turației (noțiunea de turație, unități de măsură, mijloace de măsurare și control a turației - clasificare, descriere, principiul de funcționare, părți componente; metode de măsurare);</p> <p>3.4.4.3. Măsurarea accelerației (noțiunea de accelerație, unități de măsură, mijloace de măsurare și control a accelerației - clasificare, descriere, principiul de funcționare, părți componente; metode de măsurare);</p> <p>3.4.4.4. Măsurarea debitului (noțiunea de debit, unități de măsură, mijloace de măsurare și control a debitului - clasificare, descriere, principiul de funcționare, părți componente; metode de măsurare);</p> <p>3.5. Măsurarea temperaturii (scări de temperatură, unități de măsură, mijloace de măsurare și control a temperaturii - clasificare, descriere, principiul de funcționare, părți</p>
--------	---	--	--



		<p>componente; metode de măsurare);</p> <p>3.6. Măsurarea și controlul filetelor:</p> <p>3.6.1. Elementele filetelor</p> <p>3.6.2. Metode de verificare a filetelor</p> <p>3.6.3. Calibre filetate</p> <p>3.6.4. Măsurarea și controlul diametrului mediu la arborii filetați cu: micrometru de filete, prin metoda celor trei sârme, cu microscopul universal</p> <p>3.6.5. Măsurarea și controlul pasului cu ajutorul microscopului de atelier, al pasametrelor</p> <p>3.6.6. Dispozitive cu comparator pentru verificarea alezajelor filetate</p> <p>3.7. Măsurarea și controlul roților dințate</p> <p>3.7.1. Metode de verificare a roților dințate</p> <p>3.7.2. Măsurarea și controlul roților dințate cilindrice: micrometrul de roți dințate, șublerul de roți dințate, șabloane de roți dințate.</p> <p>3.8. Mijloace de măsurat și verificat mărimi electrice</p> <p>3.8.1. Aparat analogice pentru măsurarea mărimilor electrice (principiul general de funcționare, schema bloc, tipuri constructive, simboluri folosite pentru marcare, caracteristici tehnice și metrologice, domenii de măsurare);</p> <p>3.8.2. Aparat digitale pentru măsurarea mărimilor electrice (principiul general de funcționare, schema bloc, tipuri constructive, simboluri folosite pentru marcare, caracteristici tehnice și metrologice, domenii de măsurare);</p> <p>3.8.3. Multimetre analogice și numerice;</p> <p>3.8.4. Măsurarea intensității curentului electric: unități de măsură, metode de măsurare directe și indirecte, aparate pentru măsurarea intensității: ampermetre de curent continuu, ampermetre de curent alternativ, multimetre analogice sau digitale, montarea ampermetrelor în circuit, extinderea domeniului de măsurare la ampermetre.</p> <p>3.8.5. Măsurarea tensiunii electrice: unități 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.</p> <p>3.8.6. Măsurarea rezistenței electrice: unități de măsură, metode de măsurare: directă, indirectă, de comparație, aparate pentru măsurarea rezistenței: ohmetre analogice sau digitale, megaohmetre, multimetre analogice și digitale.</p> <p>3.8.7. Măsurarea puterii electrice: unități de măsură, metode de măsurare, aparate pentru măsurarea puterii electrice: wattmetre electrodinamice, wattmetre de inducție.</p> <p>3.8.8. Măsurarea energiei active: unități de măsură, metode de măsurare, aparate pentru măsurarea energiei: contoare de energie electrică.</p> <p>3.9. Norme de SSM, de protecția mediului și PSI specifice operațiilor de măsurare și control utilizate pentru realizarea pieselor conform documentației tehnice</p>
--	--	--

- **Lista minimă de resurse materiale (echipamente, unelte și instrumente, machete, materii prime și materiale, documentații tehnice, economice, juridice etc.) necesare dobândirii rezultatelor învățării (existente în școală sau la operatorul economic):**

- instrumente și AMC-uri folosite pentru măsurarea parametrilor specifici ai mașinilor, utilajelor și instalațiilor: șubler, micrometru, comparator cu cadran, comparator de interior, comparator pentru verificarea circularității alezajelor, ortotest, pasmetru, cale plan paralele, calibre, lere, cale unghiulare, ehere, raportor universal, planimetru polar, termometre de sticlă cu lichid, termomanometre, termometre cu rezistență, termometre cu termoelemente, pirometre optice, pirometre de radiație totală, manometre cu elemente elastice, traductoare de presiune, dinamometre cu elemente elastice, dinamometre hidraulice, dinamometre pneumatice, traductoare de forță, tahometre, vitezometre, calibre filetate, micrometru pentru filete, microscopul universal, micrometrul optic de roți dințate, sublerul de roți dințate, ampermetre, voltmetre, ohmetre, wattmetre, contor electric;
- mijloace didactice: videoprojector, calculator, soft-uri educaționale,
- manuale, auxiliare curriculare, suport de curs, fișe de lucru, fișe de documentare, fișe ajutătoare, planșe didactice, reviste de specialitate, documentație tehnică (desene de execuție, fișe tehnologice, cărți tehnice, dicționare de termeni tehnici, normative specifice, fișe individuale de instructaj de SSM și PSI, standarde tehnice, standarde de calitate) etc.
- documente specifice legate de întreținerea, manipularea și depozitarea AMC-urilor.
- planșe, machete, materiale video cu AMC-uri folosite pentru măsurarea parametrilor specifici ai mașinilor, utilajelor și instalațiilor;
- materiale: seturi de piese mecanice, planșe, machete.

- **Sugestii metodologice**

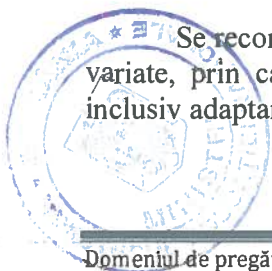
Conținuturile modului „**Măsurări tehnice**” trebuie să fie abordate într-o manieră integrată, diferențiată, ținând cont de particularitățile colectivului cu care se lucrează și de nivelul inițial de pregătire.

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

Modulul „**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 desfășura în laboratoare sau/și în cabinete de specialitate, ateliere de instruire practică din unitatea de învățământ sau de la operatorul economic, dotate conform listei minime de resurse materiale menționate mai sus.

Pregătirea practică, desfășurată în cabinete/laboratoare tehnologice/ateliere de instruire practică din unitatea de învățământ sau de la agentul economic are importanță deosebită în dobândirea rezultatelor învățării prevăzute în Standardul de pregătire profesională al calificării.

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





Aceste activități de învățare vizează:

- aplicarea metodelor centrate pe elev, pe activizarea structurilor cognitive și operatorii ale elevilor, pe exersarea potențialului psiho-fizic al acestora, pe transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație;

- îmbinarea și alternarea sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informare, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual, tehnica muncii cu fișe) cu activitățile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuțiilor, asaltului de idei, metoda Phillips 6 – 6, metoda 6/3/5, metoda expertului, metoda cubului, metoda mozaicului, discuția Panel, metoda cvintetului, explozia stelară, metoda ciorchinelui, etc;

- folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii, prin recurgerea la modele concrete cum ar fi modelul experimental, activitățile de documentare, modelarea, observația/ investigația dirijată etc.;

- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă (ex. studiul individual, investigația științifică, studiul de caz, metoda referatului, metoda proiectului etc.), care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă (utilizarea surselor de informare: ex. biblioteci, internet, bibliotecă virtuală).

Pentru atingerea rezultatelor învățării pot fi derulate următoarele activități de învățare:

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

Un exemplu de metodă didactică ce poate fi folosită în activitățile de învățare este **”Bățul vorbitor”**.

Metoda ”Bățul vorbitor” își are originea în tradițiile amerindienilor. Participanții stateau într-un cerc în jurul focului și foloseau un băț care reprezenta libertatea de exprimare: cine ținea bățul în mână avea dreptul să vorbească, ceilalți ascultau mesajul vorbitorului. Bățul se transmitea de la o persoană la alta, în sensul acelor de ceasornic. Astfel, fiecare membru al comunității era ascultat și își exprima liber punctul de vedere.

Folosirea acestei metode, în clasă, asigură condiții optime elevilor să se afirme atât individual cât și în echipă, să beneficieze de avantajele învățării individuale, cât și de cele ale învățării prin cooperare. Prin această metodă este stimulată participarea activă a elevilor la propria lor formare, este încurajată gândirea și exprimarea liberă.

Etapele utilizării metodei:

1. Înainte de activitate profesorul aranjează sala așezând mesele în cerc și pregătește un instrument de măsurare ușor de ținut în mână, vizibil.

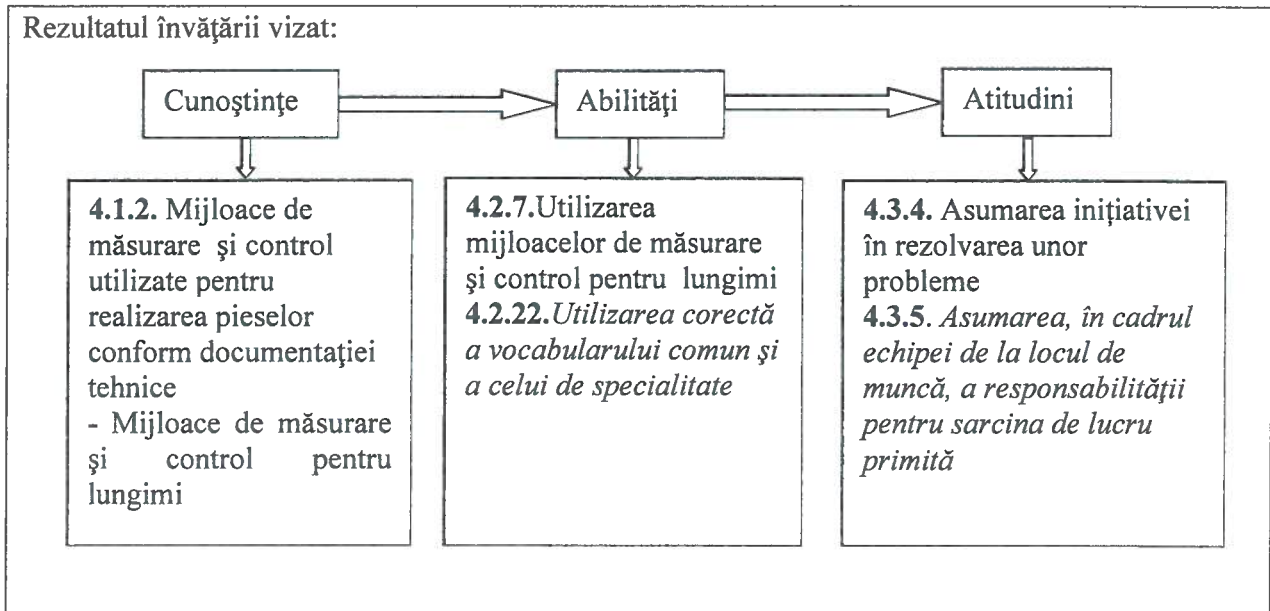
2. Profesorul stabilește ordinea de intervenție a fiecărui elev (în sensul acelor de ceas).

Primul elev, ținând în mână mijlocul de măsurare, va spune o caracteristică a mijlocului de măsurare ales, după care îl transmite colegului. Acesta va continua cu descrierea unei alte

caracteristici a mijlocului de măsurare.

3. Procesul se repetă până când fiecare elev și-a exprimat opiniile.

**Exemplu de utilizare a metodei "Bățul vorbitor":**



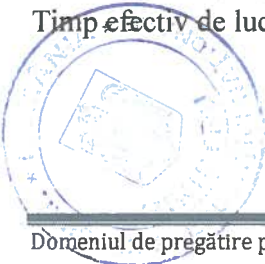
Profesorul pregătește un șubler și îl înmânează unui elev, cerându-i să prezinte o informație despre acesta, după care să-l dea mai departe următorului coleg. Șublerul trece din mână în mână pe la toți elevii, fiecare exprimând câte o informație despre acesta.



- Exemplu:
- elevul 1: Șublerul este un instrument de măsurare.
  - elevul 2: Măsoară dimensiuni liniare (lungimi).
  - elevul 3: Are un domeniu de măsurare de la 0 la 150 mm.
  - elevul 4: Precizia de măsurare este de 0,02 mm.
  - elevul 5: Poate măsura dimensiuni exterioare.
  - elevul 7: Măsoară și dimensiuni interioare.
  - elevul 8: Măsoară adâncimi.
  - elevul 9: Are o riglă gradată din mm în mm. ș.a.m.d.

Activitatea se finalizează după ce toți elevii și-au exprimat o opinie.

Țimp efectiv de lucru: 20 - 25 minute.



- **Sugestii privind evaluarea**

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

Evaluarea rezultatelor învățării poate fi:

**a. Continuă:**

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

**b. Finală:**

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

Sugerăm următoarele **instrumente de evaluare continuă**:

- fișe de observație;
- fișe de lucru;
- fișe de documentare;
- fișe de autoevaluare/ interevaluare;
- eseul;
- referatul științific;
- proiectul;
- activități 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 modului să se utilizeze atât evaluarea de tip formativ cât și de tip sumativ pentru verificarea atingerii rezultatelor învățării. Elevii vor fi evaluați în ceea ce privește atingerea rezultatelor învățării specificate în cadrul modului.

Un exemplu de instrument de evaluare este TESTUL DE EVALUARE

## TEST DE EVALUARE

- ◆ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ◆ Timpul efectiv de lucru este de 50 minute.

### Subiectul I.

**TOTAL: 20 puncte**

I.1. Pentru fiecare dintre cerințele de mai jos (1 – 5) scrieți, pe foaia cu răspunsuri, litera corespunzătoare răspunsului corect:

**(5 puncte)**

- Din grupa măsurilor de lungimi terminale face parte și:
  - calibrul;
  - micrometrul;
  - ruleta;
  - șublerul.
- Aparatele pentru determinarea ariei unei suprafețe se numesc:
  - planimetre;
  - profilometre;
  - rugozimetre;
  - rigle de verificat.
- Presiunea atmosferică se măsoară cu:
  - barometrul;
  - dinamometrul;
  - manometrul;
  - vacuummetrul.
- Din categoria aparatelor goniometrice pentru măsurarea unghiurilor fac parte:
  - calele unghiulare;
  - echerele;
  - raportoarele;
  - șabloanele.
- Scara gradată a comparatorului cu cadran circular are:
  - 50 de diviziuni;
  - 100 de diviziuni;
  - 150 de diviziuni;
  - 200 de diviziuni.

I.2. Scrieți pe foaia cu răspunsuri litera corespunzătoare fiecărui enunț și notați în dreptul ei litera A, dacă apreciați că enunțul este adevărat sau litera F, dacă apreciați că răspunsul este fals.

**(10 puncte)**

- Unitatea de măsură pentru unghiul plan în Sistemul Internațional este gradul sexagesimal.
- Precizia de măsurare a șublerelor poate fi 0,01 mm, 0,001mm și 0,002mm.
- Intensitatea curentului electric reprezintă cantitatea de sarcină electrică transportată în unitatea de timp prin secțiunea transversală S a unui conductor.
- Tahometrul este un mijloc de măsurare pentru presiune.
- Calibrele sunt măsuri terminale, care se folosesc la controlul dimensiunilor, a formelor și a poziției relative a pieselor.

I.3. În coloana A sunt indicate diferite *Mărimi fizice de măsurat*, iar în coloana B, *Unități de măsură* ale acestora. Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, asocierile corecte dintre cifrele din coloana A și literele corespunzătoare din coloana B. (5 puncte)

A. Mărimi fizice de măsurat	B. Unități de măsură
1. tensiunea electrică	a. N
2. temperatura	b. N/ m <sup>2</sup>
3. presiunea	c. V
4. masa	d. K
5. forța	e. rad/s
	f. Kg

**Subiectul II**

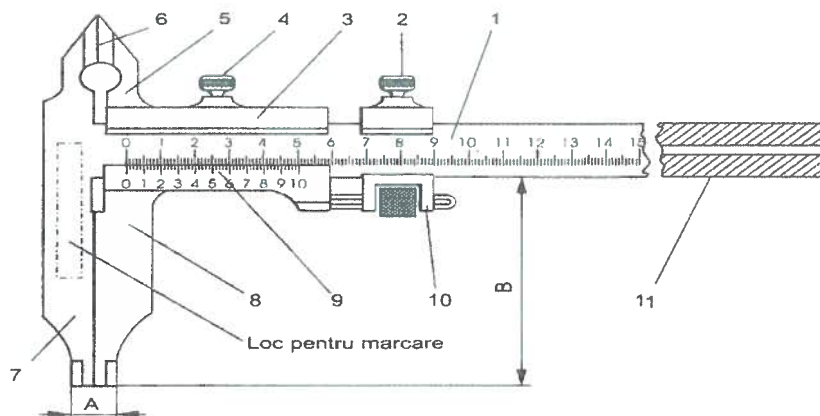
**TOTAL: 70 puncte**

II.1. Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, informația corectă care completează spațiile libere: (10 puncte)

- a. Mijloacele pentru măsurarea ..... (1).....se numesc dinamometre.
- b. Calele unghiulare sunt măsuri ..... (2)..... pentru unghiuri.
- c. Caracteristicile dimensionale ale roților dințate se măsoară cu..... (3)..... pentru roți dințate.
- d. Lerele sunt ..... (4) ..... de lungime fără repere.
- e. Funcționarea ..... (5) ..... se bazează pe transformarea mișcării de rotație a unui șurub micrometric în mișcare de translație.

II.2. În imaginea de mai jos este prezentat un mijloc de măsurare. (30 puncte)

- a. Identificați mijlocul de măsurare.
- b. Precizați domeniul de măsurare.
- c. Denumiți părțile componente ale mijlocului de măsurare notate de la 1 la 11.



d. Citiți valorile măsurate cu acest mijloc de măsurare așa cum apar în figura a și figura b

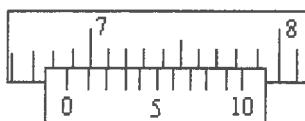


figura a

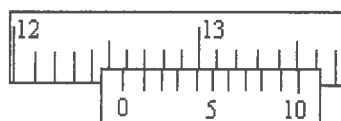


figura b



II.3. Efectuați următoarele transformări:

(15 puncte)

- a)  $150 \text{ MPa} = \dots\dots\dots ? \text{ Pa}$
- b)  $2 \text{ cm}^2 = \dots\dots\dots ? \text{ mm}^2$
- c)  $725 \text{ daN} = \dots\dots\dots ? \text{ N}$
- d)  $75 \text{ hm} = \dots\dots\dots ? \text{ m}$
- e)  $350 \text{ }\mu\text{m} = \dots\dots\dots ? \text{ m}$

II.4. Pe desenul de execuție al unui arbore, pe care se va monta o roată de curea, se înscrie cota:

$$\phi 60^{+0,018}_{-0,012}$$

(15 puncte)

- a. Precizați care sunt valorile lui N, es, ei
- b. Calculați:  $d_{\max}$ ,  $d_{\min}$ , T

### BAREM DE CORECTARE ȘI NOTARE

#### Subiectul I

I.1. 1-a, 2 – a, 3- a, 4 – c, 5 – b

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 1 punct; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte*

I.2. a – F, b- F, c – A, d – F, e – A

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte*

I.3. 1- c, 2 – d, 3 – b, 4 – f, 5 – a

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 1 punct; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte*

#### Subiectul II

II.1. a. (1) – forței, b. (2) – terminale c. (3) - șubler, d. (4) – măsurii, e .(5) - micrometrului

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte.*

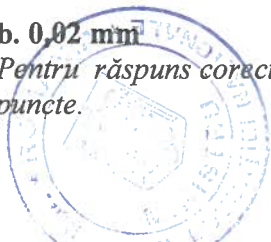
II.2.

a - șubler de exterior, interior și adâncime

*Pentru răspuns corect se acordă 2 puncte; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte.*

b.  $0,02 \text{ mm}$

*Pentru răspuns corect se acordă 2 puncte; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte.*



c. 1 - rigla gradată; 2 - șurub de fixare; 3 - cursor; 4 - șurub de blocare; 5 și 6- ciocuri scurte pentru dimensiuni interioare; 7 și 8- ciocuri de măsurare pentru dimensiuni exterioare; 9- vernier; 10- dispozitiv de avans fin format din cursor (pentru șublere cu precizie de măsurare de 0,02 mm); 11- tijă pentru măsurarea adâncimilor

*Pentru fiecare element corect identificat se acordă câte 2 puncte; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte.*

d. figura a – 68,3mm      figura b – 125,1mm

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă 2 puncte; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte*

II.3. a)  $150 \cdot 10^6$  Pa, b)  $2 \cdot 10^2$  mm<sup>2</sup>, c) 7250N, d)  $75 \cdot 10^2$  m, e)  $350 \cdot 10^{-6}$  m

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 3 puncte; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte*

#### II.4

a.  $N=60$  mm,  $es=+0,018$ mm,  $ei = -0,012$ mm

*Pentru identificarea corectă a fiecărei valori și pentru precizarea unității de măsură se se acordă câte 1 puncte; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte*

b.  $d_{max}=N+es=60+0,018=60,018$ mm

*Pentru calcularea corectă a  $d_{max}$  se acordă 5 puncte astfel: 2 puncte pentru scrierea corectă a formulei, 1 puncte înlocuirea valorilor numerice în formulă un punct pentru rezultatul obținut și 1 punct pentru scrierea unității de măsură. Pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte*

$d_{min}=N+ei=60-0,012=59,988$ mm

*Pentru calcularea corectă a  $d_{min}$  se acordă 5 puncte astfel: 2 puncte pentru scrierea corectă a formulei, 1 puncte înlocuirea valorilor numerice în formulă un punct pentru rezultatul obținut și 1 punct pentru scrierea unității de măsură. Pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte*

$T= d_{max}-d_{min}=es-ei$

$T=0,03$ mm

*Pentru calcularea corectă a T se acordă 5 puncte astfel: 2 puncte pentru scrierea corectă a formulei, 1 puncte înlocuirea valorilor numerice în formulă un punct pentru rezultatul obținut și 1 punct pentru scrierea unității de măsură. Pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte*

## Bibliografie

- Tănăsescu Mariana, Gheorghiu Tatiana - Măsurări tehnice, Editura ARAMIS, 2005;
- Dodoc P. – Metrologie generală, E.D.P. București, 1979;
- Conf. univ. dr. Cristian Păun, ”Metode de predare/învățare bazate pe stimularea creativității”;
- Ioan Cerghit – ”Metode de învățământ”, Editura Polirom, 2006.
- Oprea Crenguța- Strategii didactice interactive, Editura Didactică și Pedagogică, 2009

## MODUL II. REPREZENTAREA ORGANELOR DE MAȘINI

### • Notă introductivă

Modulul „**Reprezentarea organelor de mașini**”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificări profesionale din domeniul de pregătire profesională *Mecanică*, face parte din cultura de specialitate și pregătirea practică săptămânală aferente clasei a X-a, învățământ liceal, filiera tehnologică.

Modulul are alocat un număr de **105 ore/an**, conform planului de învățământ, din care:

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

Modulul „**Reprezentarea organelor de mașini**” 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-urile corespunzătoare calificărilor profesionale de nivel 4, 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 5 – REALIZAREA DESENULUI TEHNIC PENTRU ORGANE DE MAȘINI			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	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.	<b>1. Starea suprafețelor (rugozitatea) pieselor tehnice</b> 1.1. Notarea stării suprafețelor: 1.1.1. Indicații generale privind alegerea și prescrierea rugozității; 1.1.2. Simboluri pentru notarea stării suprafeței. 1.2. Înscrierea datelor privind starea suprafețelor: 1.2.1. Indicarea parametrilor de profil; 1.2.2. Indicarea altor date privind starea suprafeței. 1.3. Reguli de înscriere pe desen a datelor privind starea suprafețelor.
5.1.2.	5.2.2. 5.2.3.		<b>2. Reprezentarea, cotarea și notarea filetelor și flanșelor</b> 2.1. Reprezentarea și 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 și cotarea flanșelor: 2.2.1. Flanșa cilindrică; 2.2.2. Flanșa pătrată; 2.2.3. Flanșa triunghiulară; 2.2.4. Flanșă ovală.
5.1.3.	5.2.4.		<b>3. Notarea tratamentului termic</b>

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

			<p>și butucilor canelați;</p> <p>6.2.2. Reprezentarea asamblărilor de arbori și butuci canelați.</p> <p>6.3. Reprezentarea lagărelor:</p> <p>6.3.1. Reprezentarea și cotarea lagărelor cu alunecare;</p> <p>6.3.2. Reprezentarea și cotarea lagărelor cu rostogolire;</p> <p>6.3.3. Elemente și dispozitive de ungere;</p> <p>6.3.4. Elemente și dispozitive de etanșare.</p> <p>6.4. Reprezentarea roților dințate și roților pentru curea, cablu și lanț:</p> <p>6.4.1. Elemente fundamentale ale roților dințate;</p> <p>6.4.2. Reguli generale de reprezentare a roților dințate;</p> <p>6.4.3. Reprezentarea și cotarea roților dințate cilindrice;</p> <p>6.4.4. Reprezentarea și cotarea roților dințate conice;</p> <p>6.4.5. Reprezentarea roții melcate și a șurubului melc;</p> <p>6.4.6. Reprezentarea roților de transmisie cu elemente flexibile.</p> <p>6.5. Reprezentarea angrenajelor:</p> <p>6.5.1. Reprezentarea angrenajelor cilindrice;</p> <p>6.5.2. Reprezentarea angrenajelor conice și melcate;</p> <p>6.5.3. Reprezentarea convențională a angrenajelor.</p> <p>6.6. Reprezentarea transmisiilor prin elemente flexibile:</p> <p>6.6.1. Transmisie prin curele plate;</p> <p>6.6.2. Transmisie prin curele trapezoidale;</p> <p>6.6.3. Transmisie prin cablu;</p> <p>6.6.4. Transmisie prin lanț cu eclise.</p>
--	--	--	---

• **Lista minimă de resurse materiale (echipamente, unelte și instrumente, machete, materii prime și materiale, documentații tehnice, economice, juridice etc.) necesare dobândirii rezultatelor învățării (existente în școală sau la operatorul economic):**

- Instrumente și materiale specifice reprezentării organelor de asamblare : planșetă, riglă gradată, echer, compasuri, florare, creioane, gumă de șters, hârtie de desen;
- Seturi de corpuri geometrice, piese
- Organe de mașini și diferite asamblări ale acestora;
- Suport de curs, fișe de lucru, fișe de documentare, planșe didactice, reviste de specialitate
- Videoproiector, calculator, soft-uri educaționale, prezentări PowerPoint.





## • Sugestii metodologice

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

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

Modulul „**Reprezentarea organelor de mașini**” are o structură elastică, deci poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice. Orele se recomandă a se desfășura în laboratoare sau/și în cabinete de specialitate din unitatea de învățământ sau de la agentul economic, dotate conform recomandărilor precizate în unitățile de rezultate ale învățării, menționate mai sus.

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

Acestea vizează următoarele aspecte:

- aplicarea metodelor centrate pe elev, pe activizarea structurilor cognitive și operatorii ale elevilor, pe exersarea potențialului psiho-fizic al acestora, pe transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație;
- îmbinarea și o alternanță sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informare, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual) cu activitățile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuțiilor, asaltului de idei, etc.;
- folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii, prin recurgere la modele concrete;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă, care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă.

Pentru atingerea obiectivelor și dezvoltarea cunoștințelor, abilităților și aptitudinilor/competențelor vizate de parcurgerea modulului, pot fi folosite următoarele metode de predare-învățare:

1. metode de comunicare orală: expozitive, interogative (conversative sau dialogate), discuțiile și dezbaterile, problematizarea;
2. metode de comunicare bazate pe limbajul intern (reflecția personală);
3. metode de comunicare scrisă (tehnica lecturii);
4. metode de explorare a realității:
  - a. metode de explorare nemijlocită (directă) a realității: observarea sistematică și independentă; experimentul; învățarea prin cercetarea documentelor și vestigiilor istorice;
  - b. metode de explorare mijlocită (indirectă) a realității: metode demonstrative; metode de modelare;
5. metode bazate pe acțiune (operaționale sau practice):
  - a. metode bazate pe acțiune reală/autentică): exercițiul; studiul de caz; proiectul sau tema de cercetare; lucrările practice;
  - b. metode de simulare (bazate pe acțiune fictivă): metoda jocurilor, metoda dramatizărilor; învățarea pe simulatoare.
6. metode care stimulează creativitatea: brainstorming, jocul didactic, explozia stelară, metoda pălăriilor gânditoare, caruselul, multi-voting, metoda poramidei, masa rotundă, interviul de grup, studiul de caz, incidentul critic, Phillips 4/4, tehnica 4/3/5, controversa creativă, tehnica acvariului, tehnica focus-grup, ”Patru colțuri”, metoda Frisco, ”Sinectica”, ”Buzz-groups”, metoda ”Delphi”.

## METODA CIORCHINELUI

Metoda ciorchinelui constă în exprimarea grafică a conexiunilor dintre idei, o modalitate de a realiza asociații noi de idei sau de a releva noi sensuri ale ideilor. Metoda ciorchinelui este un “asalt de idei” (brainstorming) care-i încurajează pe elevi să gândească liber și deschis.

Realizarea unui ciorchine presupune parcurgerea următoarelor etape:

1. Prezentarea cuvântului-cheie sau a propoziției-nucleu – cadrul didactic scrie un cuvânt sau o propoziție-nucleu în mijlocul tablei sau al paginii.
2. Explicarea regulilor pe care le presupune tehnica – cadrul didactic le oferă elevilor explicațiile necesare; îi încurajează pe elevi să scrie cuvinte sau sintagme în legătură cu tema pusă în discuție.
3. Realizarea propriu-zisă a ciorchinelui – cadrul didactic le cere elevilor să lege cuvintele sau ideile produse de cuvântul sau propoziția-nucleu prin linii care evidențiază conexiunile între acestea, realizând astfel o structură în formă de ciorchine.
4. Reflecția asupra ideilor emise și conexiunilor realizate.

Metoda ciorchinelui este o tehnică flexibilă care poate fi utilizată atât individual cât și ca activitate în grup.

Se poate folosi metoda ciorchinelui și în secvențe de recapitulare a noțiunilor teoretice. Prin întrebări, cadrul didactic dirijează gândirea elevilor, notează și schematizează cunoștințele teoretice.

### EXEMPLU DE UTILIZARE A METODEI DE STIMULARE A CREATIVITĂȚII – METODA CIORCHINELUI

#### **Tema: PRECIZAREA REGULILOR DE REPREZENTARE LA SCARĂ A PIESELOR**

1. Profesorul prezintă cuvintele cheie: *fazele alcătuirii desenului la scară, scară de reprezentare, determinarea formatului, desenarea proiecțiilor.*
2. Profesorul explică regulile pe care le presupune reprezentarea la scară a pieselor, oferind elevilor explicațiile necesare.
3. Elevii leagă cuvintele sau ideile produse de cuvintele cheie prin linii care evidențiază conexiunile între acestea.



## REZULTATELE ÎNVĂȚĂRII VIZATE

### CUNOȘTINȚE

5.1.4. Precizarea regulilor de reprezentare la scară a pieselor (scara de reprezentare, etapele de execuție ale desenului la scară)

### ABILITĂȚI

5.2.5. Alegerea scării de reprezentare în vederea realizării desenului la scară

5.2.6. Reprezentarea la scară a organelor de mașini

5.2.7. Interpretarea desenului la scară a organelor de mașini

5.2.8. Utilizarea vocabularului comun și a celui de specialitate în limba română și în limba maternă

5.2.9. Utilizarea vocabularului comun și a celui de specialitate într-o limbă modernă

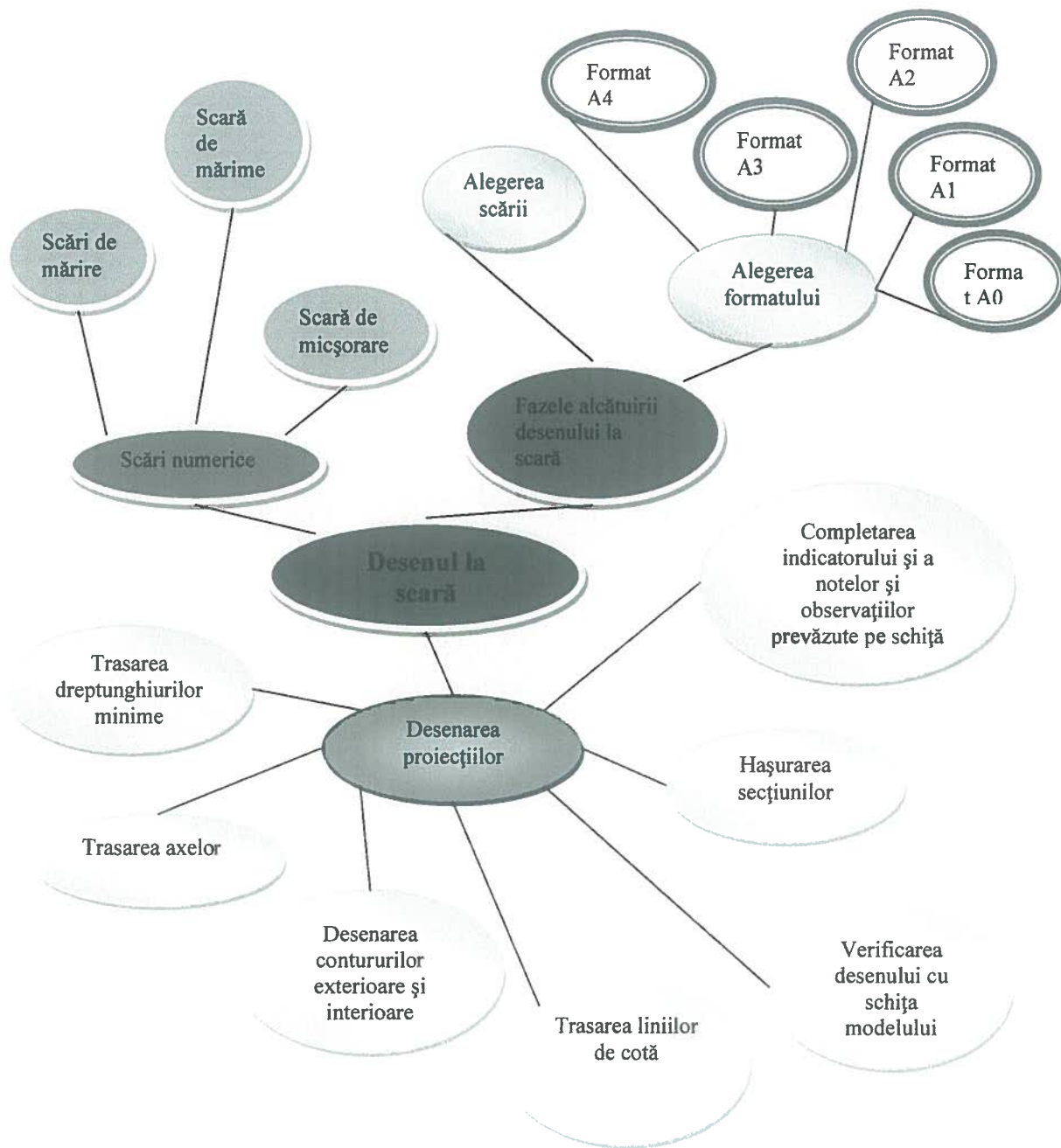
### ATITUDINI

5.3.3. Interrelaționarea în timpul întocmirii desenului la scară a organelor de mașini

5.3.4. Asumarea rolurilor care îi revin în timpul întocmirii desenului la scară a organelor de mașini

5.3.5. Colaborarea cu membrii echipei pentru îndeplinirea riguroasă a sarcinilor ce le revin în timpul întocmirii desenului la scară a organelor de mașini

5.3.8. Asumarea responsabilității în ceea ce privește respectarea normelor generale utilizate la întocmirea desenului la scară a organelor de mașini





## • Sugestii privind evaluarea

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

Evaluarea poate fi:

### *a. Continuă.*

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

### *b. Finală*

- realizată printr-o lucrare cu caracter practic și integrat la sfârșitul procesului de predare/învățare și care informează asupra îndeplinirii nivelului de realizare a cunoștințelor, abilităților și atitudinilor/competențelor. Aprecierea lucrării se va realiza pe baza criteriilor și indicatorilor de realizare și ponderea acestora, precizate în standardul de pregătire profesională al calificării.

Sugerăm următoarele **instrumente de evaluare** continuă:

- fișe de observație;
- fișe test;
- fișe de lucru;
- fișe de documentare;
- fișe de autoevaluare/interevaluare;
- eseul;
- referatul științific;
- proiectul;
- activități 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 și de tip sumativ, pentru verificarea atingerii rezultatelor învățării. Elevii vor fi evaluați în ceea ce privește atingerea rezultatelor învățării specificate în cadrul modulului.

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



## TEST DE EVALUARE

**I. Completați spațiile libere din textele de mai jos astfel încât enunțurile să fie adevărate:** **3,5 puncte**

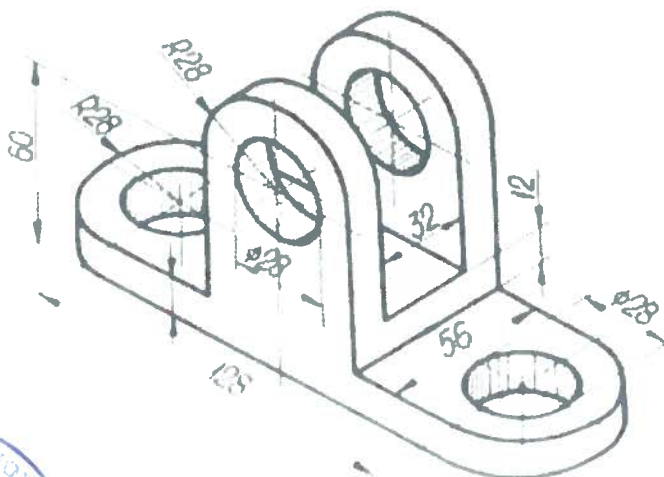
- a. Fazele executării desenului la scară sunt: alegerea.....(1)....., determinarea ....(2) .....și desenarea proiecțiilor.
- b. Pe un desen, ...(3)... proiecțiile aceluiși obiect se execută la aceeași scară, cu excepția unor .....(4)....., care, pentru claritate, se execută la scări mărite.
- c. Între dreptunghiurile minime de încadrare, precum și între acestea și .....(5)..... formatului se calculează spațiul necesar pentru .....(6).....și un spațiu ...(7)....., ales în așa fel încât să se obțină o încadrare rațională a desenului în formatul ales.

**II. Stabiliți valoarea de adevăr a enunțurilor de mai jos. Notați cu litera A dacă enunțul este adevărat și cu F, dacă este fals.** **2,5 puncte**

1. Se alege scara 1 :1 pentru desenul la scară.
2. La desenele în care toate proiecțiile obiectului sunt reprezentate la aceeași scară, mărimea acestuia se înscrie în căsuța respectivă a indicatorului..
3. Dimensiunile formatului necesar pentru executarea desenului la scară se stabilesc pornind de la dimensiunile dreptunghiurilor minime de încadrare.
4. Dreptunghiurile minime de încadrare se trasează cu linie continuă groasă.
5. În proiecțiile în care se fac și secțiuni se desenează mai întâi contururile interioare rezultate din secționare și apoi cele exterioare.

**III. Realizați desenul la scară pentru piesa reprezentată în desenul de mai jos.**

**3 puncte**



**NOTĂ**

Țimp de lucru: 40 de minute. Se acordă 1 punct din oficiu

## Barem de corectare și notare

### Subiectul I (7 X 0,5p=3,5 puncte)

- a. (1) - scării, (2) - formatului
- b. (3) - toate, (4) - detalii
- c. (5) - chenarul, (6) - cotare, (7) - liber

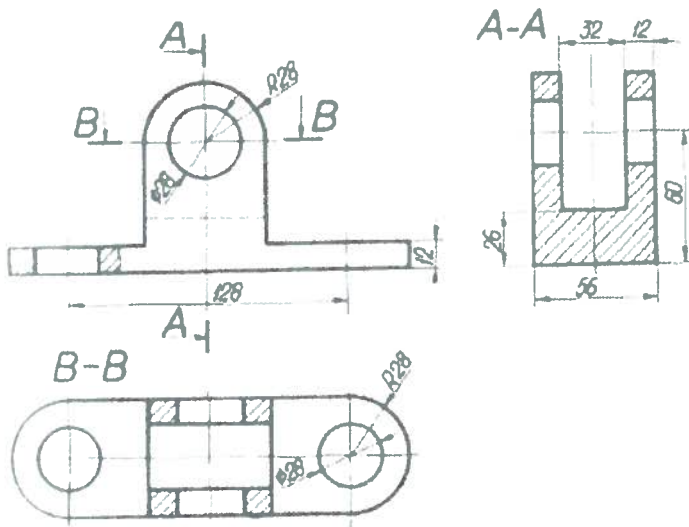
*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 0,5 puncte; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte.*

### Subiectul II (5X0,5=2,5 puncte)

1 – F; 2 – A; 3 – A; 4 – F; 5 - F

*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.cr.	Denumire	Punctaj
1	Reprezentarea corectă a proiecțiilor	$3 \times 0,4 = 1,2 p$
2	Reprezentarea conturului exterior și interior cu linie continuă groasă	0,3 p
3	Reprezentarea axelor de simetrie cu linie subțire, linie punct	0,1 p
4	Trasarea cotelor	$11 \times 0,1 = 1,1 p$
5	Hașurarea corectă	0,1 p
6	Notarea planurilor de secționare și a secțiunilor	$2 \times 0,1 = 0,2 p$
<b>TOTAL</b>		<b>3 puncte</b>

## Bibliografie

- Gh. Husein, *Desen tehnic de specialitate*, E.D.P., București 1996
- Gh. Husein, *Aplicații și probleme de desen tehnic*, E.D.P., București 1981
- I. Vraca, *Desen Tehnic*, E.D.P., București 1979
- M. Mănescu, s.a., *Desen tehnic industrial*, Editura economică, 1995
- \*\*\* Colecție de standarde, *Desene tehnice*, Editura Tehnică, București 1996
- P. Precupețu, C. Dale, *Desen tehnic industrial*, Editura Tehnică, București 1990
- M. Ionescu, D. Burdușel, ș.a., *Desen Tehnic*, Editura Sigma, București 2000
- Crenguța-Lăcrămioara Oprea, *Strategii didactice inovative*, Editura Didactică și Pedagogică 2009



## MODUL III: ASAMBLĂRI MECANICE

### • Notă introductivă

Modulul „Asamblări mecanice”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificări profesionale din domeniul de pregătire profesională *Mecanică*, face parte din cultura de specialitate și pregătirea practică săptămânală aferente clasei a X-a, învățământ liceal, filiera tehnologică.

Modulul are alocat un număr de **140 ore/an**, conform planului de învățământ, din care:

- **70 ore/an** – instruire practică

Modulul „Asamblări mecanice” 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-urile corespunzătoare calificărilor profesionale de nivel 4, din domeniul de pregătire profesională *Mecanică* sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

### • Structura modulului

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

<b>URÎ 6: REALIZAREA ASAMBLĂRILOR MECANICE</b>			<b>Conținuturile învățării</b>
<b>Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)</b>			
<b>Cunoștințe</b>	<b>Abilități</b>	<b>Atitudini</b>	
6.1.1	6.2.1. 6.2.2. 6.2.3. 6.2.38.	6.3.3.	<b>1. NOȚIUNI GENERALE DESPRE TEHNOLOGIA ASAMBLĂRII</b> (structura procesului tehnologic de asamblare, documentația tehnologică necesară realizării operației de asamblare, metode de asamblare, precizia de prelucrare și asamblare, operații pregătitoare aplicate pieselor în vederea asamblării, SDV-uri și utilaje necesare executării operațiilor pregătitoare, norme de protecție a mediului, NSSM specifice operațiilor 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.	<b>2. ASAMBLĂRI NEDEMONTABILE</b> <b>2.1. Asamblări prin nituire</b> - clasificarea îmbinărilor nituite; - dimensiunile constructive ale îmbinărilor nituite; - condiții tehnice impuse îmbinărilor nituite; - operații 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 mașinilor de nituit, mașini de nituit: electrice, hidraulice, pneumatice, tehnologia nituirii mecanice, NSSM la nituirea

			<p>mecanică);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- controlul îmbinărilor nituite;</li> <li>- defectele îmbinărilor nituite și remedierea acestora.</li> </ul>
<p>6.1.2. 6.1.2.2.</p>	<p>6.2.11. 6.2.12. 6.2.13. 6.2.14. 6.2.15. 6.2.38. 6.2.39.</p>	<p>6.3.1. 6.3.2. 6.3.3. 6.3.4. 6.3.5. 6.3.6. 6.3.7. 6.3.8.</p>	<p><b>2.2. Asamblări prin sudare</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sudabilitatea metalelor și aliajelor metalice;</li> <li>- clasificarea îmbinărilor sudate;</li> <li>- formele și dimensiunile rosturilor;</li> <li>- procedee de sudare prin topire și prin presiune;</li> <li>- clasificarea procedeelor de sudare prin topire;</li> <li>- sudarea manuală cu arc electric (principiu, electrozi de sudare, scule, dispozitive și utilaje pentru sudare, parametrii regimului de sudare, tehnologia sudării cu arc electric, NSSM la sudarea manuală cu arc electric);</li> <li>- defectele îmbinărilor sudate și remedierea acestora;</li> <li>- controlul îmbinărilor sudate (încercări distructive și nedistructive).</li> </ul>
<p>6.1.2. 6.1.2.3.</p>	<p>6.2.16. 6.2.17. 6.2.18. 6.2.19. 6.2.38. 6.2.39.</p>	<p>6.3.1. 6.3.2. 6.3.3. 6.3.4. 6.3.5. 6.3.6. 6.3.7. 6.3.8.</p>	<p><b>2.3. Asamblări prin lipire</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- avantajele și dezavantajele asamblării prin lipire;</li> <li>- domenii de utilizare;</li> <li>- materiale și aliaje de adaos;</li> <li>- procedee de lipire: lipire moale, lipire tare;</li> <li>- scule și echipamente pentru lipire;</li> <li>- tehnologia îmbinării prin lipire;</li> <li>- controlul îmbinărilor lipite;</li> <li>- NSSM la lipire.</li> </ul>
<p>6.1.2. 6.1.2.4.</p>	<p>6.2.20. 6.2.21. 6.2.22. 6.2.23. 6.2.38. 6.2.39.</p>	<p>6.3.1. 6.3.2. 6.3.3. 6.3.4. 6.3.5. 6.3.6. 6.3.7. 6.3.8.</p>	<p><b>2.4. Asamblări prin încleiere (cu adezivi)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- avantajele și dezavantajele asamblării prin încleiere;</li> <li>- domenii de utilizare;</li> <li>- clasificarea adezivilor;</li> <li>- tehnologia îmbinării prin încleiere;</li> <li>- controlul îmbinărilor cu adezivi;</li> <li>- NSSM la asamblarea prin încleiere.</li> </ul>
<p>6.1.3. 6.1.3.1.</p>	<p>6.2.24. 6.2.25. 6.2.26. 6.2.27. 6.2.28. 6.2.38. 6.2.39.</p>	<p>6.3.1. 6.3.2. 6.3.3. 6.3.4. 6.3.5. 6.3.6. 6.3.7. 6.3.8.</p>	<p><b>3. ASAMBLĂRI DEMONTABILE</b></p> <p><b>3.1. Asamblări filetate</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- avantajele și dezavantajele asamblărilor filetate;</li> <li>- siguranța în exploatare a asamblărilor cu șuruburi, prezoane și piulițe;</li> <li>- asigurarea piulițelor împotriva autodesfacerii;</li> <li>- scule folosite la montarea și demontarea asamblărilor filetate;</li> <li>- montarea și demontarea prezoanelor;</li> <li>- tehnologia de execuție a asamblărilor prin filet;</li> <li>- controlul asamblărilor prin filet;</li> <li>- NSSM la realizarea asamblărilor prin filet.</li> </ul>
<p>6.1.3. 6.1.3.2.</p>	<p>6.2.29. 6.2.30. 6.2.31.</p>	<p>6.3.1. 6.3.2. 6.3.3.</p>	<p><b>3.2. Asamblări prin formă</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- asamblări prin pene (montarea și demontarea penelor, SDV-uri necesare, NSSM la realizarea</li> </ul>



	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 și după modul în care se realizează centrarea canelurilor butucului pe cele ale arborelui, tehnologia de execuție a asamblărilor prin caneluri, SDV-uri necesare, NSSM la realizarea asamblărilor prin caneluri); - asamblări cu profile poligonale (avantajele și dezavantajele asamblării cu profile, tipuri de profile, domeniile de utilizare ale arborilor cu profil K); - asamblări cu știfturi și bolțuri (forme constructive, materiale de execuție, rolul asamblărilor cu știfturi și bolțuri, tehnologii de execuție, NSSM la asamblarea cu știfturi și bolțuri).
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.	<b>3.3. Asamblări prin forțe de frecare</b> - asamblări prin strângere pe con (SDV-uri, tehnologie de execuție, controlul asamblării, NSSM la asamblarea prin strângere pe con); - asamblări cu inele tronconice (avantajele și dezavantajele asamblării cu inele tronconice, SDV-uri, tehnologie de execuție, NSSM la asamblarea cu inele tronconice); - asamblări cu brățări elastice (avantajele asamblării cu brățări elastice, tipuri de brățări de strângere, SDV-uri, tehnologie de execuție, NSSM la asamblarea cu brățări 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.	<b>3.4. Asamblări elastice</b> - domenii de utilizare; - montarea arcurilor elicoidale (arcuri comprimate, arcuri tensionate, SDV-uri, tehnologie de execuție, dispozitive necesare precomprimării arcurilor); - tehnologia asamblării și montării arcurilor în foi; - controlul asamblărilor cu arcuri; - NSSM la asamblarea arcurilor.

• **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):**

- *Semifabricate*: table, platbande, bare, profile, țevi;
- *Organe de asamblare*: șuruburi, piulițe, șaibe, pene, știfturi, bolțuri, nituri, inele elastice, brățări elastice;
- *Materiale de adaos*: aliaje de lipit, adezivi, electrozi;
- *Bancuri de lucru, menghine*;
- *SDV-uri specifice operațiilor de asamblare* demontabile și nedemontabile: ciocane, căpuitoare și contracăpuitoare, truse de chei, clești, șurubelnițe;

- *Mijloace de măsurat și verificat:* șublere, micrometre, lere de filet, calibre - tampon, calibre inel, rigle, echere;
- *Utilaje:* mașini de găurit stabile și portabile, mașini de nituit, ciocane de lipit, echipamente pentru sudare cu arc electric;
- *Echipamente de protecție specifice;*
- *Manuale, auxiliare curriculare, suport de curs, fișe de lucru, fișe de documentare, planșe didactice, reviste de specialitate, documentație tehnică (desene de execuție, fișe tehnologice, cărți tehnice);*
- *Videoproiector, calculator, softuri educaționale.*

## • 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 desfășura în laboratoare sau/și în cabinete de specialitate, ateliere de instruire practică din unitatea de învățământ sau de la operatorul economic, dotate conform recomandărilor menționate mai sus.

Pregătirea practică în cabinete/laboratoare tehnologice/ateliere de instruire practică din unitatea de învățământ sau de la operatorul economic are importanță deosebită în atingerea rezultatelor învățării.

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

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

- Elaborarea de referate interdisciplinare;
- Activități de documentare;
- Vizionări de materiale video (casete video, CD/ DVD – uri);
- Problematizarea;
- Demonstrația;
- Investigația științifică;
- Învățarea prin descoperire;
- Activități practice;
- Studii de caz;
- Jocuri de rol;
- Simulări;
- Activități de lucru în grup/ în echipă.

Prin metodele interactive introduse în diferite momente ale lecției, se realizează o învățare activă, acordând un rol dinamic intuiției și imaginației. Rolul profesorului este nu de a preda cunoștințele sau de a prezenta de-a gata soluțiile, ci de a provoca anumite situații, probleme, elevii găsind calea cea mai bună și mai ușoară spre rezolvare.

Activitatea de predare-învățare devine creativă în măsura în care profesorul știe și reușește să medieze între elev și lumea înconjurătoare. În acest context, el poate asigura elevilor săi o învățare creativă, care presupune: inițiativă proprie, muncă independentă, încredere în forțele proprii.

Specific metodelor interactive de grup este faptul că ele promovează interacțiunea dintre mințile participanților, dintre personalitățile lor, ducând la o învățare mai activă și cu rezultate evidente. Acest tip de interactivitate determină “identificarea subiectului cu situația de învățare în care acesta este antrenat” (Ioan Cerghit), ceea ce duce la transformarea elevului în stăpânul propriei transformări și formări.

Se recomandă utilizarea metodelor de stimulare a creativității: Brainstorming, Explozia stelară, Metoda pălăriilor gânditoare, Caruselul, Multi-voting, Masa rotundă, Interviu de grup, Studiul de caz, Incidentul critic, Phillips 4/4, Tehnica 6/3/5, Controversa creativă, Tehnica

acvariului, Tehnica focus-grup, "Patru colțuri", Metoda Frisco, Matricea conceptuală, "Sinectica", "Buzz-groups", metoda "Delphi", Metoda ciorchinelui, Discuția panel.

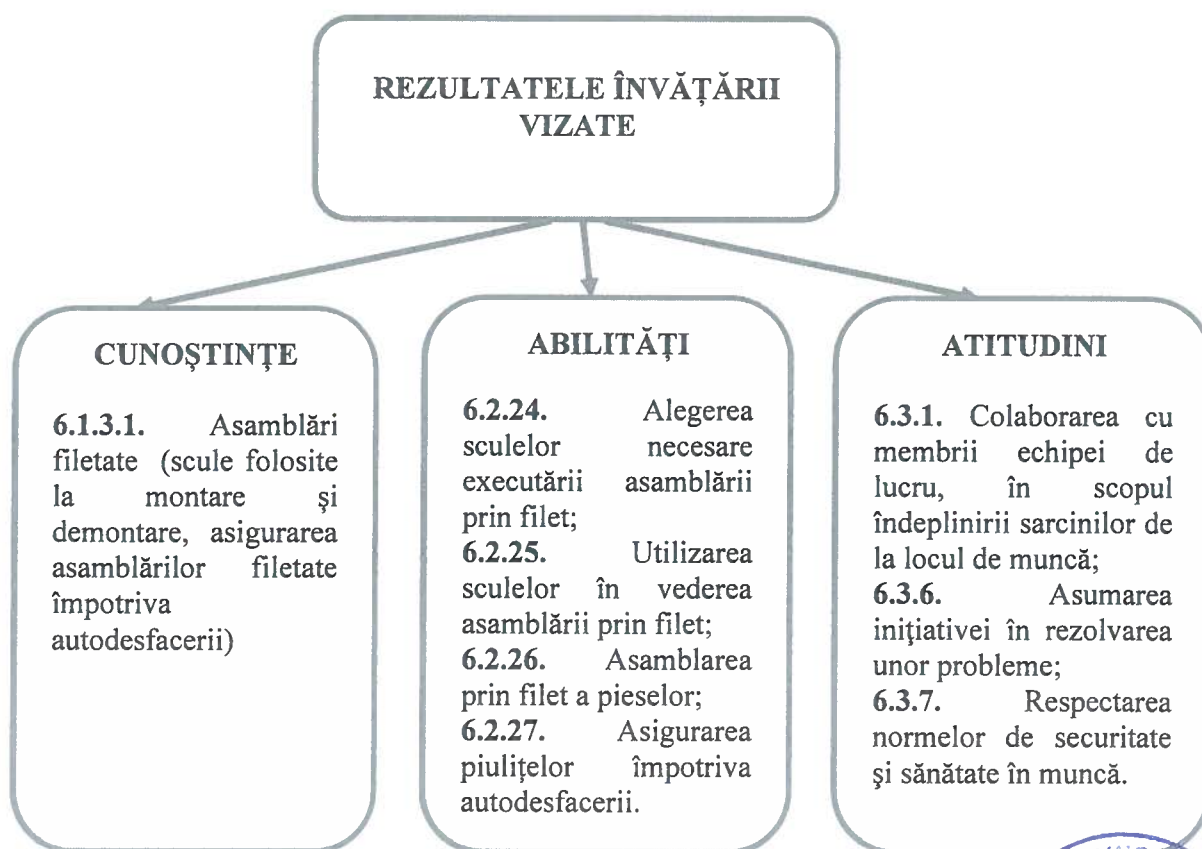
Un exemplu de metodă de predare/învățare bazată pe stimularea creativității este **METODA "MATRICEA CONCEPTUALĂ"**.

Matricea conceptuală se folosește pentru a reprezenta conținutul unui termen necunoscut. Structura unei astfel de matrici poate include: cuvântul, explicația înțelesului aceluși cuvânt, un exercițiu de utilizare corectă a semnificației noului cuvânt într-un context și un desen care să ilustreze sensul cuvântului nou învățat.

<b>CUVÂNTUL/CONCEPTUL</b>	<b>EXERCITIUL DE UTILIZARE CORECTĂ A SEMNIFICAȚIEI NOULUI CUVÂNT/CONCEPT ÎNTR-UN CONTEXT</b>
<b>EXPLICAȚIA ÎNȚELESULUI CUVÂNTULUI/CONCEPTULUI</b>	<b>DESEN CARE SĂ ILUSTREZE NOU CUVÂNTUL/CONCEPTUL ÎNVĂȚAT</b>

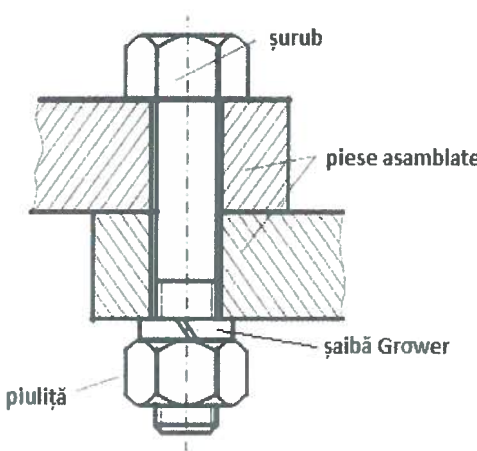
**EXEMPLU DE UTILIZARE A METODEI DE STIMULARE A CREATIVITĂȚII – METODA "MATRICEA CONCEPTUALĂ"**

**Tema: Asamblări filetate** - scule folosite la montarea și demontarea asamblărilor filetate, asigurarea asamblărilor filetate împotriva autodesfacerii



1. Profesorul anunță tema: **Asamblări filetate** - scule folosite la montarea și demontarea asamblărilor filetate, asigurarea asamblărilor filetate împotriva autodesfacerii

2. Elevii completează în mod individual, în cele trei cadrane, definiția asamblărilor filetate, sculele folosite la montare și demontare și metodele de asigurare împotriva autodesfacerii și desene care să ilustreze asamblări filetate.

<p><b>ASAMBLĂRI FILETATE</b></p>	<p>Asamblările filetate sunt asamblări demontabile, realizate prin intermediul a două piese filetate, conjugate, una filetată la exterior (șurub), iar piesa conjugată, filetată la interior (piuliță sau o altă piesă cu rol funcțional de piuliță).</p>
<p><b>Scule folosite la montarea și demontarea asamblărilor filetate:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- chei fixe, chei reglabile, chei speciale, chei dinamometrice, șurubelnițe.</li> </ul> <p><b>Metode de asigurare a asamblărilor filetate împotriva autodesfacerii:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- folosirea unor elemente speciale (cui spintecat, piuliță canelată, șaibe de siguranță etc.);</li> <li>- introducerea de forțe suplimentare în scopul sporirii/menținerii frecării (contrapiulițe, șaibe elastice etc.);</li> <li>- deformații plastice, aplicare de adevizi sintetici, puncte de sudură.</li> </ul>	 <p>Diagrama prezintă o secțiune transversală a unei asamblări filetate. În partea de sus, un șurub este înșurubat în două piese asamblate, care sunt reprezentate prin hachurări diferite. În partea de jos, șurubul este fixat de o piuliță și o șaibă Grower, care asigură stabilitatea și împiedică autodesfacerii.</p>

• **Sugestii privind evaluarea**

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

Elevii trebuie evaluați numai în ceea ce privește atingerea rezultatelor învățării specificate în cadrul acestui modul.

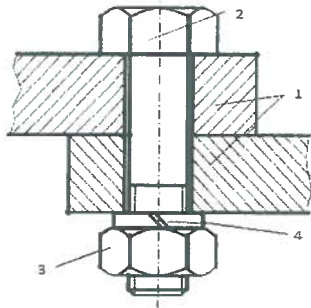
Evaluarea finală a unității de rezultate ale învățării tehnice generale "REALIZAREA ASAMBLĂRILOR MECANICE" se va realiza în conformitate cu criteriile și indicatorii de realizare prevăzuți în Standardul de pregătire profesională.

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





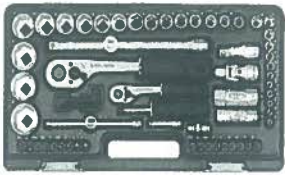


## TEST DE EVALUARE

1. În desenul de mai jos este reprezentată o asamblare filetată. Denumiți elementele componente ale asamblării filetate, numerotate de la 1 la 4. 2 puncte



- 1 - .....
- 2 - .....
- 3 - .....
- 4 - .....

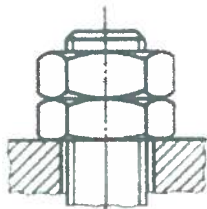
2. În prima coloană a tabelului de mai jos sunt prezentate scule folosite la montarea și demontarea asamblărilor filetate. Completați tabelul cu denumirea și cu domeniul de utilizare al acestora. 5 puncte

Nr. crt.	Scule folosite la montarea și demontarea asamblărilor filetate	Denumire	Utilizare
1			
2			
3			
4			
5			

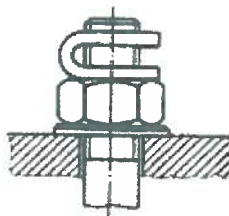


3. În figurile de mai jos sunt reprezentate sisteme de asigurare a asamblărilor filetate împotriva autodesfacerii. Denumiți tipul de sistem de asigurare a asamblărilor filetate împotriva autodesfacerii reprezentat în figurile notate cu a, b, c, d.

2 puncte



a



b



c



d

**Rezolvare:**

- a - .....
- b - .....
- c - .....
- d - .....

**NOTĂ** Timp de lucru: 20 de minute. Se acordă 1 punct din oficiu.



## Barem de corectare și notare






### Subiectul 1

(0,5px4=2p)

1 – piese asamblate;                      2 - șurub;                      3 – piuliță;                      4 - șaibă Grower.  
 Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 0,5 puncte. Pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia, 0 puncte.

### Subiectul 2

(1px5=5p)

Nr. crt.	Scule folosite la montarea și demontarea asamblărilor filetate	Denumire	Utilizare
1		<b>Chei fixe</b>	Sunt folosite la montarea șuruburilor, a piulițelor sau a pieselor filetate, care au părți de prindere poligonale (hexagonale, pătrate) sau rotunde.
2		<b>Cheie reglabilă</b>	Este utilizată la montarea și demontarea șuruburilor, a piulițelor și a pieselor. Deschiderea cheii se poate modifica.
3		<b>Chei speciale</b>	Sunt folosite la montarea și demontarea șuruburilor și a piulițelor obișnuite sau a celor speciale.
4		<b>Cheie dinamometrică</b>	Este utilizată la strângerea controlată a șuruburilor sau a piulițelor prin reglarea momentului de torsiune.
5		<b>Șurubelnițe</b>	Sunt utilizate la montarea și demontarea șuruburilor cu creștătură sau cu locaș cruciform.

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 1 puncte. Pentru răspuns incomplet/parțial corect se acordă câte 0,5 p. Pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia, 0 puncte.

### Subiectul 3

(0,5px4=2p)

- a – asigurare împotriva autodeșurubării cu contrapiuliță
- b - asigurare împotriva autodeșurubării cu contrapiuliță elastică
- c - asigurare împotriva autodeșurubării cu șaibă plată
- d –asigurare împotriva autodeșurubării cu splint

## Bibliografie

- M. Pavelescu, *Asamblări mecanice* – manual pentru clasa a XI-a, Editura Didactică și Pedagogică, București, 2007;
- M. Manole, M.G. Ionescu, ș.a., *Asamblări mecanice* – manual pentru clasa a XI-a, Editura Akademos Art, București, 2007;
- M. Constantin, A. Ciocîrlea-Vasilescu, *Asamblări mecanice* – manual pentru clasa a XI-a, Editura CD Press, București, 2007;
- [www.scribd.com/document/127033650/](http://www.scribd.com/document/127033650/) Cristian Păun - Metode de predare/învățare bazate pe stimularea creativității;
- Ioan Cerghit – ”Metode de învățământ”, Editura Polirom, 2006.

