

**DOMENIUL: CONSTRUCTII, INSTALATII SI LUCRARI PUBLICE**  
**CLASA a XI-a**

**FAZA NATIONALA**

**I. PROBA SCRISĂ**

*Lista competențelor relevante:*

- *Recunoaște tipurile de construcții.*
- *Identifică tipurile de elemente de construcții.*
- *Verifică materialele.*
- *Recunoaște tipurile de instalații.*
- *Întocmește planuri.*
- *Identifică trăsăturile importante ale mediului natural ce trebuie protejate.*
- *Prezintă surse de poluare și agenți poluanți din diferite activități de construcții ce pot aduce daune mediului înconjurător.*
- *Analizează modurile în care poate fi protejat mediul înconjurător.*
- *Analizează producția ca rezultat al procesului de producție.*
- *Analizează aspecte ale organizării și planificării producției.*
- *Selectează documentația tehnico-economică specifică lucrărilor de construcții, instalații și lucrărilor publice.*

*Conținuturi tematice:*

1. Tipuri de construcții: identificare; Condiții pe care trebuie să le îndeplinească construcțiile: funcționalitate, durabilitate, rezistență, stabilitate; Definierea și clasificarea categoriilor de elemente de construcții; Precizare pe categorii a tipurilor de elemente de construcții.
- 2.1. Materiale de construcții: Defecte vizibile pentru probe din: lemn, metal, produse ceramice, beton, mortar; Rețete de preparare a mortarelor și betoanelor; Probe/ epruvete / mostre din: lemn, metal, produse ceramice, beton, mortar, verificate.
- 2.2. Materiale pentru instalații; Detectarea defectelor și instrumente de verificare .
3. Tipuri de instalații: de alimentare cu apă, de canalizare, de gaze naturale combustibile.
4. Tipuri de planuri citite: plan de situație, plan amplasament, plan de fundații și planuri de arhitectură pentru clădiri. Planuri executate la scară.
5. Factori de mediu și influența lor asupra sistemelor ecologice.
  - 5.1. Factori fizici: apa, aerul, lumina, sol-subsol etc.
  - 5.2 . Factorii biologici : hrana, presiunea populației, boli etc.
6. Surse de poluare și agenți poluanți din diferite activități de construcții ce pot aduce daune mediului înconjurător.
  - 6.1. Surse naturale latente de poluare: ozonul, praful, nisipurile mișcătoare, polenul, apele subterane acide și saline, apa, umiditatea atmosferică, starea de ionizare a atmosferei, condițiile meteorologice.
  - 6.2. Surse de poluare caracteristice nișei umane datorită : diversificării deșeurilor pe care le produce, creșterii cantitative pe cap de locuitor a deșeurilor, aglomerării nișelor individuale în mari metropole sau megalopolisuri, unde procesele naturale de autopurificare sunt limitate.
  - 6.3. Surse de poluare provenite din activitățile de transporturi, agrozootehnice, silvicultură și construcții: datorită modului de transport, mijlocului de propulsie, locului specific al transportului, eroziunii, deștelenirii terenurilor datorită săpăturilor, exploatarea excesivă agricolă a terenului, utilizarea chimicalelor în exces pentru ameliorarea solurilor, irigații cu apă prea multă sau cu apă prea puțină, înnisiparea sau umplerea cu mâl a canalelor de irigații, sau a lacurilor de acumulare.
  - 6.4. Poluarea industrială a mediului ambiant pe calea aerului și a apei.
  - 6.5. Poluarea sonoră: zgomot - intensitate, durată, frecvență, cauze (surse).
  - 6.6. Bariere fizice pentru protecția atmosferei și a apelor.

6.7. Intervenții pentru lichidarea poluării accidentale: evenimentul de poluare, organizarea intervenției și modele de intervenții.

7. Conceptul de proces de producție: procese industriale sau non-industriale.

8. Criterii de clasificare a proceselor de producție:

8.1. Modul de participare la executarea produselor (proces de muncă de bază, procese auxiliare, procese de muncă de deservire)

8.2. Modul de execuție (manuale, manual-mecanice, procese de aparatură)

8.3. Modul de obținere a produselor finite din materii prime (directe, sintetice, analitice)

8.4. Natura tehnologică a operațiilor efectuate (proces chimice, de schimbare a configurației sau formei, de asamblare, de transport)

8.5. Natura activității desfășurate (proces de producție propriu-zise, procese de depozitare sau magazinaj, procese de transport).

9. Componentele procesului de producție:

9.1. Mărimi de intrare.

9.2. Etape de realizare a procesului de producție.

9.3. Mărimi de ieșire.

10. Tipuri de producție: individuală, în serie, în flux, de masă, automatizată, în celule de fabricație.

11. Surse de documentare: standarde; normative; legislația în vigoare specifică lucrărilor de construcții și instalații; indicatoare de norme de deviz; cărți tehnice pentru utilaje și echipamente; fișe tehnologice; norme de protecția muncii, PSI și protecția mediului specifice; proiecte pentru un obiect de investiție pe diferite faze (studii de pre și fezabilitate, STE, documentație de licitație, caiete de sarcini, proiecte de autorizare, proiecte de execuție).

12. Obiect de investiție: execuția, repararea, extinderea sau reabilitarea unor construcții, instalații și lucrări publice (clădiri civile și industriale; instalații interioare și exterioare de: apă-canal, gaze, încălzire centrală, ventilare și condiționare a aerului; tronsoane de căi de comunicații; construcții hidrotehnice).

13. Documentație tehnică de execuție: desene de execuție; memorii de arhitectură; memorii tehnice; breviare de calcul; antemăsurători pe categorii de lucrări; liste de cantități de lucrări aferente fiecărei categorii de lucrări; liste de utilaje și echipamente.

13.1. Documentație economică de execuție: devize pe categorii de lucrări; devize pe obiecte; deviz general; extrase de resurse, graficul de eșalonare a investiției.

13.2. Documentație de evidență a lucrărilor în execuție: grafice de execuție a lucrărilor; procese verbale de trasare a lucrărilor; registre – jurnal de cantități de lucrări executate; atașamente; situații de lucrări; dispoziții de șantier, note de renunțare la executarea unor lucrări, note de comandă pentru lucrări suplimentare, registre de evidență consumuri de materiale și analize comparative de material, manoperă și utilaj; procese verbale pentru lucrări ascunse și aparente; registre de urmărire a calității lucrărilor; registre de evidență funcționare și consumuri specifice pentru utilaje; procese verbale de recepție a lucrărilor; fișe de pontaj pentru personal; fișe de instruire privind protecția muncii, PSI și protecția mediului.

## **II. PROBA PRACTICĂ**

*Lista competențelor relevante:*

- Identifică tipurile de elemente de construcții.
- Verifică materialele.
- Recunoaște tipurile de instalații.
- Întocmește planuri.
- Elaborează la proiectare documentația tehnică specifică lucrărilor de construcții, instalații și lucrărilor publice.
- Prelucrează datele numerice.
- Interpretează rezultatele obținute și prezintă concluziile.
- Programează activități specifice locului de muncă.

### *Teme pentru Lucrări practice:*

1. Identificarea categoriilor de elemente de construcții; Identificarea tipurilor de elemente de construcții pe categorii; Realizarea machetelor simple pentru elemente de construcții.
- 2.1. Depistarea defectelor vizibile de aspect și formă la probe din diverse materiale de construcții; Utilizarea și aplicarea rețetelor de preparare a mortarelor și betoanelor; Verificarea dimensiunilor probelor cu instrumente de verificare adecvate: metru, ruletă, colțar, șubler, compas de interior și exterior.
- 2.2. Detectarea defectelor vizibile la materiale de instalații; Respectarea cerințelor calitative conform documentației; Verificarea dimensiunilor și a altor mărimi fizice.
3. Identificarea tipurilor de instalații.
4. Trasarea elementelor de cotare; Citirea planurilor; Executarea la scară a planurilor pentru încăperi.
- 5.1. Desene de execuție pentru un obiect de investiții: execuția, repararea, extinderea sau reabilitarea unor construcții, instalații și lucrări publice (clădiri civile și industriale; instalații exterioare și interioare de: apă-canal, de gaze, de încălzire centrală, de ventilare și condiționare a aerului; tronsoane de căi de comunicații; construcții hidrotehnice).
- 5.2. Documentație tehnică de execuție: memorii de arhitectură; memorii tehnice; liste de cantități de lucrări aferente fiecărei categorii de lucrări; liste de utilaje și echipamente; antemăsurători pe categorii de lucrări.
- 5.3. Articole de deviz din indicatoare de norme de deviz specifice lucrărilor de construcții, instalații și lucrărilor publice.
- 5.4. Cantități de lucrări: stabilite prin calcul conform desenelor de execuție.
- 5.5. Elaborarea antemăsurătorilor pe categorii de lucrări folosind metoda clasică de calcul.
- 6.1. Documentație economică de execuție pentru lucrări de construcții, instalații și lucrări publice: devize pe categorii de lucrări; devize pe obiecte; deviz general; extrase de resurse (de materiale, de forță de muncă, de utilaje, de transport); graficul de eșalonare a investiției.
- 6.2. Surse de documentare: antemăsurători pe categorii și grupe de lucrări; indicatoare de norme de deviz specifice lucrărilor de construcții, instalații și lucrărilor publice; cataloage și oferte de prețuri pentru materiale, manoperă, utilaj și transport.
- 7.1. Calcule: puteri, radicali, procente, scări și proporții, în mai multe etape cu numere de mai multe mărimi.
- 7.2. Formule de calcul: transformări de unități de măsură, calcule economico-financiare, ecuații liniare cu două variabile, media aritmetică, geometrică, dispersia, abaterea medie pătratică.
- 7.3. Reprezentare grafică în plan a datelor obținute.
- 8.1. Tipuri de grafice: liniare, în coloane și bare, circulare, radar, Gantt.
- 8.2. Tipuri de diagrame: cumulativă, Pareto, de dispersie.
9. Modalități de planificare a necesarului de materiale (materii prime și materiale, semifabricate, unelte de lucru):
  - 9.1. Clasic
  - 9.2. Folosind software.
10. Planificarea forței de muncă:
  - 10.1. Profesionistă
  - 10.2. Calificată
  - 10.3. Necalificată
11. Documente utilizate la planificarea activităților specifice locului de muncă:
  - 11.1. Fișa de lansare a produsului / serviciului
  - 11.2. Fișe tehnologice
  - 11.3. Grafice
  - 11.4. Diagrame
  - 11.5. Planuri

### I. PROBA SCRISĂ

*Lista competențelor relevante:*

- *Recunoaște tipurile de construcții.*
- *Identifică tipurile de elemente de construcții.*
- *Verifică materialele.*
- *Recunoaște tipurile de instalații.*
- *Întocmește planuri.*
- *Identifică trăsăturile importante ale mediului natural ce trebuie protejate.*
- *Prezintă surse de poluare și agenți poluanți din diferite activități de construcții ce pot aduce daune mediului înconjurător.*
- *Analizează modurile în care poate fi protejat mediul înconjurător.*
- *Analizează producția ca rezultat al procesului de producție.*
- *Analizează aspecte ale organizării și planificării producției.*
- *Selectează documentația tehnico-economică specifică lucrărilor de construcții, instalații și lucrărilor public.*

*Conținuturi tematice:*

1. Tipuri de construcții: identificare; Condiții pe care trebuie să le îndeplinească construcțiile: funcționalitate, durabilitate, rezistență, stabilitate; Definiția și clasificarea categoriilor de elemente de construcții; Precizare pe categorii a tipurilor de elemente de construcții.

2.1. Materiale de construcții: Defecte vizibile pentru probe din: lemn, metal, produse ceramice, beton, mortar; Rețete de preparare a mortarelor și betoanelor; Probe/ epruvete / mostre din: lemn, metal, produse ceramice, beton, mortar, verificate.

2.2. Materiale pentru instalații; Detectarea defectelor și instrumente de verificare.

3. Tipuri de instalații: de alimentare cu apă, de canalizare, de gaze naturale combustibile.

4. Tipuri de planuri citite: plan de situație, plan amplasament, plan de fundații și planuri de arhitectură pentru clădiri. Planuri executate la scară.

5. Factori de mediu și influența lor asupra sistemelor ecologice

5.1. Factori fizici : apa, aerul, lumina, sol-subsol etc.

5.2. Factorii biologici : hrana, presiunea populației, boli etc.

6. Surse de poluare și agenți poluanți din diferite activități de construcții ce pot aduce daune mediului înconjurător.

6.1. Surse naturale latente de poluare : ozonul, praful, nisipurile mișcătoare, polenul, apele subterane acide și saline, apa, umiditatea atmosferică, starea de ionizare a atmosferei, condițiile meteorologice.

6.2. Surse de poluare caracteristice nișei umane datorită: diversificării deșeurilor pe care le produce, creșterii cantitative pe cap de locuitor a deșeurilor, aglomerării nișelor individuale în mari metropole sau megalopolisuri, unde procesele naturale de autopurificare sunt limitate.

6.3. Surse de poluare provenite din activitățile de transporturi, agrozootehnice, silvicultură și construcții: datorită modului de transport, mijlocului de propulsie, locului specific al transportului, eroziunii, deșelării terenurilor datorită săpăturilor, exploatarea excesivă agricolă a terenului, utilizarea chimicalelor în exces pentru ameliorarea solurilor, irigații cu apă prea multă sau cu apă prea puțină, înnisiparea sau umplerea cu mâl a canalelor de irigații, sau a lacurilor de acumulare.

7. Conceptul de proces de producție: procese industriale sau non-industriale.

8. Criterii de clasificare a proceselor de producție:

8.1. Modul de participare la executarea produselor (proces de muncă de bază, procese auxiliare, procese de muncă de deservire).

8.2. Modul de execuție (manuale, manual-mecanice, procese de aparatură)

8.3. Modul de obținere a produselor finite din materii prime (directe, sintetice, analitice)

8.4. Natura tehnologică a operațiilor efectuate (proces chimice, de schimbare a configurației sau formei, de asamblare, de transport).

8.5. Natura activității desfășurate (proces de producție propriu-zis, procese de depozitare sau magazinaj, procese de transport).

9. Surse de documentare: standarde; normative; legislația în vigoare specifică lucrărilor de construcții și instalații; indicatoare de norme de deviz; cărți tehnice pentru utilaje și echipamente; fișe tehnologice; norme de protecția muncii, PSI și protecția mediului specifice; proiecte pentru un obiect de investiție pe diferite faze (studii de pre și fezabilitate, STE, documentație de licitație, caiete de sarcini, proiecte de autorizare, proiecte de execuție).

10. Obiect de investiție: execuția, repararea, extinderea sau reabilitarea unor construcții, instalații și lucrări publice (clădiri civile și industriale; instalații interioare și exterioare de: apă-canal, gaze, încălzire centrală, ventilare și condiționare a aerului; tronsoane de căi de comunicații; construcții hidrotehnice).

11. Documentație tehnică de execuție: desene de execuție; memorii de arhitectură; memorii tehnice; breviare de calcul; antemăsurători pe categorii de lucrări; liste de cantități de lucrări aferente fiecărei categorii de lucrări; liste de utilaje și echipamente.

## **II. PROBA PRACTICĂ**

*Lista competențelor relevante:*

- Identifică tipurile de elemente de construcții.
- Verifică materialele.
- Recunoaște tipurile de instalații.
- Întocmește planuri.
- Elaborează la proiectare documentația tehnică specifică lucrărilor de construcții, instalații și lucrărilor publice.
- Prelucrează datele numerice.
- Interpretează rezultatele obținute și prezintă concluziile.
- Programează activități specifice locului de muncă.

*Teme pentru Lucrări practice:*

1. Identificarea categoriilor de elemente de construcții; Identificarea tipurilor de elemente de construcții pe categorii; Realizarea machetelor simple pentru elemente de construcții.

2.1. Depistarea defectelor vizibile de aspect și formă la probe din diverse materiale de construcții Utilizarea și aplicarea rețetelor de preparare a mortarelor și betoanelor; Verificarea dimensiunilor probelor cu instrumente de verificare adecvate: metru, ruletă, colțar, șubler, compas de interior și exterior.

2.2. Detectarea defectelor vizibile la materiale de instalații; Respectarea cerințelor calitative conform documentației; Verificarea dimensiunilor și a altor mărimi fizice.

3. Identificarea tipurilor de instalații.

4. Trasarea elementelor de cotare; Citirea planurilor; Executarea la scară a planurilor pentru încăperi.

5. Desene de execuție pentru un obiect de investiții: execuția, repararea, extinderea sau reabilitarea unor construcții, instalații și lucrări publice (clădiri civile și industriale; instalații exterioare și interioare de: apă-canal, de gaze, de încălzire centrală, de ventilare și condiționare a aerului; tronsoane de căi de comunicații; construcții hidrotehnice).

6. Documentație tehnică de execuție: memorii de arhitectură; memorii tehnice; liste de cantități de lucrări aferente fiecărei categorii de lucrări; liste de utilaje și echipamente; antemăsurători pe categorii de lucrări.

7. Calcule: puteri, radicali, procente, scări și proporții, în mai multe etape cu numere de mai multe mărimi.

8. Formule de calcul: transformări de unități de măsură, calcule economico-financiare, ecuații liniare cu două variabile, media aritmetică, geometrică, dispersia, abaterea medie pătratică.

9. Reprezentare grafică în plan a datelor obținute.

9.1 Tipuri de grafice: liniare, în coloane și bare, circulare, radar, Gantt.

9.2 Tipuri de diagrame: cumulativă, Pareto, de dispersie.

## **Bibliografie**

- Prudeanu D. – Desen tehnic de construcții,” manual pentru licee și școli profesionale cu profil de construcții, Editura Didactică și Pedagogică București, 1994
- Florea V. – Desen tehnic de instalații, manual pentru licee și școli profesionale cu profil de construcții, Editura Didactică și Pedagogică București, 1995
- Terlea, A., *Tehnologia lucrărilor de construcții*. Editura Didactică și Pedagogică, Ediția a II-a revizuită, București, 1985
- Comșa, E., Moga, I. *Construcții civile*, vol. I și II, Institutul politehnic, Cluj-Napoca, 1992
- Peștișanu, C., *Construcții*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1979.
- M. Negulescu și colectivul, *Protecția mediului înconjurător*, Manual general, Editura Tehnică, București, 1995;
- Vl. Rojanschi, Fl. Bran, Gh. Diaconu, *Protecția și ingineria mediului*, Editura Economică, București, 1997;
- OUG nr. 57/2007 privind regimul ariilor naturale protejate, conservarea habitatelor naturale, a florei și a faunei sălbatice.
- OUG 195/2005 privind protecția mediului, cu modificările și completările ulterioare;
- Legea 350/2001 privind amenajarea teritoriului și urbanismul, cu modificările și completările ulterioare;
- Lege nr 50/1991 privind autorizarea executării construcțiilor și unele măsuri pentru realizarea locuințelor;
- Legea nr. 51/2006 a serviciilor comunitare de utilități publice.
- OG nr. 78/2000 privind regimul deșeurilor, aprobată cu modificări prin Legea nr. 426/2001.
- D. Dumbravă, A. Gligan, V. Dragoș, ș.a., - *Economia și organizarea producției în construcții montaj* - Manual pentru liceele industriale, clasa a XII-a, Editura Didactică și Pedagogică, București 1994.
- Auxiliar curricular pentru clasa a XII-a - Ciclul superior al liceului - ruta progresivă - Domeniul Construcții, instalații și lucrări publice, Modulul Documentația tehnico economică, MEC Programul PHARE TVET RO2003/005 - 551.05.01-02.
- Vintilă, Șt., Busuioc, H., *Instalații de alimentare cu apă, canalizare, sanitare și de gaze*, Curs pentru subingineri, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1977
- Gheorghe, G., *Exploatarea rețelelor și instalațiilor de gaze*, Editura Tehnică, București, 1975
- Vintilă, Șt., Constantinescu, G., *Instalații tehnico-sanitare și de gaze*, Manual pentru clasa a XII-a licee industriale cu profil de construcții și școli profesionale, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1988
- \*\*\* Ordinul nr. 58/2004 al Ministrului Economiei și Comerțului cu privire la aprobarea normelor tehnice privind proiectarea, executarea și exploatarea sistemelor de alimentare cu gaze naturale
- Zaharia, N., *Protecția muncii în construcții-montaj*, manual pentru școli de maiștri, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1978.
- Davidescu, I., Roșoga, C., *Tehnologia lucrărilor de construcții*, manual pentru licee industriale cu profil de construcții clasa a XI-a și școli profesionale, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1981
- Mihul, A. și colectiv, *Utilajul și tehnologia lucrărilor de construcții*, manual pentru clasa a XI-a și a XII-a, licee industriale cu profil de construcții și școli profesionale, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1993.
- Colecția de norme și normative privind proiectarea și executarea lucrărilor de construcții și instalații.
- Curriculum pentru clasa a XI-a liceu tehnologic (ruta directă), calificarea tehnician desenator pentru construcții și instalații, clasa a XII-a rută progresivă, tehnician în construcții și lucrări publice, clasa a XII-a rută progresivă, tehnician instalator pentru construcții.
- Standardul de pregătire profesională, calificarea tehnician desenator pentru construcții și instalații, tehnician în construcții și lucrări publice, tehnician instalator pentru construcții.