

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

Anexa nr. 2 la OMEN nr. 3501 din 29.03.2018

CURRICULUM

pentru

clasa a XII-a
CICLUL SUPERIOR AL LICEULUI - FILIERA TEHNOLOGICĂ

Calificarea profesională
TEHNICIAN ÎN CONSTRUCȚII ȘI LUCRĂRI PUBLICE

Domeniul de pregătire profesională:
CONSTRUCȚII, INSTALAȚII ȘI LUCRĂRI PUBLICE

2018

Acest curriculum a fost elaborat ca urmare a implementării 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:

MIHAELA HUTTER	prof. ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic “Anghel Saligny” București
VIORICA LUPAȘ	prof. ing., grad didactic I, Liceul Tehnologic “Mihai Viteazul” Zalău, jud. Sălaj
NELA RODICA RÎTAN	prof. ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic de Transporturi Brașov
IRINA RAȚ	prof.ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic “Mihai Bravu”București
IULIANA CARMEN STANA	prof. ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic “Anghel Saligny” București

COORDONARE - CNDIPT:

RĂILEANU CARMEN – Inspector de specialitate / Expert curriculum

NOTĂ DE PREZENTARE

Acest curriculum se aplică pentru calificarea **TEHNICIAN ÎN CONSTRUCȚII ȘI LUCRĂRI PUBLICE** corespunzătoare profilului TEHNIC, domeniul de pregătire profesională CONSTRUCȚII, INSTALAȚII ȘI LUCRĂRI PUBLICE:

Curriculumul a fost elaborat pe baza standardului de pregătire profesională (SPP) aferent calificării 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 și specializate (URI)	Denumire modul
URÎ 6: Întocmirea documentației tehnico-economice pentru lucrări de construcții și instalații	MODUL I. Documentația tehnico-economică
URI 9: Coordonarea execuției lucrărilor de construcții și lucrări publice pe baza documentației tehnice	MODUL II. Coordonarea lucrărilor de construcții și lucrări publice
URI 5: Planificarea și organizarea lucrărilor de construcții și instalații	MODUL IV. Planificarea și organizarea producției

PLAN DE ÎNVĂȚĂMÂNT
Clasa a XII-a
Ciclul superior al liceului – filiera tehnologică

Calificarea: TEHNICIAN ÎN CONSTRUCȚII ȘI LUCRĂRI PUBLICE

Domeniul de pregătire profesională: Construcții, instalații și lucrări publice

Cultură de specialitate și pregătire practică

Modul I. Documentația tehnico-economică

Total ore/an:	155
din care:	
Laborator tehnologic	62
Instruire practică	31

Modul II. Coordonarea lucrărilor de construcții și lucrări publice

Total ore/an:	124
din care:	
Laborator tehnologic	31
Instruire practică	31

Modul III.Curriculum în dezvoltare locală*

Total ore/an:	62
din care:	
Laborator tehnologic	-
Instruire practică	-

Total ore/an = 11 ore/săpt. x 31 săptămâni = 341 ore/an

Stagii de pregătire practică

Modul IV. Planificarea și organizarea producției

Total ore/an:	150
din care:	
Laborator tehnologic	60
Instruire practică	90

Total ore /an = 5 săpt. x 5 zile x 6 ore /zi = 150 ore/an

TOTAL GENERAL: 491 ore/an

Notă:

Pregătirea practică poate fi organizată atât în unitatea de învățământ cât și la operatorul economic/instituția publică parteneră

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

MODUL I: DOCUMENTAȚIA TEHNICO - ECONOMICĂ

• NOTĂ INTRODUCȚIVĂ

Modulul „**Documentația tehnico-economică**”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificări profesionale din domeniul de pregătire profesională *Construcții, instalații și lucrări publice* face parte din cultura de specialitate și pregătirea practică aferente clasei a XII-a, ciclul superior al liceului - filiera tehnologică.

Modulul are alocat un număr de **155 ore/an**, conform planului de învățământ, din care :

- **62 ore/an** – laborator tehnologic
- **31 ore/an** – instruire practică

Modulul „**Documentația tehnico-economică**” 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-ul corespunzător calificării profesionale de nivel 4, *Tehnician în construcții și lucrări publice*, din domeniul de pregătire profesională *Construcții, instalații și lucrări publice* sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

• STRUCTURĂ MODUL

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ 6: ÎNTOCMIREA DOCUMENTAȚIEI TEHNICO- ECONOMICE PENTRU LUCRĂRI DE CONSTRUCȚII ȘI INSTALAȚII			
Rezultate ale învățării codificate conform SPP			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	Conținuturile învățării
6.1.1	6.2.1	6.3.1 6.3.2 6.3.3	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 ; - Reglementări tehnice în construcții; - Ghid privind elaborarea devizelor; - Legislația în vigoare specifică lucrărilor de construcții și instalații; - Normative tehnice.
6.1.2	6.2.2	6.3.2 6.3.3 6.3.4 6.3.5	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; • Liste de utilaje și echipamente; • Extrase de confecții metalice și elemente prefabricate; • Tabele de tâmplărie și finisaje; • Scheme de montaj.
6.1.3	6.2.3 6.2.4 6.2.5 6.2.6 6.2.7	6.3.2 6.3.3 6.3.4 6.3.5	Etape de realizare a documentației tehnice • Încadrarea lucrărilor pe categorii de lucrări; • Încadrarea lucrărilor pe articole de deviz; • Întocmirea antemăsurătorii; • Întocmirea listelor cu cantități de lucrări; • Elaborarea memoriilor de arhitectură și tehnice.
6.1.4	6.2.8 6.2.9	6.3.3 6.3.4 6.3.5	Documentația economică pentru lucrări de construcții și instalații : ✓ Întocmirea devizelor folosind metoda clasică de calcul și aplicațiile software: • Devize pe categorii de lucrări; • Devize pe obiect; • Deviz general. ✓ Întocmirea extraselor de resurse (materiale, manoperă, utilaje, transport).
6.1.5 6.1.7	6.2.10 6.2.14	6.3.3 6.3.4 6.3.5 6.3.6.	Corelare documentație tehnico – economică elaborată și condițiile concrete de desfășurare a lucrărilor din teren: • Verificare lucrări din teren cu planuri de situație, planuri de amplansament; • Corelare caiet de sarcini cu situația din teren; • Verificare consum de resurse (materiale, manopera, utilaje) folosite la lucrările din teren, cu devizele din documentația tehnico – economică. Norme generale și specifice pentru sănătatea și securitatea muncii(NSSM), de protecție împotriva incendiilor(PSI) și de protecție a mediului
6.1.6 6.1.7	6.2.11 6.2.12 6.2.13 6.2.14	6.3.3 6.3.4 6.3.5 6.3.6	Documente întocmite în urma constatării neconcordanțelor dintre documentația tehnico-economică și condițiile concrete din teren • Note de renunțare la execuția unor lucrări • Note de lucrări suplimentare Norme generale și specifice pentru sănătatea și securitatea muncii(NSSM), de protecție împotriva incendiilor(PSI) și de protecție a mediului

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):

Surse de documentare: documentație tehnică de execuție / proiecte, documentație de evidență, standarde; normative; legislația în vigoare specifică lucrărilor de construcții, cărți tehnice pentru utilaje și echipamente; formulare tipizate (fișe de antemăsurători, caiete de antemăsurători), fișe tehnologice; documentație de licitație, caiete de sarcini, internet, norme de protecția muncii, PSI și protecția mediului specifice; colecție de legi, colecție de cărți și reviste de construcții și instalații, Indicatoare de norme de deviz;

Dispozitive de măsurare: rulete, dispozitive electronice de măsurare, AMC-uri pentru măsurare, control și operare, etc; *SDV-uri;*

Echipamente necesare: echipament de protecția muncii și de lucru: salopetă, mănuși, încălțăminte de protecție, cască de protecție;

Tipuri de programe de calcul specializate: Word, Excel, Windev, Doclib, Softeh, AutoCAD, în diverse variante, programe personalizate de calcul.

• SUGESTII METODOLOGICE

Conținuturile programei modulului „**Documentația tehnico-economică**” 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 „**Documentația tehnico-economică**” poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice. Orele se recomandă a se desfășura în laboratoare de specialitate dotate conform recomandărilor precizate 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, abordarea tuturor tipurilor de învățare (auditiv, vizual, practic) pentru 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, tehnica muncii cu fișe) 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, potrivite competențelor din modul;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă, care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă.

Pentru atingerea obiectivelor și dezvoltarea competențelor vizate de parcurgerea modulului, pot fi derulate următoarele activități de învățare:

- Exerciții de documentare;
- Navigare pe Internet în scopul documentării;
- Vizionări de materiale video (casete video, CD – uri);
- Vizite de documentare la agenții economici
- Discuții.

Pentru dezvoltarea abilităților prevăzute în standardul de pregătire profesională, în cadrul orelor de **laborator tehnologic** se recomandă următoarele activități:

- calculul volumului de beton necesar realizării fundațiilor continue sub ziduri folosind planul fundații;
- elaborarea antemăsurătorii pentru planșeul din beton armat necesar execuției unei bucătării de vară, folosind piesele desenate din proiectul tehnic;
- elaborarea extrasului de armătură pentru realizarea planșeului din beton armat;
- întocmirea devizului pentru realizarea planșeului din beton armat;
- exerciții de încadrare a lucrărilor de finisaje pe articole de deviz, folosind indicatoarele de norme de deviz;
- studiu de caz: verificarea consumului de blocuri ceramice folosite la execuția pereților unei case de locuit, cu necesarul de blocuri ceramice din documentația tehnico – economică, ca urmare a vizitei de documentare pe șantier;
- studiu de caz: întocmirea notei de renunțare pentru lucrări de pământuri din săpătură și justificarea tehnico-economică, ca urmare a vizitei de documentare pe șantier.

De exemplu, pentru tema: **Documentația de execuție pentru obiecte de investiții** corespunzătoare **RÎ**:

6.1.1 Documentații de execuție utilizate pentru lucrări de construcții și instalații

6.2.1 Studiarea surselor de informare și documentare existente, pentru întocmirea documentației tehnico-economice specifice unei lucrări de construcții și instalații

6.3.1 Colaborarea în cadrul echipei, în vederea întocmirii documentației tehnico-economice

6.3.2 Asumarea responsabilității în vederea întocmirii documentațiilor tehnice și economice specifice lucrărilor de structuri, lucrărilor de finisaje, lucrărilor publice, lucrărilor de instalații

6.3.3 Participarea la discuții în grup pe teme profesionale, prin exprimarea clară și civilizată a opiniilor personale pe tema dată

se recomandă metoda **ȘTIU, VREAU SĂ ȘTIU, AM ÎNVĂȚAT**.

Metoda „**Știu, vreau să știu, am învățat**” urmărește conștientizarea elevilor în legătură cu propria lor activitate de cunoaștere, respectiv stimularea abilităților de gândire critică.

Obiectivele urmărite sunt:

- structurarea, revizuirea și clarificarea unor idei cunoscute cu unele noțiuni noi privind documentația de execuție;
- identificarea conexiunilor dintre noțiuni și idei;
- vizualizarea organizării complexe a ideilor/problemelor;
- dezvoltarea competențelor sociale;
- formarea abilității de trecere de la general la particular și invers.

Etapele metodei:

- împărțirea clasei în grupe de câte 3-4 elevi și anunțarea **temei Obiectul de investiție**;
- profesorul face la tablă un tabel cu următoarele coloane: **știm/credem că știm**, **ceea ce vrem să știm**, **ceea ce am învățat**;

ȘTIU	VREAU SĂ ȘTIU	AM ÎNVĂȚAT
a) ceea ce știm/credem că știm	b) ceea ce vrem să știm	c) ceea ce am învățat

- fiecare grupă își întocmește tabelul cu cele trei coloane ;
- elevilor li se cere să inventarieze – procedând prin discuții în grup, ideile pe care consideră că le dețin cu privire la tema anunțată. Aceste idei sunt notate în coloana „Știu”;
- totodată elevii notează și ideile despre care au îndoieli sau ceea ce ar dori să știe în legătură cu tema respectivă. Aceste idei sunt grupate în coloana „Vreau să știu”.
- urmează, apoi, dobândirea unor cunoștințe referitoare la această temă, cunoștințe selectate de cadrul didactic.

Obiectul de investiție reprezintă cantitatea totală de lucrări de execuție, reparare, extindere sau reabilitare a unor construcții, instalații și lucrări publice.

În categoria de construcții și lucrări publice intră: 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.

Obiectul de investiție este divizat potrivit următoarei scheme arborescente:

Obiectul de construcție → părți de obiect de construcție → ansambluri → subansambluri → elemente

- după prezentarea conținutului sintetic a lecției se trece la cercetarea documentară la centrul de documentare având la îndemână: Sursele de documentare necesare întocmirii documentației tehnico-economice pentru proiectarea unei lucrări de construcții, instalații sau a unei lucrări publice ca: obiectul de investiție, studiul de fezabilitate, documentația de evidență a lucrărilor, legislația în vigoare specifică lucrărilor de construcții și instalații; indicatoare de norme de deviz.
- prin metode și tehnici adecvate, elevii învață noile cunoștințe iar, în faza de realizare a sensului, ei inventariază noile idei asimilate pe care le notează în coloana „Am învățat”.
- întrebările din coloana a doua „Vreau să știu”, pot fi folosite pentru investigații suplimentare prin muncă individuală și realizarea unui eseu sau studiu de caz.

• SUGESTII PRIVIND EVALUAREA

Evaluarea reprezintă partea finală a demersului de proiectare didactică prin care cadrul didactic va măsura eficiența întregului proces instructiv-educativ. Evaluarea urmărește măsura în care elevii și-au format și acumulat rezultatele învățării propuse în standardul de pregătire profesională. Evaluarea școlară este percepută astăzi ca fiind organic integrată în procesul de învățământ, având rolul de reglare, optimizare, eficientizare a activităților de predare-învățare.

Evaluarea rezultatelor învățării poate fi :

- Evaluarea continuă, de progres- în timpul parcurgerii modulului prin forme de verificare continuă a rezultatelor învățării:*
 - urmărește dacă obiectivele concrete propuse au fost atinse și permite continuarea demersului pedagogic spre obiective mai complexe
 - profesorul poate utiliza pe parcursul procesului de instruire oricare din tehnicile docimologice cunoscute, pentru a releva progresul elevilor, rezultatele obținute oferindu-i informația necesară pentru reglarea imediată a predării
 - instrumentele de evaluare pot fi diverse în funcție de specificul temei, de modalitatea de evaluare (probe orale, scrise sau practice), de stilurile de învățare ale elevilor;
 - va fi realizată pe baza unor probe corelate cu tipul de evaluare specificat în Standardul de Pregătire Profesională pentru fiecare rezultat al învățării.

b. Finală:

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

Instrumentele pentru evaluarea continuă pot fi: fișe de lucru; fișe de observație; fișe de documentare; fișe test; fișe de autoevaluare; eseul; proiectul; teste docimologice; probe de laborator; probe practice.

Instrumentele pentru evaluarea finală pot fi: proiectul; studiul de caz; teste sumative; portofoliul

Echipa de autori prezintă un exemplu **de instrument de evaluare** pentru rezultate ale învățării dobândite prin aplicarea unei **Fișe de evaluare**, prin care se dorește evaluarea cunoștințelor referitoare la modul de realizare a calculelor necesare întocmirii antemăsurătorilor.

Acest instrument de evaluare poate fi utilizat la lecția: **Antemăsurători pe categorii de lucrări**, pentru atingerea rezultatelor învățării

6.1.3 Etape de realizare a documentației tehnice

6.2.4. Calculul cantităților de lucrări în vederea realizării antemăsurătorii

6.3.2 Asumarea responsabilității în vederea întocmirii documentațiilor tehnice și economice specifice lucrărilor de structuri, lucrărilor de finisaje, lucrărilor publice, lucrărilor de instalații

6.3.3 Participarea la discuții în grup pe teme profesionale, prin exprimarea clară și civilizată a opiniilor personale pe tema dată

6.3.5 Asumarea inițiativei în vederea realizării sarcinilor de lucru

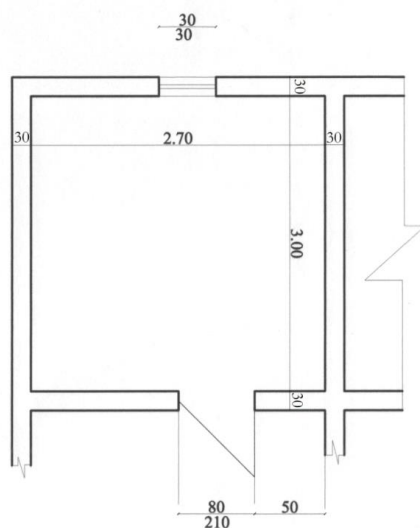
Fisă de evaluare

În schița de mai jos este reprezentată o încăpere a unei case de locuit cu destinația baie, care are înălțimea de 2,60 m. Aceasta va fi finisată cu un placaj de faianță pe pereți până la înălțimea de 1,50m, iar restul până la 2,60 m și tavanul vor fi zugrăvite (lavabilă în 2 straturi).

Analizati cu atentie desenul si raspundeti pe foaia de lucru la urmatoarele cerinte:

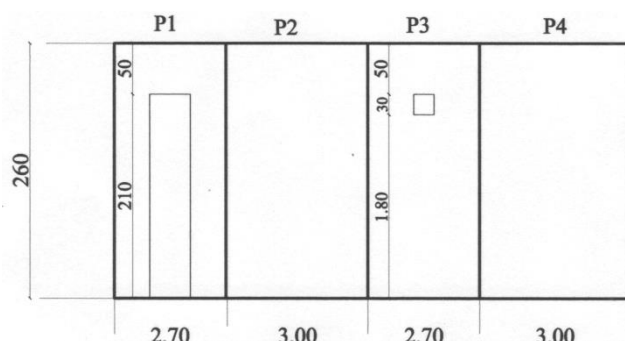
1. Reprezentați suprafața desfășurată a pereților încăperii, notând pereții în sens invers acelor de ceasornic începând cu P1-peretele cu ușă;
2. Calculați suprafața ce urmează a fi zugrăvită, la pereți și tavane;
3. Determinați necesarul de vopsea lavabilă, știind că pentru 10 mp se consumă 1 litru de vopsea la un singur strat.

Notă: pentru calculul suprafețelor care urmează a fi zugrăvite și pentru determinarea necesarului de vopsea lavabilă **se va puncta** scrierea formulelor, înlocuirea valorilor numerice, operații, unitățile de măsură.



BAREM DE CORECTARE ȘI NOTARE

1. Reprezentarea suprafeței desfășurate



2. Calculul suprafeței ce urmează a fi zugrăvită, la pereți și tavane

$$Sp_1 = 2,70 \times 1,10 = 2,97 \text{ mp}$$

$$S_{\text{gol ușa}} = 0,80 \times 0,60 = 0,48 \text{ mp} < 0,50 \text{ mp} - \text{nu se scade}$$

$$Sp_2 = 3,00 \times 1,10 = 3,30 \text{ mp}$$

$$Sp_3 = 2,70 \times 1,10 = 2,97 \text{ mp}$$

$$S_{\text{gol fereastra}} = 0,30 \times 0,30 = 0,09 \text{ mp} < 0,50 \text{ mp} - \text{nu se scade}$$

$$Sp_4 = 3,00 \times 1,10 = 3,30 \text{ mp}$$

$$S_{\text{total pereți}} = 12,54 \text{ mp}$$

$$S_{\text{tavan}} = 3,00 \times 2,71 = 8,10 \text{ mp}$$

$$S_{\text{total zugr.}} = 12,54 + 8,10 = 20,64 \text{ mp}$$

3. Necesarul de vopsea lavabilă

$$10 \text{ mp} \dots\dots\dots 1 \text{ l}$$

$$20,64 \text{ mp} \dots\dots\dots x \text{ l}$$

$$X = 20,64 \times 1 / 10 = 2,064 \text{ l/1strat}$$

$$2 \text{ straturi} = 2 \times 2,064 \text{ l} = 4,128 \text{ l} \sim \mathbf{4,5 \text{ l vopsea lavabilă}}$$

• BIBLIOGRAFIE

1. Legea 50/1991, actualizată

2. 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.

3. 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.

4. Fărcaș V., **Auxiliar curricular** pentru clasa a XII -a, ciclul superior al liceului, ruta progresivă- Documentația tehnico-economică-2006

5. *** „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

6.*** Indicatoare de norme de deviz

7. *** Legea 10 – 1995 – privind calitatea în construcții

8.*** Legea Sănătății și Securității în Muncă - 319/2006

9. Ionescu M., Chiș V. (1992), **Strategii de predare și învățare**, Editura Științifică, București,

10. Stoica, A.(coord.) **Evaluarea curentă și examenele, Ghid pentru profesori**. Bucuresti, 2001

11. Corcheș , H., Filip, L., Iacob, A., și colectiv, **Metode interactive de predare-învățare** suport de curs, Proiect ID 55336, Cluj-Napoca,

Site-uri de specialitate:

<http://www.edevize.ro/>; <http://devize.ro/>; <http://www.deviz.ro/>; <http://www.rodev.ro/>

MODUL II: COORDONAREA LUCRĂRILOR DE CONSTRUCȚII ȘI LUCRĂRI PUBLICE

• NOTĂ INTRODUCȚIVĂ

Modulul „Coordonarea lucrărilor de construcții și lucrări publice”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională *Tehnician în construcții și lucrări publice* din domeniul de pregătire profesională *Construcții, instalații și lucrări publice* face parte din cultura de specialitate și pregătirea practică aferente clasei a XII-a, ciclul superior al liceului-filiera tehnologică.

Modulul are alocat un număr de **124 ore/an**, conform planului de învățământ, din care :

- **31 ore/an** – laborator tehnologic
- **31 ore/an** – instruire practică

Modulul „Coordonarea lucrărilor de construcții și lucrări publice” 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-ul corespunzător calificării profesionale de nivel 4, *Tehnician în construcții și lucrări publice*, din domeniul de pregătire profesională *Construcții, instalații și lucrări publice* sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

• STRUCTURĂ MODUL

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URI 9: COORDONAREA EXECUȚIEI LUCRĂRILOR DE CONSTRUCȚII ȘI LUCRĂRI PUBLICE PE BAZA DOCUMENTAȚIEI TEHNICE			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării codificate conform SPP			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
9.1.3.	9.2.6. 9.2.7.	9.3.4.	Tipuri de lucrări specifice: - lucrări de finisaje; - lucrări de izolații; - lucrări de drumuri; - lucrări de de căi ferate; - lucrări de construcții hidrotehnice. Documentație tehnică/Surse de documentare: proiecte tehnice de execuție, devizele pe categorii de lucrări, planuri operative, grafice de execuție a lucrărilor, indicatoare de norme de deviz, norme tehnice privind execuția, proiecte și scheme de organizare a execuției lucrărilor Grafice de execuție/de lucru - pe etape de lucru și pe tipuri de lucrări specifice, conform documentației tehnice/surselor de documentare.
9.1.4.	9.2.8.	9.3.6.	Ordinea de executare a diferitelor lucrări , în funcție de: - specificațiile din documentatii/surse de documentare

			- rețete specifice, pentru fiecare tip de lucrare în parte.
9.1.5.	9.2.9.	9.3.5.	Fazele de execuție/ reeșalonări în funcție de: -situații întâlnite la fața locului, -metode și rețete cerute de particularitățile construcției -noi documentații solicitate, schimbare soluție tehnică a lucrării, condiții meteo extreme
9.1.2.	9.2.3. 9.2.4. 9.2.5.	9.3.2. 9.3.3.	Urmărirea lucrărilor de construcții - Necesari de servicii și resurse pe tipuri de lucrări - Cantități de lucrări măsurate pe categorii de lucrări -Stadiul realizării lucrărilor/consemnarea stadiului lucrării -documentația specifică de consemnare a stadiului de realizare a lucrărilor
9.1.1.	9.2.1. 9.2.2.	9.3.1.	Monitorizarea desfășurării activității lucrărilor de construcții Lucrări de construcții: - cu caracter definitiv - cu caracter provizoriu Urmărirea stadiului lucrărilor conform graficului de eșalonare a acestora: - Pregătire/programare lucrări ce trebuie executate;
9.1.6.	9.2.10. 9.2.11.	9.3.5. 9.3.6.	Analiza finală a lucrărilor -evaluare finală dpdv calitativ -defecte posibile la lucrări -măsuri de remediere/înlăturare defecte Conservarea lucrărilor finalizate în condiții atmosferice deosebite
9.1.7.	9.2.12.	9.3.7.	Prevederi legale de: sănătatea și securitatea în muncă, situații de urgență și norme de protecția mediului pentru lucrări de construcții Norme de protecția mediului: măsuri de prevenire a poluării/ măsuri de combatere a poluării conform legislației de mediu
9.1.8.	9.2.13.	9.3.7.	Poluanți datorati activităților din construcții: Emisii și impacturi asociate Principalele emisii: pulberi (praf), noxe, gaze de eșapament, deșeuri, materiale de construcții, ape uzate. Impacturi asupra calității aerului, apei, solului, sănătății umane. Impacturi: directe, indirecte,cumulativ și synergic Receptori poluanți: medii receptoare, ființe vii, mediul amenajat Analizarea poluanților în scopul diminuării riscurilor de mediu: -poluarea factorilor de mediu -verificare parametri: metode, instrumente/aparate

			Măsuri de prevenire și combatere a poluării factorilor de mediu - Ridicarea de bariere eficiente pentru a delimita șantierul - Amenajarea zonelor cu utilaje grele și/sau tractări, ca suprafețe întărite pentru eliminarea riscurilor de degradare a terenului. - Elaborarea Planului șantierului– utilajele și activitățile generatoare de praf se amplasează departe de receptorii sensibili. - Monitorizarea calității aerului (pulberi), în timp real. - Monitorizarea șantierului prin înființarea/tinerea unui jurnal de înregistrări cu consemnarea rezultatelor din inspecții. - Avizarea/interzicerea focului deschis în zone cu vegetație Metode de protecție a mediului: - soluții speciale utilizate pe aria șantierului unde se descarcă materialele de construcții, respectiv pe zonele pe care se demolează. - echipament de tăiere ce utilizează apa pentru încorporarea prafului sau sisteme de ventilație corespunzătoare locului. - deșeuri rezultate din demolări depozitate corespunzător - materiale speciale de acoperire a clădirilor în curs de demolare, a împrejurimilor, a altor obiective de demolat
9.1.9.	9.2.14.	9.3.7.	Metode de diminuare a consumului de resurse naturale: -selectarea deșeurilor, -impădurirea zonelor defrișate abuziv, -interzicerea deversărilor de substanțe chimice în sursele de apă potabilă etc.

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):

Pentru parcurgerea modulului se recomandă utilizarea următoarelor resurse materiale minime:

- Surse de documentare: documentație tehnică de execuție / proiecte, norme și normative specifice, formulare tipizate, grafice, fișe tehnologice; internet, colecție de legi, colecție de cărți și reviste de instalații.
- Echipamentele necesare: echipament de protecția muncii și de lucru: salopetă, mănuși, încălțăminte de protecție, cască de protecție
- Cataloage de: materii prime și materiale, AMC-uri și SDV-uri, utilaje specifice fiecărei categorii de instalații aferente domeniului construcții /lucrări publice.
- Verificatoare și AMC-uri: metru, ruletă, compas de interior – exterior, șubler, manometru, termometru, termostat, anemometru, regulator, contor

• SUGESTII METODOLOGICE

Sugestiile au rolul de a orienta profesorul asupra modalităților de dezvoltare a rezultatelor învățării/ competențelor, prin intermediul conținuturilor recomandate și având în vedere cunoștințe, abilități și

atitudini pe care le presupune unitatea de rezultate ale învățării „**URÎ 9 Coordonarea execuției lucrărilor de construcții și lucrări publice pe baza documentației**”.

Considerarea elevului ca subiect al activității instructiv educative și orientarea acesteia spre formarea rezultatelor învățării/competențelor specifice, precum și accentuarea caracterului practic aplicativ al modulului, presupun respectarea unor exigențe ale învățării durabile, printre care:

- a. utilizarea unor strategii didactice care să pună accent pe:
 - construcția progresivă a cunoștințelor, exersarea și consolidarea abilităților elevilor;
 - cultivarea exigenței și autoexigenței elevului;
 - abordări flexibile și parcursuri didactice diferențiate;
 - abordări inter și multimodulare/ disciplinare;
- b. utilizarea unor metode active (de exemplu: turul galeriei, metoda cubului, brainstorming, simularea, învățarea problematizată, învățarea prin cooperare, studiul de caz, învățarea prin descoperire, jocul de roluri bazat pe empatie, analiza de text, metode de gândire critică, realizarea de portofolii, lucrul pe calculator/internet/în grupuri de lucru virtuale), care pot contribui la:
 - crearea aceluia cadru educațional care încurajează interacțiunea socială pozitivă;
 - exersarea lucrului în echipă, a îndeplinirii unor roluri specifice în grupuri de lucru a cooperării cu persoane diferite în realizarea unei sarcini de lucru;
 - înlăturarea stereotipurilor, a automatismelor de gândire, precum și cultivarea spiritului tolerant;
- c. utilizarea unor strategii didactice care să permită alternarea formelor de activitate (individuală, pe perechi și în grupuri mici);
- d. învățarea prin acțiune (experiențială), realizarea unor activități bazate pe sarcini concrete;
- e. utilizarea, în activitatea didactică, a calculatorului ca mijloc modern de instruire, care să permită subordonarea utilizării tehnologiei informației și a comunicațiilor, în vederea desfășurării unor lecții interactive, atractive.

Pentru achiziționarea rezultatelor învățării vizate de parcurgerea modulului „**Coordonarea lucrărilor de construcții și lucrări publice**”, se recomandă, cu titlu de exemplu, câteva **exemple de activități practice de învățare**:

- exerciții practice și aplicative de stabilire a necesarului de forță de muncă pentru o lucrare de construcții/lucrări publice dată;
- exerciții practice și aplicative de întocmire a necesarului de servicii și resurse în vederea coordonării executării unei lucrări de construcții/ lucrări publice;
- exerciții aplicative de corelare a cantităților de lucrări/tipurilor de lucrări ca mod de execuție corelate cu tehnologiile prevăzute în documentația tehnică;
- exerciții practice și aplicative privind principiile de aprovizionare a locurilor de muncă cu materiale, materii prime, SDV-uri și utilaje, corespunzător procesului tehnologic de execuție;
- exerciții practice și aplicative de corelare a planificării graficelor de execuție a lucrărilor construcții/lucrări publice cu stadiile primite din șantier pentru începerea lucrărilor;
- exerciții practice și aplicative de întocmire a graficului de aprovizionare;
- observare independentă a prelevării probelor de laborator pentru verificarea calității materialelor necesare unei lucrări de construcții/lucrări publice date.
- exerciții practice și aplicative de tehnoredactare a graficelor de lucru, pe etape de lucru și pe tipuri de lucrări specifice, în raport cu documentația tehnică

Alături de metodele didactice tradiționale, cum ar fi: explicația, exercițiul, descoperirea, demonstrația, problematizarea, studiul de caz, vizitele, se recomandă a se folosi metode moderne de stimulare a creativității elevilor, cum ar fi: brainstorming-ul, tehnica 6/3/5, pălăriile gânditoare, cafeneaua, metoda cubului, metoda cadranelor, mozaicul, turul galeriei, starburst, etc.

Atât metodele tradiționale, cât și cele alternative de predare - învățare sunt esențiale pentru buna desfășurare a activității didactice.

Profesorului îi revine sarcina de a selecta atât metodele moderne cât și cele tradiționale ce pot fi folosite eficient în lecțiile de dobândire de noi cunoștințe și în lecțiile de evaluare a cunoștințelor și abilităților.

- Spre exemplificare, se propune un mod de aplicare a metodei moderne de predare - învățare **METODA CADRANELOR**, pentru dezvoltarea conținuturilor din tema **Lucrări de construcții: grafice de desfășurare/etape/categorii de lucrări**– lecția: **Elemente privind coordonarea desfășurării activității lucrărilor de construcții-graficul de desfășurare**, care vizează rezultatele învățării:

9.1.2. Urmărirea lucrărilor de construcții

9.2.3. Estimarea necesarului de servicii și resurse necesare la executarea lucrărilor de structuri/ de finisaje/căi de comunicație și construcții hidrotehnice

9.2.6. Tehnoredactarea graficelor de lucru, pe etape de lucru și pe tipuri de lucrări specifice, în raport cu documentația tehnică

9.3.1. Implicarea directă și sub îndrumare privind eșalonarea realizării lucrărilor de execuție/ categorii de lucrări conform graficului de execuție

9.3.2. Asumarea responsabilității pentru realizarea sarcinilor de lucru primite

Metoda poate fi utilizată pentru pregătirea activității practice, organizarea eficientă la locul de muncă și stabilirea nivelului cunoștințelor elevilor.

Este o modalitate de rezumare și sistematizare a unui conținut informațional, solicitând participarea și implicarea elevilor în înțelegerea lui adecvată.

- Stimulează atenția și gândirea;
- Caută căi de acces spre propriile cunoștințe, credințe și convingeri
- Conștientizează elevul asupra propriului nivel al cunoștințelor

Pe mijlocul tablei se trasează două axe principale perpendiculare (una orizontală și alta verticală) în urma căreia apar “patru cadrane”

Fișa de lucru (cadranele)

I Planificarea proiectului
(activități, durata de desfășurare)

II Stabilirea ordinii de desfășurare a activităților în timp – Diagrama Gantt

III Monitorizarea/controlul execuției

IV Determinarea drumului critic în graful de proiect

Se poate lucra individual, dar pentru încadrarea în timpul alocat se recomandă să se împartă clasa în patru grupe. Elevii fiecărei grupe studiază documentația primită și completează răspunsurile aferente problemei supusă spre rezolvare. În primul cadran se scrie problema, în al II-lea cadran se face desenul problemei, în cadranul III se rezolvă problema și în ultimul cadran IV se poate da răspunsul, se pot trage concluziile referitor la problema rezolvată.

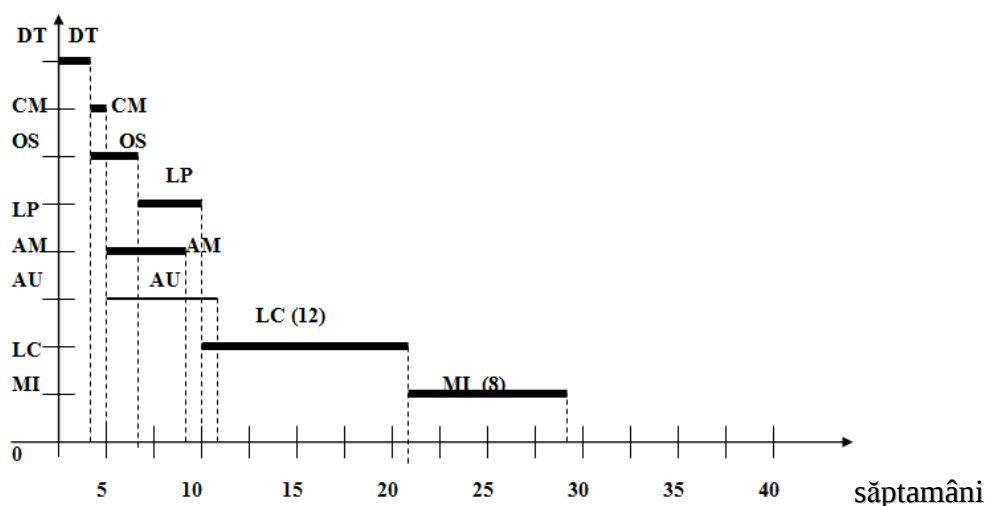
Tema aplicației se referă la o lucrare de investiție pentru construcția unui nou atelier de producție în condițiile în care proiectul are un caracter determinist (duratele activităților componente sunt precis calculate funcție de anumite cantități de resurse ce urmează a fi alocate), conform activităților programate, prezentate în tabelul I, în cadranul I și a diagramei Gantt din cadranul II.

Sarcina de lucru: Notează informațiile solicitate din cadranele III și IV, pe o listă primită:

I: Planificarea proiectului (activități, durata de desfășurare)

Nr. crt.	Denumirea activității	Simbol	Relații de precedență	Durata (săptămâni)
1.	Documentația tehnică	DT	-	4
2.	Comenzi utilaje, masini, materiale	CM	DT	1
3.	Organizare șantier	OS	DT	2
4.	Lucrări preliminare	LP	OS	3
5.	Aprovizionare cu materiale	AM	CM	4
6.	Aprovizionare cu utilaje, masini	AU	CM	6
7.	instalatii			
8.	Lucrări de construcții propriu-zise	LC	LP, AM	12
	Montaj utilaje, masini, instalatii	MI	LC, AU	8

II: Stabilirea ordinii de desfășurare a activităților în timp



III: Monitorizarea/controlul execuției

-Analiza diagramei Gantt și determinarea activităților critice (cu linie dublă) și a activităților necritice (cu linie simplă)

IV: Determinarea drumului critic în graficul de proiect

- Reprezentarea/schițarea grafului de proiect

După epuizarea timpului alocat, elevii sunt invitați să noteze toate informațiile scrise în listă în fiecare cadran, de pe tablă. În dreptul fiecărei informații se notează numărul grupei/grupelor care a furnizat-o.

• 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 și-au format rezultatele învățării/competențele propuse în standardul de pregătire profesională.

Evaluarea poate fi :

- a. *în timpul parcurgerii modului prin forme de verificare continuă a rezultatelor învățării.*
 - Instrumentele de evaluare pot fi diverse, în funcție de specificul modului 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 pe baza unor probe, corelate cu tipul de evaluare specificat în Standardul de Pregătire Profesională pentru fiecare rezultat al învățării.
- b. *Finală*
 - Realizată printr-o lucrare cu caracter aplicativ și integrat la sfârșitul procesului de predare/ învățare și care informează asupra îndeplinirii criteriilor de realizare a cunoștințelor, abilităților și atitudinilor.

Instrumentele pentru evaluarea continuă pot fi: fișe de lucru; fișe de observație; fișe de documentare; fișe test; fișe de autoevaluare; eseul; proiectul; teste docimologice; probe de laborator; probe practice.

Instrumentele pentru evaluarea finală pot fi: proiectul; studiul de caz; teste sumative; portofoliul.

Echipa de autori propune un instrument de evaluare pentru rezultatele învățării dezvoltate în cadrul lecției de laborator : **Desfășurarea activității lucrărilor de construcții-graficul de desfășurare.** Instrumentul este o fișă de evaluare construită pe baza standardului de evaluare descris în SPP și are menirea de a evalua pe lângă RI tehnice specializate și pe cele cheie descrise în Standardul de Pregătire Profesională pentru calificarea Tehnician construcții și lucrări publice:

Tema: Elemente privind coordonarea desfășurării activității lucrărilor de construcții-graficul de desfășurare/de realizare a unei investiții

9.1.2. Urmărirea lucrărilor de construcții

9.2.3. Estimarea necesarului de servicii și resurse necesare la executarea lucrărilor de structuri/ de finisaje/căi de comunicație și construcții hidrotehnice

9.2.6. Tehnoredactarea graficelor de lucru, pe etape de lucru și pe tipuri de lucrări specifice, în raport cu documentația tehnică

9.3.1. Implicarea directă și sub îndrumare, privind eșalonarea realizării lucrărilor de execuție/ categorii de lucrări conform graficului de execuție

9.3.2. Asumarea responsabilității pentru realizarea sarcinilor de lucru primite

LUCRARE DE LABORATOR

Notă: Timpul efectiv de lucru este de 30 minute. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Sarcină de lucru:

Aveți la dispoziție documentația tehnică pentru lucrarea –Terasament și infrastructură la construcția P+M+E: **Realizați graficul Gantt pentru lucrarea dată având în vedere următoarele:**

- argumentarea/justificarea modului de distribuire al activităților pentru lucrarea dată
- realizarea graficului pe perioada stabilită (de finalizare a lucrării)

Activități/ perioada (luna)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Proiectare și inginerie												
Obținerea avize, autorizații												
Studii de teren												
Construcții fundații, zidărie, învelitoare												
Construcții montaj echipamente												
Instalații												
Finisaje exterioare												
Finisaje interioare												
Amenajări exterioare												
Dotări												
Punerea în funcțiune												

În evaluarea lucrării de laborator se urmăresc următoarele aspecte:

Structură lucrare	Ce se evaluează	Punctaj
Instrumente	Instrumente utilizate, menționate după o anumită procedură (instrument-metodă-scop)	10
Procedura	Prezentarea activității de laborator realizate – ordinea/sucesiunea în care a fost realizată lucrarea/tema dată	30
Observațiile	Formularea observațiilor	10
Rezultatele	Prezentarea rezultatului lucrării /realizarea graficului	10
Rezultate/ interpretarea/ justificarea alocării activităților în grafic	Realizarea graficelor, diagramelor, tabelelor etc. și interpretarea lor	10
Concluzii	Rezumarea celor constatate într-o concluzie exprimată succint și raportată la ipoteza inițială	10
Mod de prezentare	▪ Aspect ▪ Claritatea graficului/transpunerea activităților lucrării pe graficul Gantt	10

Chiar dacă evaluarea nu se finalizează cu notarea în catalog și este ca o inițiere în realizarea acestor grafice (care ne dau repere privind stadiul construcției, identificarea etapei), fiecare dintre aceste deprinderi poate fi evaluată de profesor și de elevi (prin auto-evaluare și interevaluare) pe o scară de punctaj, nivelul 3 (cu o valoare de 80 puncte) fiind cel mai înalt. Fiecare dintre deprinderi este definită în termenii a trei nivele de realizare care sunt notate cu 30, 50, și 80 puncte.

Evaluarea va fi un indicator pentru profesorul disciplinei că este necesară accentuarea unor noțiuni teoretice care nu au fost atinse sau permite extinderea paletelor de aplicații aferente acestei teme.

Evaluarea cu un scor de 0 puncte înseamnă că nu s-a realizat/atinge acel nivel de competență (lucrarea nu a fost înțeleasă sau elevul nu deține noțiunile necesare realizării/transpunerii grafice a activităților unei lucrări date). Dacă un elev care efectuează lucrarea de laborator nu primește 30 puncte pentru un nivel, el va primi un punctaj parțial de 10 puncte numai dacă sunt dovezi că nivelul 1 a fost parțial atins. Un punctaj de 50 puncte se obține, de exemplu, dacă sunt dovezi că elevul are competențe corespunzătoare primului nivel și dovedește parțial competențe corespunzătoare nivelului 2. Punctajul de 80 de puncte se obține pentru realizarea integral, corectă, a lucrării de laborator și este corespunzător nivelului 3 (cu acoperirea integrală a nivelului 1 și 2)

Recomandări privind modul de evaluare/acordare a punctajului

30 puncte- Urmează instrucțiuni orale, scrise, privind reprezentări și tipuri de grafice.

Folosește corect aparate și dispozitive familiare, dar trebuie să i se reamintească aspecte referitoare la regulile de SSM în laborator.

50 puncte- Urmează instrucțiuni orale, scrise, realizează un grafic Gantt pas cu pas din lucrarea dată, dar nu finalizează în ansamblu lucrarea.

Folosește noțiuni studiate, utilizează instrumente și soft-uri familiare, în mod corect și în condiții de siguranță.

80 puncte- Urmează instrucțiuni orale, scrise, realizează graficul conform cerințelor documentației, respectă scara (pentru profilul cerut prin temă) pentru a realiza sarcina de lucru, fapt ce

implică mai multe operații dintre care unele ar trebui modificate sau corectate în funcție de efectul unei operații anterioare.

Folosește instrumente și soft-uri familiare, în mod corect, metodic și în condiții de siguranță.

Prezintă lucrarea realizată scris/grafic și argumentează elementele prezentate.

• BIBLIOGRAFIE

1. 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.
2. Florina Stan, (2008) Planificarea și organizarea producției. Manual pentru clasa a XII-a, Editura CD Press
3. Colecție de cataloage, reviste, pliante și proiecte de profil
4. Larousse Bricolaj, ghid complet, Ed. RAO, 2003
5. Ionescu, M., Chiș V. -Strategii de predare și învățare, Editura Științifică, București, 1992
6. Stoica, A., (coord.), Evaluarea curentă și examenele, Ghid pentru profesori, București, 2001
7. Corcheș, H., Filip, L., Iacob, A., și colectiv, *Metode interactive de predare-învățare*, suport de curs, Proiect ID 55336, Cluj-Napoca, 2010
8. Dulamă, Maria-Eliza, *Metodologii didactice activizante*, Editura Clusium, 2008, Cluj-Napoca
9. Site-uri de specialitate:

<http://www.scrigroup.com/casa-masina/construcții/programarea-si-organizarea-exe 45722. php>

MODUL IV: PLANIFICAREA ȘI ORGANIZAREA PRODUCȚIEI

• NOTĂ INTRODUCȚIVĂ

Modulul „**Planificarea și organizarea producției**”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificări profesionale din domeniul de pregătire profesională *Construcții, instalații și lucrări publice*, face parte din stagiile de pregătire practică aferente clasei a XII-a, ciclul superior al liceului - filiera tehnologică.

Modulul are alocat un număr de **150 ore/an**, conform planului de învățământ, din care :

- **60 ore/an** – laborator tehnologic
- **90 ore/an** – instruire practică

Modulul „**Planificarea și organizarea producției**” 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-ul corespunzător calificării profesionale de nivel 4, *Tehnician în construcții și lucrări publice*, din domeniul de pregătire profesională *Construcții, instalații și lucrări publice* sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

• STRUCTURĂ MODUL

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URI 5: PLANIFICAREA ȘI ORGANIZAREA LUCRĂRILOR DE CONSTRUCȚII ȘI INSTALAȚII			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării codificate conform SPP			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
5.1.1.	5.2.1.	5.3.1. 5.3.4.	Normative și legislație privind planificarea și organizarea activității în lucrări de construcții și instalații Legislația în construcții - Legislația muncii - Normarea/ metode de normare în construcții - procese tehnologice din construcții: tipuri, caracteristici, cicluri
5.1.2.	5.2.2.	5.3.1. 5.3.2. 5.3.3. 5.3.4. 5.3.5.	Organizarea lucrărilor de construcții - grafice de desfășurare; - principii de organizare șantiere - distribuția activităților pe categorii de lucrări/locuri de muncă/etape Amenajări de organizare la obiect(punct de lucru) - amenajări de organizare pentru un complex de obiecte(șantier) -planul general de situație a organizării șantierului -grafice de desfășurare; principiile de organizare șantiere/ distribuția activităților -categorii de lucrări

5.1.3.	5.2.3. 5.2.4.	5.3.1. 5.3.2. 5.3.3. 5.3.4. 5.3.5.	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 Documentație tehnico-economică: diagrame, planuri, norme specifice, specificații tehnice producător
5.1.4.	5.2.5. 5.2.6.	5.3.1. 5.3.2. 5.3.3. 5.3.4. 5.3.5.	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 Modalități de gestionare a datelor de intrare-ieșire, -necesar volum de lucrări, -necesar de materiale, -liste de operații și faze de lucru, -documente/ circuitul documentelor.
5.1.5.	5.2.7. 5.2.8.	5.3.3. 5.3.4. 5.3.5.	Organizarea/gestionarea resurselor umane: -estimare/metodologie de stabilire a unui necesar de resurse umane, forța de muncă calificată/ necalificată -procesul de recrutare/ etape privind selecția resurselor umane
5.1.6.	5.2.9. 5.2.10.	5.3.4. 5.3.5.	Documentele utilizate la planificarea activităților: - fișe lansare produs, fișe tehnologice, diagrame, planuri, proiecte de execuție

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):

Pentru parcurgerea modului se recomandă utilizarea următoarelor resurse materiale minime:

Surse de documentare: documentație tehnică de execuție / proiecte, norme și normative specifice, formulare tipizate, grafice, fișe tehnologice; internet, colecție de legi, colecție de cărți și reviste de construcții și instalații;

Echipamente necesare: echipament de protecția muncii și de lucru: salopetă, mănuși, încălțăminte de protecție, cască de protecție;

Cataloage de: materii prime și materiale, AMC-uri și SDV-uri, utilaje specifice fiecărei categorii de lucrări aferente domeniului construcții /lucrări publice;

Metode grafice de desfășurare /pe etape ale lucrărilor, scheme de analiză;

• **SUGESTII METODOLOGICE**

Sugestiile au rolul de a orienta profesorul asupra modalităților de dezvoltare a rezultatelor învățării/ competențelor, prin intermediul conținuturilor recomandate și având în vedere cunoștințe, abilități și atitudini pe care le presupune unitatea de rezultate ale învățării „URÎ 5 Planificarea și organizarea producției ”.

Considerarea elevului ca subiect al activității instructiv educative și orientarea acesteia spre formarea rezultatelor învățării/competențelor specifice, precum și accentuarea caracterului practic aplicativ al modulului Planificarea și organizarea producției, presupun respectarea unor exigențe ale învățării durabile, printre care:

- a. utilizarea unor strategii didactice care să pună accent pe:
 - construcția progresivă a cunoștințelor, exersarea și consolidarea abilităților elevilor;
 - cultivarea exigenței și autoexigenței elevului;
 - abordări flexibile și parcursuri didactice diferențiate;
 - abordări inter și multimodulare/ disciplinare;
- b. utilizarea unor metode active (de exemplu: turul galeriei, metoda cubului, brainstorming, simularea, învățarea problematizată, învățarea prin cooperare, studiul de caz, învățarea prin descoperire, jocul de roluri bazat pe empatie, analiza de text, metode de gândire critică, realizarea de portofolii, lucrul pe calculator/internet/în grupuri de lucru virtuale), care pot contribui la:
 - crearea aceluia cadru educațional care încurajează interacțiunea socială pozitivă;
 - exersarea lucrului în echipă, a îndeplinirii unor roluri specifice în grupuri de lucru a cooperării cu persoane diferite în realizarea unei sarcini de lucru;
 - înlăturarea stereotipurilor, a automatismelor de gândire, precum și cultivarea spiritului tolerant;
- c. utilizarea unor strategii didactice care să permită alternarea formelor de activitate (individuală, pe perechi și în grupuri mici);
- d. învățarea prin acțiune (experiențială), realizarea unor activități bazate pe sarcini concrete;
- e. utilizarea, în activitatea didactică, a calculatorului ca mijloc modern de instruire, care să permită subordonarea utilizării tehnologiei informației și a comunicațiilor, în vederea desfășurării unor lecții interactive, atractive.

Orele se recomandă a se desfășura în ateliere de instruire practică din unitatea de învățământ sau de la operatorul economic, dotate conform recomandărilor precizate în unitatea de rezultate ale învățării, menționate mai sus.

Pentru achiziționarea rezultatelor învățării vizate de parcurgerea modulului **„Planificarea și organizarea producției”**, se recomandă, cu titlu de exemplu, câteva exemple de activități practice de învățare:

- exerciții practice și aplicative de întocmire a listelor de operații și faze de lucru la executarea elementelor de construcții și instalații;
- exerciții practice și aplicative de calcul al volumului de lucrări pentru executarea elementelor de construcții și instalații;
- exerciții aplicative de calcul al necesarului de resursă umană;
- exerciții practice și aplicative de calcul a necesarului de materiale;
- exerciții practice și aplicative de determinare a duratei activităților de realizare a unor elemente de construcții și instalații;
- exerciții practice și aplicative de întocmire a graficului de aprovizionare ;
- observare independentă a condițiilor de depozitare a SDV-urilor/ utilajelor la executarea elementelor de construcții și instalații.

De exemplu, pentru **tema: Estimarea necesarului de resurse umane**, corespunzătoare rezultatelor învățării:

5.1.5 Organizarea/gestionarea resurselor umane;

5.2.7 Stabilirea numărului de muncitori, necesari pentru executarea unui anumit volum de lucrări;

5.3.5. Colaborarea cu membrii echipei în vederea îndeplinirii sarcinii de lucru,

se propune **metoda de stimulare a creativității TURUL GALERIEI** exemplificată mai jos.

Prezentarea metodei:

Aplicarea acestei metode constă în împărțirea elevilor din clasă în echipe. Fiecare echipă își prezintă produsul pe o foaie de format mare (afiș). Produsul poate fi: un desen/o caricatură/o schema/scurte propoziții/referatul unei lucrări practice.

Elevii prezintă în fața clasei afișul, explicând semnificația produsului expus și răspund întrebărilor puse de colegi. Se expun afișele pe pereți, acolo unde dorește fiecare echipă. Lângă fiecare afiș se lipește câte o foaie goală.

Se cere echipelor să facă un tur, cu oprire în fața fiecărui afiș și să noteze pe foaia albă anexată, comentariile, sugestiile, întrebările lor.

Fiecare echipă va citi comentariile făcute de celelalte și va răspunde la întrebările scrise de acestea pe foile albe. Acest moment al lecției este echivalent cu fixarea cunoștințelor din lecția tradițională, deoarece elevii își lămuresc unele probleme apărute pe parcursul derulării lecției, discutând cu ceilalți colegi. În această etapă, rolul profesorului este acela de a coordona desfășurarea discuțiilor și de a oferi informații suplimentare, acolo unde este cazul.

Avantajele metodei:

- elevii oferă și primesc feed-back referitor la munca lor;
- șansa de a compara produsul muncii cu al altor echipe și de a lucra în mod organizat și productiv.

Desfășurarea activității:

1. Elevii se împart în grupe, fiecare grupă primind o fișă de lucru. Rezolvarea fișei de lucru se va face pe o foaie de format mare.
2. Elevii expun în fața clasei, rezolvarea fișei de lucru realizate de către echipa din care fac parte, analiza și interpretarea rezultatului obținut. Lângă foaie se lipește câte o coală albă.
3. Fiecare grupă face un tur, pentru a observa și fișele celorlalte grupe. Elevii notează pe foaia albă anexată sugestiile, observațiile, nelămuririle.
4. Comentariile se citesc, analizează, problemele ridicate se rezolvă de către elevi, cu sprijinul cadrului didactic.

Exemple de fișe asociate temei date:

Numărul fișelor se lucru (grupelor de elevi) va fi stabilit în funcție de categoriile de operații tehnologice necesare executării lucrărilor de construcții și instalații.

Fișa nr. 1: Calculul necesarului forței de muncă

Se utilizează următoarele notații:

Q_p - volum de lucrări

NT - norma de timp pe unitate de produs

t - durata activității exprimată în zile

N - număr de muncitori

ρ - indicele de realizare a normei

Se cunosc: durata activității exprimată în zile, volumul de lucrări și norma de timp pe unitate de produs.

Se cere să se calculeze necesarul de forță de muncă.

$$N = \frac{Q_p \times NT}{t \times 8h / schimb \times \rho}$$

Calculul se va realiza pentru diferite valori ale lui ρ .

Numărul de muncitori adoptat se compară cu disponibilitatea sectorului de lucru și a locului optim de lucru pentru un muncitor, în condiții de randament maxim și de deplină securitate și sănătate în muncă. Observație: Se pot analiza restricțiile referitoare la durata execuției (determinate de succesiunea diverselor procese, de condiții meteorologice, de durată minimă) care conduc la impunerea valorii lui t .

Fișa nr.2: Calculul timpului în care urmează să se realizeze o lucrare

Se utilizează următoarele notații:

Q_p - volum de lucrări

NT - norma de timp pe unitate de produs

t - durata activității exprimată în zile

N - număr de muncitori

ρ - indicele de realizare a normei

Se cunosc: numărul de muncitori existenți la locul de muncă, volumul de lucrări și norma de timp pe unitate de produs

Se cere să se calculeze timpul în care urmează să se execute lucrarea

$$t = \frac{Q_p \times NT}{8 \times N \times \rho} \text{ (zile)}$$

Calculul se va realiza pentru diferite valori ale lui ρ .

Observație: Se pot analiza restricțiile referitoare la numărul de muncitori (determinate de numărul de muncitori disponibili, suprafața limitată a sectorului de lucru) care conduc la impunerea valorii lui N .

• 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 și-au format rezultatele învățării/competențele propuse în standardul de pregătire profesională.

Evaluarea poate fi :

- a. *în timpul parcurgerii modulului prin forme de verificare continuă a rezultatelor învățării.*
 - 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 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 aplicativ și integrat la sfârșitul procesului de predare/ învățare și care informează asupra îndeplinirii criteriilor de realizare a cunoștințelor, abilităților și aptitudinilor.

Pentru achiziționarea rezultatelor învățării vizate de parcurgerea modulului **“Planificarea și organizarea producției”**, se recomandă următoarele instrumente pentru evaluare: fișe de lucru; fișe de observație; fișe de documentare; fișe de autoevaluare; eseul; proiectul; teste docimologice; probe de laborator.

Echipa de autori prezintă un exemplu **de instrument de evaluare** pentru rezultate ale învățării dobândite prin aplicarea unei **Probe de laborator**, prin care se dorește evaluarea cunoștințelor referitoare la modul de organizare a locului de muncă.

Acest instrument de evaluare poate fi utilizat la **lecția: Organizarea locului de muncă**, pentru atingerea rezultatelor învățării:

5.1.4 Planificarea activității pe locuri de muncă

5.2.6 Întocmirea listelor de operații și faze de lucru, respectând ordinea de realizare, la executarea lucrărilor de construcții și instalații

5.3.1. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme apărute în timpul organizării lucrărilor de construcții

5.3.4. Utilizarea corectă a terminologiei de specialitate specifică domeniului

PROBĂ DE LABORATOR

Știind că organizarea rațională a locului de muncă este determinată de mijloacele de muncă, obiectele muncii și forța de muncă, rezolvați următoarele cerințe:

1. Pentru procesului de executare a zidăriei de cărămidă completați tabelul de mai jos cu mijloacele de muncă, obiectele muncii și forța de muncă, necesare.

Procesului de executare a zidăriei de cărămidă		
Mijloace de muncă	Obiectele muncii	Forța de muncă

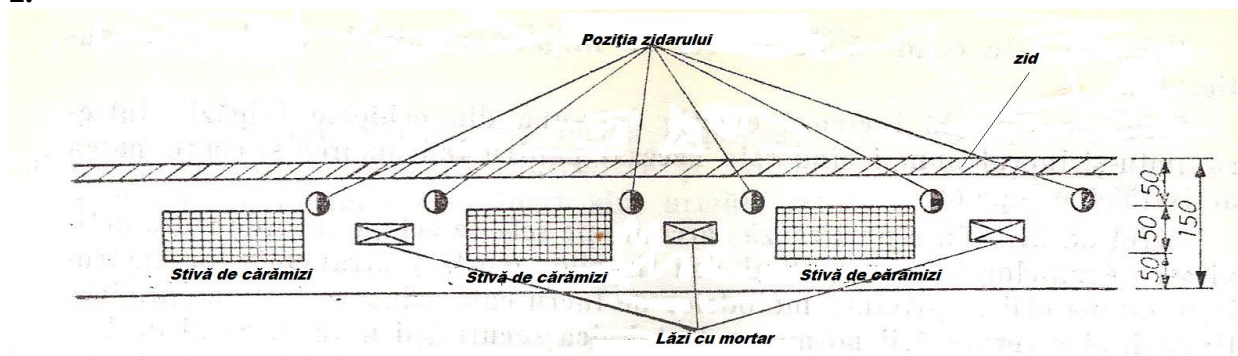
2. Reprezentați organizarea locului de muncă la executarea zidăriei de cărămidă, știind că avem nevoie de schelă cu lățimea de 1,50 m.

BAREM DE CORECTARE

1.

Procesului de executare a zidăriei de cărămidă		
Mijloace de muncă	Obiectele muncii	Forța de muncă
Mistrie, cancioc, dreptar, nivelă cu bulă de aer, ladă de mortar	Cărămizi, mortar	Zidar, ajutor de zidar

2.



• **BIBLIOGRAFIE**

1. 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.
2. Florina Stan, (2008) Planificarea si organizarea productiei. Manual pentru clasa a XII-a Editura CD Press
3. Colecție de cataloage, reviste, pliante și proiecte de profil
4. Larousse Bricolaj, ghid complet, ed.RAO, 2003
5. Ionescu, M., Chiș V. Strategii de predare și învățare, Editura Științifică, București,1992
6. Stoica, A.,(coord.), Evaluarea curentă si examenele, Ghid pentru profesori, București, 2001
7. Corcheș, H., Filip, L., Iacob,A., și colectiv, *Metode interactive de predare-învățare*, suport de curs, Proiect ID 55336, Cluj-Napoca, 2010
8. Dulamă, Maria-Eliza, *Metodologii didactice activizante*, Editura Clusium, 2008, Cluj-Napoca
9. Site-uri de specialitate.