

DOMENIUL: CONSTRUCTII, INSTALATII SI LUCRARI PUBLICE
CLASA a XII-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.
- Selectează documentația tehnico-economică specifică lucrărilor de construcții, instalații și lucrărilor publice.
- Analizează producția ca rezultat al procesului de producție.
- Analizează aspecte ale organizării și planificării producției.
- Realizează specificații pentru proiectarea produselor pe baza cerințelor clienților.
- Propune soluții de proiectare inițiale pentru un produs dat.
- Investighează posibilitățile reale de proiectare a produsului.

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. 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).
6. 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).
7. 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.
- 7.1. Documentație economică de execuție: devize pe categorii de lucrări; devize pe obiecte; deviz general; extrase de resurse, graficul de eșalonare a investiției.
- 7.2. 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.

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

9. Criterii de clasificare a proceselor de producție:

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

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

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

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

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

10. Componentele procesului de producție:

10.1. Mărimi de intrare.

10.2. Etape de realizare a procesului de producție.

10.3. Mărimi de ieșire.

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

12. Cerințe de bază ale clienților: cercetarea pieței, funcțiile și scopul produsului, aspect, materiale și tehnologii, costuri, timp de realizare, tipul producției.

13. Specificații tehnice la proiectarea produselor: performanțe (tehnice) în exploatare, dimensiuni, masă, încadrare în standarde, fiabilitate, termene de garanție.

14. Standarde românești și europene și legislație în vigoare: cerințe de calitate și de siguranță, protecția mediului.

15. Surse de informație corespunzătoare: baze de date pentru materiale, componente, cataloage de prezentare.

16. Informații specifice pentru proiectarea unui produs dat: despre materiale și procese de producție, cu aplicabilitate în calcule simple de proiectare.

17. Factori ce pot afecta soluțiile de proiectare: influența proprietăților fizice și mecanice ale materialelor asupra tehnologiei de fabricație, disponibilitatea resurselor (de exemplu: manoperă, materiale, echipamente).

18. Justificarea alegerii soluției finale: în conformitate cu specificațiile pentru proiectarea produsului, standardele și legislația în vigoare, evaluarea critică a soluției propuse.

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
- Elaborează la proiectare documentația economică specifică lucrărilor de construcții, instalații și lucrărilor publice
- Prelucrează datele numerice.
- Interpretează rezultatele obținute și prezintă concluziile
- Identifică și utilizează elemente hard și soft pentru a realiza aplicații.
- Interpretează și modifică desene în 2D.

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.

9.1 Elemente hard: procesor, RAM, video, Disk, CD-ROM.

9.2. Soft adecvat domeniului (mecanic, electronic, electromecanic, electric, construcții, textile).

9.3. Procedee de bază pentru desenare CAD:aranjare, copiere, colorare, racordare, ștergere, translatare.

9.4. Cotare:liniară, diametre, rază, unghiuri, înclinată.

10.1. Pregătirea mediului de desenare: lansare în execuție a programului, numele și locul de memorare al fișierului, unitățile de măsurare utilizate, dimensiunea hârtiei.

10.2. Editare text pe desen:caracteristici, text pe un rând, pe mai multe rânduri, ștergere text, tipărire, copiere, mutare, copiere desene din CAD în Word.

FAZA JUDEȚEANĂ

I. PROBA SCRISĂ

Lista competențelor relevante:

- Recunoaște tipurile de construcții.
- Identifică tipurile de elemente de construcții.
- Verifică materialele.
- Recunoaște tipurile de instalații.
- Întocmește planuri.
- Selectează documentația tehnico-economică specifică lucrărilor de construcții, instalații și lucrărilor publice.

- Analizează producția ca rezultat al procesului de producție.
- Analizează aspecte ale organizării și planificării producției.
- Realizează specificații pentru proiectarea produselor pe baza cerințelor clienților.
- Propune soluții de proiectare inițiale pentru un produs dat.
- Investighează posibilitățile reale de proiectare a produsului.

Conținuturi tematice:

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

6. 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).

7. 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.

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

7.2. 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.

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

9. Criterii de clasificare a proceselor de producție:

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

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

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

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

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

10. Componentele procesului de producție:

10.1. Mărimi de intrare

10.2. Etape de realizare a procesului de producție

10.3. Mărimi de ieșire

11. Tipuri de producție: individuală, în serie, în flux, de masă, automatizată, în celule de fabricație.
12. Cerințe de bază ale clienților: cercetarea pieței, funcțiile și scopul produsului, aspect, materiale și tehnologii, costuri, timp de realizare, tipul producției.
13. Specificații tehnice la proiectarea produselor: performanțe (tehnice) în exploatare, dimensiuni, masă, încadrare în standarde, fiabilitate, termene de garanție.
14. Standarde românești și europene și legislație în vigoare: cerințe de calitate și de siguranță, protecția mediului.
15. Surse de informație corespunzătoare: baze de date pentru materiale, componente, cataloage de prezentare.
16. Informații specifice pentru proiectarea unui produs dat: despre materiale și procese de producție, cu aplicabilitate în calcule simple de proiectare.
17. Factori ce pot afecta soluțiile de proiectare: influența proprietăților fizice și mecanice ale materialelor asupra tehnologiei de fabricație, disponibilitatea resurselor (de exemplu: manoperă, materiale, echipamente).
18. Justificarea alegerii soluției finale: în conformitate cu specificațiile pentru proiectarea produsului, standardele și legislația în vigoare, evaluarea critică a soluției propuse.

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
- Elaborează la proiectare documentația economică specifică lucrărilor de construcții, instalații și lucrărilor publice
- Prelucrează datele numerice.
- Interpretează rezultatele obținute și prezintă concluziile
- Identifică și utilizează elemente hard și soft pentru a realiza aplicații.
- Interpretează și modifica desene în 2D.

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.

- 7.1. 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.
- 9.1. Elemente hard: procesor, RAM, video, Disk, CD-ROM.
- 9.2. Soft adecvat domeniului (mecanic, electronic, electromecanic, electric, construcții, textile).
- 9.3. Procedee de bază pentru desenare CAD: aranjare, copiere, colorare, racordare, ștergere, translatare.
- 9.4. Cotare: liniară, diametre, rază, unghiuri, înclinată
- 10.1. Pregătirea mediului de desenare: lansare în execuție a programului, numele și locul de memorare al fișierului, unitățile de măsurare utilizate, dimensiunea hârtiei.
- 10.2. Editare text pe desen: caracteristici, text pe un rând, pe mai multe rânduri, ștergere text, tipărire, copiere, mutare, copiere desene din CAD în Word.

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
- Normativ C56 - INCERC, pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente – reactualizat
- Vintilă St., *Instalații tehnico-sanitare și de gaze*, manual, pentru licee și școli
- Cimpoia Al., Ivanov I., *Tehnologia instalațiilor de încălzire centrală și ventilații*, manual pentru licee industriale și școli profesionale cu profil de construcții, Editura Didactică și Pedagogică București, 1991
- Christea Al., Cimpoia Al., *Instalații de încălzire centrală și ventilare*, manual pentru licee și școli profesionale cu profil de construcții, Editura Didactică și Pedagogică București, 1991
- Colecție de cataloage, reviste, pliante și proiecte de profil și colecție de STAS-uri în vigoare
- 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
- *** 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
- Jay H. Zirbel și Steven B. Combs, *Utilizarea programului AutoCAD versiunea 13 pentru Windows* Editura Teora 1997, București, 1980
- Bill Burchard, David Pitzer, Francis Soen, *Autocad 14*, Editura Teora, București, 1999
- Mircea Băduț, *AutoCAD-ul în trei timpi. Ghidul proiectării profesionale*, Editura Polirom, Iași, 2004.
- Peștișanu, C., *Construcții*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1979.
- Smigelsghi, M., și colectiv, *Proiectarea fațadelor cu elemente prefabricate*, Editura Tehnică, București, 1982
- Dumitru, Vâlcea, E., *Îndrumător de proiectare a învelitorilor în construcții*, Editura Tehnică, București, 1980
- Pop, S., Tologea, S., Puicea, I., *Îndrumătorul constructorului*, ediția a II-a, Editura tehnică, București, 1981
- 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