

DOMENIUL: CONSTRUCȚII, INSTALAȚII ȘI LUCRĂRI PUBLICE
CLASA a XII-a

FAZA NAȚIONALĂ

I. PROBA SCRISĂ

Lista unităților de rezultate ale învățării tehnice generale relevante:

- *Selectarea elementelor componente specifice pentru realizarea construcțiilor, instalațiilor și lucrărilor publice.*
- *Utilizarea echipamentelor și utilajelor pentru prelucrarea materialelor specifice lucrărilor de construcții, instalații și lucrări publice.*
- *Utilizarea reprezentărilor convenționale în scopul realizării lucrărilor de construcții, instalații și lucrări publice.*
- *Realizarea măsurătorilor specifice construcțiilor, instalațiilor și lucrărilor publice.*
- *Întocmirea documentației tehnico-economice pentru lucrări de construcții și instalații.*
- *Planificarea și organizarea lucrărilor de construcții și instalații.*

Conținuturi tematice:

- **Caracteristici specifice construcțiilor, instalațiilor și lucrărilor publice:**
 - funcționalitate, durabilitate, rezistență, stabilitate, confort;
 - normative de proiectare pentru construcții, instalații și lucrări publice.
- **Rolul, definiția și clasificarea categoriilor de:**
 - elemente de construcții (elemente de rezistență; elemente de închidere și compartimentare; elemente de finisaj; elemente de izolații);
 - elemente de instalații (elemente de instalații tehnico-sanitare; elemente de instalații de gaze naturale; elemente de instalații de încălzire centrală; elemente de instalații de ventilare și de condiționare a aerului);
 - elemente de lucrări publice (drumuri; căi ferate; lucrări de artă pentru căi de comunicații; construcții hidrotehnice).
- **Alcătuirea și etapele de realizare a elementelor de construcții: operații, materiale și SDV-uri specifice realizării lucrărilor de construcții pe șantier / la locul de practică / în etapa tehnologică de realizare specifică:**
 - elemente de rezistență;
 - elemente de închidere și compartimentare;
 - elemente de finisaj;
 - elemente de izolații.
- **Alcătuirea și etapele de realizare a elementelor de instalații:**
 - elemente de instalații tehnico-sanitare;
 - elemente de instalații de gaze naturale;
 - elemente de instalații de încălzire centrală;
 - elemente de instalații de ventilare și de condiționare a aerului.
- **Norme de protecția mediului, PSI și de sănătatea și securitatea muncii specifice lucrărilor de construcții, instalații și lucrări publice.**

- **Caracteristici tehnologice ale materialelor (tip de material, formă, aspect, dimensiuni, proprietăți fizice/proprietăți mecanice/proprietăți chimice/mod de prelucrare):**
 - lianți;
 - agregate;
 - blocuri pentru zidării;
 - armături pentru elemente din beton armat;
 - plăci ceramice pentru placaje și pardoseli;
 - adezivi;
 - produse din metal;
 - produse din lemn;
 - produse din materiale plastice.
- **Tehnici de prelucrare a materialelor, conform indicațiilor din fișele tehnice, respectând succesiunea etapelor din tehnologia specifică pentru:**
 - prepararea mortarelor și betoanelor pentru lucrări de construcții;
 - confecționarea produselor din metal și materiale plastice (tăiere, debitare, îndreptare, găurire, filetare, sudare, fasonare);
 - confecționarea produselor din lemn (chertare, îmbinare).
- **Normele generale și specifice de SSM** aferente lucrărilor de prelucrare a materialelor/produselor, aferente contextelor de realizare și riscurilor potențiale.
- **Reprezentări convenționale:**
 - linii și culori convenționale ale conductelor care transportă fluide;
 - semne convenționale pentru: conducte, fittinguri și piese auxiliare pentru conducte, armături, accesorii și aparate pentru conducte și instalații), obiecte sanitare, instalații de gaze, instalații de încălzire centrală; instalații de ventilare și condiționare a aerului;
 - semne convenționale pentru elemente: de construcții din: lemn, zidărie, beton simplu și beton armat, de metal; de tâmplărie, izolații pentru construcții, elemente de căi de comunicație.
- **Unități de măsură pentru:**
 - mărimi fizice: masă, volum, suprafață, lungimi;
 - calcule simple pentru aflarea: lungimii, ariei, perimetrului, masei, volumului / volumelor terasamentelor, ariei desfășurate;
 - fluide (apă, gaze, aer): temperatura, densitate, presiune, compresibilitate, vâscozitate, dilatare.
- **Unități de măsură asociate echipamentelor de instalații:**
 - conducte, rezervoare, orificii și ajustaje;
 - pompă centrifugă, ventilator, arzătoare, centrală termică, panouri solare, hidrofoare.
- **Mijloace și aparate de măsurare a mărimilor:** lungimi, grosimi, diametre, suprafețe, planeități, volume, unghiuri, pante, densități, reziliențe, volume rezervoare pentru lichide, diametre conducte, temperaturi, presiuni, debite, viteze de circulație a fluidelor, zgomete, pierderi de energie termică, pante de montaj a conductelor.
- **Tipuri de construcții și lucrări publice**, clasificate după criteriile:
 - destinație (clădiri și construcții ingineresti);

- gradul de complexitate al calității;
- structuri de construcții;
- regimul de înălțime.
- **Elemente de construcții (tipuri, descriere, destinație):**
 - elemente de rezistență: fundații, pereți de rezistență, stâlpi, grinzi, planșee, șarpante, scări;
 - elemente de închidere și compartimentare: pereți de compartimentare, tâmplărie, învelitori;
 - elemente de finisaj: tencuieli, placaje, pardoseli, zugrăveli, vopsitorii, tapete, ipsoserii;
 - elemente de izolații: hidrofuge, termice și fonice.
- **Tipuri de instalații în construcții:**
 - clasificare;
 - rolul instalațiilor confort igienico-sanitar, confort termic, utilități de uz industrial;
 - fluide utilizate în instalații.
- **Elemente de instalații tehnico-sanitare:**
 - alcătuirea instalațiilor de alimentare cu apă; scheme de principiu și funcționare;
 - alcătuirea instalațiilor de canalizare; scheme de principiu și funcționare.
- **Elemente de instalații de gaze:**
 - alcătuirea instalațiilor de gaze naturale combustibile; scheme de principiu și funcționare.
- **Elemente de instalații de încălzire centrală:**
 - alcătuirea instalațiilor de încălzire centrală cu apă caldă și fierbinte; scheme de principiu și funcționare;
 - centrale termice; clasificare, scheme de principiu.
- **Elemente de instalații de ventilare și de condiționare a aerului:**
 - generalități, dispozitive de ventilare naturală;
 - alcătuirea instalației de ventilare mecanică;
 - instalația de climatizare- elemente componente, scheme de principiu.
- **Documentații de execuție** utilizate pentru lucrări de construcții și instalații:
 - documentație tehnică de execuție;
 - documentație economică de execuție;
 - documentație de evidență a lucrărilor.
- **Surse de informare și documentare:**
 - proiecte tehnice;
 - indicatoare de norme de deviz.
- **Documentația tehnică** pentru lucrări de construcții, și lucrări publice:
 - 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.
- **Norme generale și specifice pentru sănătatea și securitatea muncii (NSSM), de protecție împotriva incendiilor (PSI) și de protecție a mediului.**

- **Aprovizionarea locurilor de muncă cu SDV-uri și utilaje corespunzătoare etapelor procesului tehnologic:**
 - grafic de aprovizionare;
 - plan de aprovizionare;
 - norme de deviz;
 - principii de aprovizionare a locurilor de muncă;
 - condiții de depozitare a SDV-urilor/utilajelor.
- **Planificarea activității pe locuri de muncă:**
 - organizarea muncii în unitățile de construcții;
 - norma de muncă;
 - structura timpului de muncă;
 - formații de lucru în activitatea de construcții;
 - organizarea economică a locului de muncă.
- **Organizarea/gestionarea resurselor umane:**
 - estimare/metodologie de stabilire a unui necesar de resurse umane, forța de muncă calificată/ necalificată.

II. PROBA PRACTICĂ

Teme pentru Lucrări de laborator/Aplicații practice:

Conținuturi tematice:

- **Reprezentări la scară:**
 - reprezentări la scară a planurilor simple pentru construcții plan parter/etaj; secțiuni transversală/longitudinală; plan acoperiș; fațade.
 - reprezentări la scară ale profilelor transversale pentru lucrări publice;
 - reprezentarea instalațiilor: exterioare de alimentare cu apă și canalizare, interioare de alimentare cu apă și canalizare, pentru gaze naturale și combustibile, de încălzire, de ventilare și condiționare a aerului.
- **Măsurători și calcule pentru determinarea rezultatelor finale ale măsurătorilor:**
 - pentru cotarea și executarea releveelor la lucrări: de terasamente, de betoane, de zidărie, de finisaje, de izolații, pentru construcții metalice, de tâmplărie; instrumente adecvate de măsurare specific fiecărui tip de lucrare;
 - pentru instalații: instrumente de măsurare specifice lucrărilor de instalații; măsurări și calcule pentru: cotarea și executarea releveelor, cantități de materiale specifice lucrărilor de alimentare cu apă, canalizare, instalații de încălzire, ventilare și condiționare a aerului;
 - documentația de execuție și legislația în vigoare.
- **Calcul pe baza măsurătorilor, a planurilor, a secțiunilor și a detaliilor, a cantităților de lucrări necesare lucrărilor de construcții existente. Antemăsurători pe categorii de lucrări de construcții existente:**
 - studierea desenelor de execuție de relevu;
 - calcule matematice (lungimi, suprafețe, volume);
 - calculul cantităților de lucrări.
- **Extrase de resurse pentru o lucrare de construcție - reguli de întocmire a extraselor de resurse materiale.**

- **Etape pentru realizarea unui proiect tematic, utilizând și selectând informații de pe internet:**
 - stabilirea temei de proiect;
 - realizarea schițelor de releveu;
 - verificarea schițelor de releveu.
- **Etape de realizare a documentației tehnice:**
 - întocmirea antemăsurătorii.
- **Documentația economică pentru lucrări de construcții și instalații:**
 - întocmirea devizelor folosind metoda clasică de calcul și aplicațiile software;
 - devize pe categorii de lucrări;
 - întocmirea extraselor de resurse (materiale, manoperă, utilaje, transport).
- **Documentația economică pentru lucrări de construcții și instalații:**
 - întocmirea extraselor de resurse (materiale, manoperă, utilaje, transport).
- **Organizarea lucrărilor de construcții:**
 - distribuția activităților pe categorii de lucrări/locuri de muncă/etape.

FAZA JUDEȚEANĂ

I. PROBA SCRISĂ

Lista unităților de rezultate ale învățării tehnice generale relevante:

- *Selectarea elementelor componente specifice pentru realizarea construcțiilor, instalațiilor și lucrărilor publice.*
- *Utilizarea echipamentelor și utilajelor pentru prelucrarea materialelor specifice lucrărilor de construcții, instalații și lucrări publice.*
- *Utilizarea reprezentărilor convenționale în scopul realizării lucrărilor de construcții, instalații și lucrări publice.*
- *Realizarea măsurătorilor specifice construcțiilor, instalațiilor și lucrărilor publice.*
- *Întocmirea documentației tehnico-economice pentru lucrări de construcții și instalații.*
- *Coordonarea execuției lucrărilor de construcții și lucrări publice pe baza documentației tehnice.*
- *Planificarea și organizarea lucrărilor de construcții și instalații.*

Conținuturi tematice:

- **Caracteristici specifice construcțiilor, instalațiilor și lucrărilor publice:**
 - funcționalitate, durabilitate, rezistență, stabilitate, confort;
 - normative de proiectare pentru construcții, instalații și lucrări publice.
- **Rolul, definiția și clasificarea categoriilor de:**
 - elemente de construcții (elemente de rezistență;
 - elemente de închidere și compartimentare;
 - elemente de finisaj;
 - elemente de izolații);
 - elemente de instalații (elemente de instalații tehnico-sanitare;
 - elemente de instalații de gaze naturale;
 - elemente de instalații de încălzire centrală;

- elemente de instalații de ventilare și de condiționare a aerului);
- elemente de lucrări publice (drumuri; căi ferate; lucrări de artă pentru căi de comunicații; construcții hidrotehnice).
- **Alcătuirea și etapele de realizare a elementelor de construcții: operații, materiale și SDV-uri specifice realizării lucrărilor de construcții pe șantier / la locul de practică / în etapa tehnologică de realizare specifică:**
 - elemente de rezistență;
 - elemente de închidere și compartimentare;
 - elemente de finisaj;
 - elemente de izolații.
- **Alcătuirea și etapele de realizare a elementelor de instalații:**
 - elemente de instalații tehnico-sanitare;
 - elemente de instalații de gaze naturale;
 - elemente de instalații de încălzire centrală;
 - elemente de instalații de ventilare și de condiționare a aerului.
- **Norme de protecția mediului, PSI și de sănătatea și securitatea muncii specifice lucrărilor de construcții, instalații și lucrări publice.**
 - **Caracteristici tehnologice ale materialelor (tip de material, formă, aspect, dimensiuni, proprietăți fizice/proprietăți mecanice/proprietăți chimice/mod de prelucrare):**
 - lianți;
 - agregate;
 - blocuri pentru zidării;
 - armături pentru elemente din beton armat;
 - plăci ceramice pentru placaje și pardoseli;
 - adezivi;
 - produse din metal;
 - produse din lemn;
 - produse din materiale plastice.
 - **Tehnici de prelucrare a materialelor, conform indicațiilor din fișele tehnice, respectând succesiunea etapelor din tehnologia specifică pentru:**
 - prepararea mortarelor și betoanelor pentru lucrări de construcții;
 - confecționarea produselor din metal și materiale plastice (tăiere, debitare, îndreptare, găurire, filetare, sudare, fasonare);
 - confecționarea produselor din lemn (chertare, îmbinare).
 - **Normele generale și specifice de SSM aferente lucrărilor de prelucrare a materialelor/produselor, aferente contextelor de realizare și riscurilor potențiale.**
 - **Reprezentări convenționale:**
 - linii și culori convenționale ale conductelor care transportă fluide;
 - semne convenționale pentru: conducte, fittinguri și piese auxiliare pentru conducte, armături, accesorii și aparate pentru conducte și instalații), obiecte sanitare, instalații de gaze, instalații de încălzire centrală; instalații de ventilare și condiționare a aerului;
 - semne convenționale pentru elemente: de construcții din: lemn, zidărie, beton simplu și beton armat, de metal; de tâmplărie, izolații pentru construcții, elemente de căi de comunicație.

- **Unități de măsură pentru:**
 - mărimi fizice: masă, volum, suprafață, lungimi;
 - calcule simple pentru aflarea: lungimii, ariei, perimetrului, masei, volumului/volumelor terasamentelor, ariei desfășurate;
 - fluide (apă, gaze, aer): temperatura, densitate, presiune, compresibilitate, vâscozitate, dilatare.
- **Unități de măsură asociate echipamentelor de instalații:**
 - conducte, rezervoare, orificii și ajustaje;
 - pompă centrifugă, ventilator, arzătoare, centrală termică, panouri solare, hidrofoare.
- **Mijloace și aparate de măsurare a mărimilor:** lungimi, grosimi, diametre, suprafețe, planeități, volume, unghiuri, pante, densități, reziliențe, volume rezervoare pentru lichide, diametre conducte, temperaturi, presiuni, debite, viteze de circulație a fluidelor, zgomote, pierderi de energie termică, pante de montaj a conductelor.
- **Tipuri de construcții și lucrări publice**, clasificate după criteriile:
 - destinație (clădiri și construcții ingineresti);
 - gradul de complexitate al calității;
 - structuri de construcții;
 - regimul de înălțime.
- **Elemente de construcții (tipuri, descriere, destinație):**
 - elemente de rezistență: fundații, pereți de rezistență, stâlpi, grinzi, planșee, șarpante, scări;
 - elemente de închidere și compartimentare: pereți de compartimentare, tâmplărie, învelitori;
 - elemente de finisaj: tencuieli, placaje, pardoseli, zugrăveli, vopsitorii, tapete, ipsosarii;
 - elemente de izolații: hidrofuge, termice și fonice.
- **Tipuri de instalații în construcții:**
 - clasificare;
 - rolul instalațiilor confort igienico-sanitar, confort termic, utilități de uz industrial;
 - fluide utilizate în instalații.
- **Elemente de instalații tehnico-sanitare:**
 - alcătuirea instalațiilor de alimentare cu apă; scheme de principiu și funcționare;
 - alcătuirea instalațiilor de canalizare; scheme de principiu și funcționare.
- **Elemente de instalații de gaze:**
 - alcătuirea instalațiilor de gaze naturale combustibile; scheme de principiu și funcționare.
- **Elemente de instalații de încălzire centrală:**
 - alcătuirea instalațiilor de încălzire centrală cu apă caldă și fierbinte; scheme de principiu și funcționare;
 - centrale termice; clasificare, scheme de principiu.
- **Elemente de instalații de ventilare și de condiționare a aerului:**
 - generalități, dispozitive de ventilare naturală;
 - alcătuirea instalației de ventilare mecanică;
 - instalația de climatizare- elemente componente, scheme de principiu.

- **Surse de informare și documentare:**
 - indicatoare de norme de deviz;
 - reglementări tehnice în construcții.
- **Documentația tehnică** pentru lucrări de construcții, și lucrări publice:
 - desene de execuție;
 - memorii de arhitectură;
 - memorii tehnice;
 - breviate de calcul;
 - antemăsurători pe categorii de lucrări;
 - liste de cantități de lucrări aferente fiecărei categorii de lucrări.
- **Norme generale și specifice pentru sănătatea și securitatea muncii (NSSM), de protecție împotriva incendiilor (PSI) și de protecție a mediului.**
- **Aprovizionarea locurilor de muncă cu SDV-uri și utilaje corespunzătoare etapelor procesului tehnologic:**
 - grafic de aprovizionare;
 - plan de aprovizionare;
 - norme de deviz;
 - principii de aprovizionare a locurilor de muncă;
 - condiții de depozitare a SDV-urilor/utilajelor.
- **Planificarea activității pe locuri de muncă:**
 - organizarea muncii în unitățile de construcții;
 - norma de muncă;
 - structura timpului de muncă;
 - formații de lucru în activitatea de construcții;
 - organizarea economică a locului de muncă.
- **Organizarea/gestionarea resurselor umane:**
 - estimare/metodologie de stabilire a unui necesar de resurse umane, forța de muncă calificată/ necalificată.

Bibliografie

1. Mihul Anatolie – Utilajul și tehnologia lucrărilor de construcții, Editura Didactică și Pedagogică București, 1993.
2. Gligan, A., Moldovan, C., Pascu, L., - Construcțiile, misterul echilibrului ghid pentru pregătire la disciplina Construcții și lucrări publice, clasa a XII-a, Editura Casei Corpului Didactic, Cluj-Napoca, 2003.
3. Gligan, A., Moldovan, C., Pascu, L., - Construcțiile, miracolul creației umane, auxiliar curricular pentru modulul Elemente de construcții și lucrări publice, Editura Risoprint Cluj-Napoca, 2010.
4. Ivan, S. - Materiale de construcții, Editura Risoprint, Cluj-Napoca, 2005.
5. Comșa Emil – Construcții civile Vol I, Institutul Politehnic, Facultatea de Construcții, Cluj Napoca, 1991
6. Davidescu, C. Roșoga, I. Frangopol - Construcții și tehnologia lucrărilor, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1978.
7. Lulea, M., Olaru, C. - Proiectarea construcțiilor. Proiect tehnic. Model exemplificativ, partea a II-a. Memorii și planuri, Editura Matrix Rom, București, 2015.

8. Peștișanu, C. - Construcții, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1995.
9. Manea, D. - Materiale speciale de construcții, Editura U.T. Pres, Cluj-Napoca, 2001.
10. Roșoga, C. - Utilajul și tehnologia lucrărilor de construcții, manual pentru clasa a IX-a și a X-a, licee industriale cu profil de construcții și școli profesionale, Editura Didactică și Pedagogică, R.A., București, 1993.
11. Roșoga, C. - Utilajul și tehnologia lucrărilor de finisaje și izolații, manual pentru clasa a XI-a și a XII-a, licee industriale cu profil de construcții și școli profesionale, Editura Didactică și Pedagogică, R.A., București, 1993.
12. Stana, I., Zlătoianu, I., Lascu, G., Glonț, A., Feher, A. - Construcții, instalații și lucrări publice, manual pentru clasa a IX-a, Editura CD PRESS, București, 2010.
13. Țibrea A. și colectiv - Studiul materialelor de construcții, pregătire generală construcții și lucrări publice, manual pentru Școala de Arte și Meserii, Editura Economică Preuniversitară, București, 2000.
14. Standarde SR ISO 6242: 1998 – Standarde de performanță în clădiri.
15. C.O.C.C., Indicator de norme de deviz pentru lucrări de construcții administrative, social-culturale, rezidențiale și industriale, vol. I–IV, București, ediția 1981 revizuită și completată la nivelul anului, 2007.
16. Reglementări tehnice privind cerințele stabilite prin legea 10/1995 (8 volume), Editura Matrixrom, Colecția: Reglementări tehnice pentru proiectarea și execuția construcțiilor, 2009.
17. Matrixrom, Colecția: Reglementări tehnice pentru proiectarea și execuția construcțiilor, 2009.
18. Regimul construcțiilor - ediția a VI-a, Editura Best Publishing, 2009.
19. Reglementări tehnice privind cerințele stabilite privind calitatea în construcții Legea 177 /2015.
20. Sârbu Vasile, Desen de construcții desen geometric și proiectiv, manual pentru clasa a IX-a, licee industriale și anul I, școli profesionale cu profil de construcții-montaj, Editura Didactică și Pedagogică RA, București, 1995.
21. Prundeanu Delia, Sârbu Vasile, Mărgineanu Radu - Desen tehnic de construcții, manual pentru clasa a X-a și a XI-a, licee industriale și școli profesionale cu profil de construcții, Editura Didactică și Pedagogică RA, București, 1995.
22. Florea V. și alții - Desen tehnic de instalații, Editura Didactică și Pedagogică București, 1995.
23. Tănăsescu Mariana, Gheorghe Tatiana – Măsurători tehnice, Editura ARAMIS, 2005.
24. Tonea A., Cârstea N. - Elemente de tehnologie generală, Editura Didactică și Pedagogică, București, 2000.
25. Legea 50/1991, actualizată
26. Dumbravă D. și colectiv - Economia și organizarea producției în construcții-montaj, manual pentru licee industriale clasa a XII-și școli profesionale, Editura Didactică și Pedagogică R A București, 1994.
27. Popa D. Și colectiv - Utilajul și tehnologia structurilor de construcții, manual pentru licee industriale cu profil de construcții, clasa a XII-a, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1984.
28. Fărcaș V., Auxiliar curricular pentru clasa a XII-a, ciclul superior al liceului, ruta progresivă - Documentația tehnico-economică, 2006

29. *** Ghid privind elaborarea devizelor la nivel de categorii de lucrări și obiecte de construcții pentru investiții realizate din fonduri publice”, indicativ P 91/1-02.
30. *** Indicatoare de norme de deviz.
31. *** Legea 10 – 1995 – privind calitatea în construcții.
32. *** Legea Sănătății și Securității în Muncă - 319/2006.
33. Site-uri de specialitate: <http://www.edevize.ro/>; <http://devize.ro/>;
<http://www.deviz.ro/>; <http://www.rodev.ro/>.
34. Dumbravă, D., Gligan, A., Moldovan, C., ș. a. - Economia și organizarea producției în construcții montaj, manual pentru licee industriale, clasa a XII-a și școli profesionale, anul III, Editura Didactică și Pedagogică, R.A., București, 1994.
35. Florina Stan - Planificarea si organizarea productiei. Manual pentru clasa a XII-a Editura CD Press, 2008.
36. Ionescu, M., Chiș V. Strategii de predare și învățare, Editura Științifică, București, 1992