

**DOMENIUL: MECANICĂ**  
**CLASA a XI-a**

**FAZA NAȚIONALĂ**

**I. PROBA SCRISĂ**

*Lista unităților de rezultate ale învățării tehnice generale relevante:*

- Realizarea pieselor prin operații de lăcătușerie generală.
- Montarea organelor de mașini în subansambluri mecanice.
- Măsurarea mărimilor tehnice specifice proceselor industriale.
- Realizarea asamblărilor mecanice.
- Montarea sistemelor mecanice pentru transmiterea și transformarea mișcării.

*Conținuturi tematice:*

**1. Materiale și semifabricate necesare executării pieselor prin operații de lăcătușerie:**

**1.1.** Proprietățile fizice, mecanice și tehnologice ale materialelor metalice;

**1.2.** Aliaje feroase: oțeluri, fonte (clasificare, simbolizare);

**1.3.** Metale și aliaje neferoase:

- cuprul și aliajele sale (proprietăți, utilizări, simbolizare);
- aluminiul și aliajele sale (proprietăți, utilizări, simbolizare).

**2. Operații pregătitoare aplicate semifabricatelor în vederea executării pieselor prin operații de lăcătușerie generală:** curățarea manuală a semifabricatelor, îndreptarea manuală a semifabricatelor, trasarea semifabricatelor.

**3. Operații de lăcătușerie:** debitarea manuală a semifabricatelor, îndoirea manuală a semifabricatelor, pilirea metalelor, polizarea pieselor, găurirea și prelucrarea găurilor, filetarea (SDV-uri, tehnologii de execuție, metode de control, norme de securitate și sănătate în muncă).

**4. Organe de mașini simple:**

- **nituri** (elementele și dimensiunile nitului, clasificare, tipuri de nituri, materiale de execuție);
- **șuruburi** (clasificarea șuruburilor după rolul funcțional și din punct de vedere constructiv, forme constructive de șuruburi, materiale de execuție);
- **piulițe** (rol, forme constructive, materiale de execuție);
- **șaibe** (rol, tipuri de șaibe, materiale de execuție);
- **pene** (clasificarea penelor după rolul funcțional și după poziția penei în raport cu piesele asamblate, materiale de execuție);
- **arcuri** (clasificare, tipuri de arcuri, materiale și elemente de tehnologie).

**5. Organe de mașini complexe:**

- **arbori și osii** (rol, părți componente, clasificare, materiale și tehnologii de execuție);
- **cuplaje** (rol, tipuri constructive de cuplaje);
- **lagăre cu alunecare** (rol, clasificare, domenii de utilizare, avantaje și dezavantaje, elemente constructive, materiale pentru cuzineți, ungerea lagărelor cu alunecare);
- **lagăre cu rostogolire** (părți componente, avantaje și dezavantaje, clasificarea rulmenților, materiale și elemente de tehnologie, ungerea lagărelor cu rulmenți, etanșarea rulmenților).

**6. Procesul de măsurare și componentele sale:** mijloace de măsurare (clasificare, caracteristici), metode de măsurare.

**7. Precizia prelucrării și a asamblării pieselor:** precizia dimensională: dimensiuni, abateri, tolerante.

**8. Mijloace de măsurare și control utilizate pentru realizarea pieselor conform documentației tehnice (principii de funcționare și caracteristici tehnice).**

**8.1. Măsurarea și controlul dimensiunilor liniare** (unități de măsură; mijloace de măsurare și control: măsuri terminale, șublere, micrometre, comparatoare mecanice – comparatoare cu cadran).

**8.2. Măsurarea și controlul unghiurilor** (unități de măsură, mijloace de măsurare și control a unghiurilor - clasificare, descriere, principiul de funcționare, părți componente).

**8.3. Măsurarea și controlul suprafețelor** (unități de măsură, mijloace de măsurare și control a suprafețelor - clasificare, descriere, principiul de funcționare, părți componente).

**8.4. Măsurarea mărimilor mecanice: forța, masa, presiunea, viteza, turația, accelerația** (unități de măsură, mijloace de măsurare și control, clasificare, descriere, principiul de funcționare, părți componente);

**8.5. Măsurarea temperaturii** (unități de măsură, mijloace de măsurare și control, clasificare, descriere, principiul de funcționare, părți componente);

**9. Noțiuni generale despre tehnologia asamblării** (structura procesului tehnologic de asamblare, documentația tehnologică necesară realizării operației de asamblare, metode de asamblare, operații pregătitoare aplicate pieselor în vederea asamblării, SDV-uri și utilaje necesare executării operațiilor pregătitoare).

**10. Asamblări nedemontabile:**

**10.1. Asamblări prin nituire** (clasificare, condiții tehnice, nituirea manuală);

**10.2. Asamblări prin sudare** (sudabilitatea metalelor și aliajelor metalice, clasificarea îmbinărilor sudate, formele și dimensiunile rosturilor, clasificarea procedeele de sudare prin topire; sudarea manuală cu arc electric: principiu, electrozi de sudare, scule, dispozitive și utilaje pentru sudare, tehnologia sudării cu arc electric, defectele îmbinărilor sudate și remedierea acestora);

**10.3. Asamblări prin lipire** (avantajele și dezavantajele asamblării prin lipire, domenii de utilizare; materiale și aliaje de adaos; procedee de lipire: lipire moale, lipire tare; scule și echipamente pentru lipire; tehnologia îmbinării prin lipire).

**11. Asamblări demontabile:**

**11.1. Asamblări filetate** (avantajele și dezavantajele asamblărilor filetate; asigurarea piulițelor împotriva autodesfacerii; scule folosite la montarea și demontarea asamblărilor filetate; tehnologia de execuție a asamblărilor prin filet; controlul asamblărilor prin filet);

**11.2. Asamblări prin pene, știfturi și bolțuri** (montarea și demontarea penelor, SDV-uri necesare);

**11.3. 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);

**11.4. Asamblări elastice** (domenii de utilizare; montarea arcurilor elicoidale: SDV-uri, tehnologie de execuție).

**12. Transmisii mecanice: (definiție, clasificare):**

**12.1. Transmisii prin curele și cabluri:** elemente componente: curele de transmisie și cabluri (definiție, materiale de execuție, clasificare, tipuri caracteristice, avantaje); principiul de funcționare (rol, exemple de transmisii prin curea și cablu, avantajele și dezavantajele utilizării acestor transmisii, clasificare, domenii de utilizare,);

**12.2. Transmisii cu roți dințate:** elemente componente: roți dințate (clasificare, materiale de execuție, avantajele și dezavantajele utilizării transmisiei prin angrenare)

## **II. PROBA PRACTICĂ**

*Lista unităților de rezultate ale învățării tehnice generale relevante:*

- *Realizarea schiței piesei mecanice în vederea executării ei.*
- *Măsurarea mărimilor tehnice specifice proceselor industriale.*
- *Realizarea desenului tehnic pentru organe de mașini.*
- *Proiectarea asistată de calculator.*
- *Realizarea desenelor de ansamblu.*

*Conținuturi tematice:*

1. Materiale și instrumente necesare pentru realizarea schiței piesei mecanice.
2. Norme generale utilizate la întocmirea schiței piesei mecanice.
3. Reguli de reprezentare în proiecție ortogonală a pieselor.
4. Principii și metode de cotare a pieselor mecanice reprezentate.
5. Abateri de prelucrare.
6. Reguli de reprezentare a schiței după model.

**Anexă la Nota M.E.N. nr. 1194/IFL/06.11.2018**

7. Starea suprafețelor (rugozitatea) pieselor tehnice.
8. Reprezentarea, cotare și notarea filetelor și flanșelor.
9. Precizarea regulilor de reprezentare la scară a pieselor.
10. Reprezentarea și cotare a organelor de asamblare și a asamblărilor folosite în construcția de mașini.
11. Citirea și interpretarea desenelor tehnice.
12. Măsurarea directă a mărimilor geometrice.
13. Comenzi pentru desenare.
14. Modul de fixare pe obiect.
15. Strat-uri și stabilirea proprietăților acestora (layer-e).
16. Comenzi pentru editare (modificare).
17. Hașurarea desenelor.
18. Comenzi și facilități ajutătoare.
19. Comanda TEXT.

***Teme pentru Lucrări de laborator/Aplicații practice:***

- Lucrări practice de realizare a schiței după model.
- Lucrări practice de reprezentare la scară a pieselor.
- Lucrări practice de citire și interpretare a desenelor de execuție.
- Lucrări practice de măsurare a lungimilor.
- Lucrări practice de măsurare și control a dimensiunilor unghiulare.
- Lucrări practice de determinare a abaterilor și toleranțelor.
- Lucrări practice de realizare și cotare a desenelor de execuție pentru diferite piese cu ajutorul programului AutoCAD.

## FAZA JUDEȚEANĂ

### I. PROBA SCRISĂ

Lista unităților de rezultate ale învățării tehnice generale relevante:

- Realizarea pieselor prin operații de lăcătușerie generală.
- Montarea organelor de mașini în subansambluri mecanice.
- Măsurarea mărimilor tehnice specifice proceselor industriale.
- Realizarea asamblărilor mecanice.
- Realizarea desenului tehnic pentru organe de mașini.
- Proiectarea asistată de calculator.

Conținuturi tematice:

#### **1. Materiale și semifabricate necesare executării pieselor prin operații de lăcătușerie:**

**1.1.** Proprietățile fizice, mecanice și tehnologice ale materialelor metalice

**1.2.** Aliaje feroase: oțeluri, fonte (clasificare, simbolizare);

**1.3.** Metale și aliaje neferoase:

- cuprul și aliajele sale (proprietăți, utilizări, simbolizare);

- aluminiul și aliajele sale (proprietăți, utilizări, simbolizare);

**2. Operații pregătitoare aplicate semifabricatelor în vederea executării pieselor prin operații de lăcătușerie generală:** curățarea manuală a semifabricatelor, îndreptarea manuală a semifabricatelor, trasarea semifabricatelor;

**3. Operații de lăcătușerie:** debitarea manuală a semifabricatelor, îndoirea manuală a semifabricatelor, pilirea metalelor, polizarea pieselor, găurirea și prelucrarea găurilor, filetarea (SDV-uri, tehnologii de execuție, metode de control, norme de securitate și sănătate în muncă).

#### **4. Organe de mașini simple:**

- **nituri** (elementele și dimensiunile nitului, clasificare, tipuri de nituri, materiale de execuție);

- **șuruburi** (clasificarea șuruburilor după rolul funcțional și din punct de vedere constructiv, forme constructive de șuruburi, materiale de execuție);

- **piulițe** (rol, forme constructive, materiale de execuție);

- **șaibe** (rol, tipuri de șaibe, materiale de execuție);

- **pene** (clasificarea penelor după rolul funcțional și după poziția penei în raport cu piesele asamblate, materiale de execuție);

- **arcuri** (clasificare, tipuri de arcuri, materiale și elemente de tehnologie).

#### **5. Organe de mașini complexe:**

- **arbori și osii** (rol, părți componente, clasificare, materiale și tehnologii de execuție);

- **cuplaje** (rol, tipuri constructive de cuplaje);

- **lagăre cu alunecare** (rol, clasificare, domenii de utilizare, avantaje și dezavantaje, elemente constructive, materiale pentru cuzineți, ungerea lagărelor cu alunecare);

- **lagăre cu rostogolire** (părți componente, avantaje și dezavantaje, clasificarea rulmenților, materiale și elemente de tehnologie, ungerea lagărelor cu rulmenți, etanșarea rulmenților).

**6. Procesul de măsurare și componentele sale:** mijloace de măsurare (clasificare, caracteristici), metode de măsurare.

**7. Precizia prelucrării și a asamblării pieselor:** precizia dimensională: dimensiuni, abateri, tolerante.

**8. Mijloace de măsurare și control utilizate pentru realizarea pieselor conform documentației tehnice (principii de funcționare și caracteristici tehnice).**

**8.1. Măsurarea și controlul dimensiunilor liniare** (unități de măsură; mijloace de măsurare și control: măsuri terminale, șublere, micrometre, comparatoare mecanice – comparatoare cu cadran);

**8.2. Măsurarea și controlul unghiurilor** (unități de măsură, mijloace de măsurare și control a unghiurilor - clasificare, descriere, principiul de funcționare, părți componente);

**8.3. Măsurarea și controlul suprafețelor** (unități de măsură, mijloace de măsurare și control a suprafețelor - clasificare, descriere, principiul de funcționare, părți componente);

**8.4. Măsurarea mărimilor mecanice: forța, masa, presiunea, viteza, turația, accelerația** (unități de măsură, mijloace de măsurare și control, clasificare, descriere, principiul de funcționare, părți componente);

**8.5. Măsurarea temperaturii** (unități de măsură, mijloace de măsurare și control, clasificare, descriere, principiul de funcționare, părți componente).

**9. Noțiuni generale despre tehnologia asamblării** (structura procesului tehnologic de asamblare, documentația tehnologică necesară realizării operației de asamblare, metode de asamblare, operații pregătitoare aplicate pieselor în vederea asamblării, SDV-uri și utilaje necesare executării operațiilor pregătitoare).

**10. Asamblări nedemontabile**

**10.1. Asamblări prin nituire** (clasificare, condiții tehnice, nituirea manuală);

**10.2. Asamblări prin sudare** (sudabilitatea metalelor și aliajelor metalice, clasificarea îmbinărilor sudate, formele și dimensiunile rosturilor, clasificarea procedeelor de sudare prin topire; sudarea manuală cu arc electric: principiu, electrozi de sudare, scule, dispozitive și utilaje pentru sudare, tehnologia sudării cu arc electric, defectele îmbinărilor sudate și remedierea acestora);

**10.3. Asamblări prin lipire** (avantajele și dezavantajele asamblării prin lipire, domenii de utilizare; materiale și aliaje de adaos; procedee de lipire: lipire moale, lipire tare; scule și echipamente pentru lipire; tehnologia îmbinării prin lipire);

**11. Asamblări demontabile:**

**11.1. Asamblări filetate** (avantajele și dezavantajele asamblărilor filetate; asigurarea piulițelor împotriva autodesfacerii; scule folosite la montarea și demontarea asamblărilor filetate; tehnologia de execuție a asamblărilor prin filet; controlul asamblărilor prin filet);

**11.2. Asamblări prin pene, știfturi și bolțuri** (montarea și demontarea penelor, SDV-uri necesare);

**11.3. Asamblări prin caneluri** (clasificarea asamblărilor după forma canelurilor și după modul în care serealizează centrarea canelurilor butucului pe cele ale arborelui, tehnologia de execuție a asamblărilor prin caneluri, SDV-uri necesare);

**11.4. Asamblări elastice** (domenii de utilizare; montarea arcurilor elicoidale: SDV-uri, tehnologie de execuție).

**12. Materiale și instrumente necesare pentru realizarea schiței piesei mecanice.**

**13. Norme generale utilizate la întocmirea schiței piesei mecanice.**

**14. Reguli de reprezentare în proiecție ortogonală a pieselor.**

**15. Principii și metode de cotare a pieselor mecanice reprezentate.**

**16. Reprezentarea, cotarea și notarea filetelor și flanșelor.**

**17. Comenzi pentru desenare.**

**18. Comenzi pentru editare (modificare).**

**19. Hașurarea desenelor.**

**Bibliografie**

1. Gh. Husein, *Desen tehnic de specialitate*, Editura Didactică și Pedagogică, București 1996.
2. M. Mănescu, s.a., *Desen tehnic industrial*, Editura Economică, 1995.
3. P. Precupețu, C. Dale, *Desen tehnic industrial*, Editura Tehnică, București, 1990.
4. M. Ionescu, D. Burdușel, ș.a., *Desen Tehnic*, Editura Sigma, București, 2000.
5. Gh. Zgură, N. Atanasiu, N. Arieșeanu, Gh. Peptea, *Utilajul și tehnologia lucrărilor mecanice*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1987.
6. Tonea A., Cârstea N. - *Elemente de tehnologie generală*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 2000.
7. Popescu N., *Studiul materialelor*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1994.
8. Țonea, A. ș.a., *Studiul materialelor*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1996.
9. V. Drobotă, ș.a., *Organe de mașini și mecanisme*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1993.
10. Mariana Constantin, Aurel Ciocîrlea-Vasilescu, *Organe de mașini – manual pentru clasa a X-a*, Editura CD Press, București, 2010.
11. Tanăsescu Mariana, Gheorghiu Tatiana, *Măsurări tehnice*, Editura ARAMIS, 2005.
12. M. Pavelescu, *Asamblări mecanice - manual pentru clasa a XI-a*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 2007.

**Anexă la Nota M.E.N. nr. 1194/IFL/06.11.2018**

13. M. Manole, M. G. Ionescu, ș.a., *Asamblări mecanice* - manual pentru clasa a XI-a, Editura Akademos Art, București, 2007
14. M. Constantin, A. Ciocîrlea-Vasilescu, *Asamblări mecanice* -manual pentru clasa a XI-a, Editura CD Press, București, 2007.
15. Constantin V., Palade V., *Mecanisme și organe de mașini, vol. I și II*, Galați, 1995.
16. Organe de mașini și transmisii mecanice, Editura Mirton, Timișoara 2005.
17. Ioan Cerghit, *Sisteme de instruire alternative și complementare. Structuri, stiluri și strategii*, Editura Polirom, Iași, 2008.
18. Simion I., *AutoCAD 2005 - Aplicații*, Editura Teora, 2005.
19. Nela Al-Derwesh, ș.a., *Auxiliar curricular, Realizarea desenelor în 2D*.
20. Nela Al-Derwesh, ș.a., *Auxiliar curricular, Bazele desenării asistate de calculator*.
21. Nela Al-Derwesh, ș.a., *Auxiliar curricular, Elemente de bază privind interfața CAD*.
22. \*\*\* Colecție de standarde, *Desene tehnice*, Editura Tehnică, București, 1996.
23. <http://www.catia.ro/tutoriale/autocad>.
24. <http://www.scribd.com/doc/13354604/Manual-AutoCAD>.
25. <http://www.scribd.com/doc/79328955/13767690-Curs-Autocad-Basic>.
26. <http://www.scribube.com/stiinta/informatica/autocad/Prezentarea-programului-AutoCad162235720.php>.