

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

Anexa nr. ³⁹¹⁵2 la OMEN nr. ^{18.05}din 2017

CURRICULUM

pentru
clasa a X-a

ÎNVĂȚĂMÂNT LICEAL - FILIERA TEHNOLOGICĂ

Calificările profesionale:

Tehnician desenator pentru construcții și instalații; Tehnician în construcții și lucrări publice; Tehnician instalator pentru construcții

Domeniul de pregătire profesională:

CONSTRUCȚII, INSTALAȚII ȘI LUCRĂRI PUBLICE

2017

Acest curriculum a fost elaborat în cadrul 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:

FĂRCAȘ VALERIA	prof. ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic “Anghel Saligny”, Cluj -Napoca
FEHER ANDREI	prof. ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic “Anghel Saligny”, Cluj – Napoca
GLODEAN LIGIA	prof. ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic “Anghel Saligny”, Baia -Mare
HUTTER MIHAELA	prof. ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic “Anghel Saligny”, București
LUPAȘ VIORICA	prof. ing., grad didactic I, Liceul Tehnologic “Mihai Viteazul”, Zalău, jud. Sălaj
MEREUȚĂ FELICIA	prof. ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic ”Mircea Cristea”, Brașov
MOLDOVAN CORINA – ANA	Dr. ing., prof. grad didactic I, Colegiul Tehnic “Anghel Saligny”, Cluj –Napoca
RĂDOI MARIA	prof. ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic “Anghel Saligny”, București
RÎTAN NELA-RODICA	prof. ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic de Transporturi, Brașov
STANA IULIANA-CARMEN	prof. ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic “Anghel Saligny”, București
ZLĂTOIANU IOANA	prof. ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic “Anghel Saligny”, București

COORDONARE ȘTIINȚIFICĂ - CNDIPT:**RĂILEANU CARMEN – Inspector de specialitate / Expert curriculum**

NOTĂ DE PREZENTARE

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

- 1. Tehnician desenator pentru construcții și instalații**
- 2. Tehnician în construcții și lucrări publice**
- 3. Tehnician instalator pentru construcții**

Curriculumul a fost elaborat pe baza standardelor de pregătire profesională (SPP) aferente calificărilor 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 (URI)	Denumire modul
URI 3 Utilizarea reprezentărilor convenționale în scopul realizării lucrărilor de construcții, instalații și lucrări publice	MODUL I: Desen pentru construcții și lucrări publice
	MODUL II: Desen pentru instalații
URI 4 Realizarea măsurătorilor specifice construcțiilor, instalațiilor și lucrărilor publice	MODUL III: Măsurători în construcții și lucrări publice
	MODUL IV: Măsurători în instalații



PLAN DE ÎNVĂȚĂMÂNT
Clasa a X-a
Învățământ liceal - filiera tehnologică
Aria curriculară Tehnologii

Domeniul de pregătire profesională: CONSTRUCȚII, INSTALAȚII ȘI LUCRĂRI PUBLICE
Calificările profesionale: Tehnician desenator pentru construcții și instalații, Tehnician în construcții și lucrări publice, Tehnician instalator pentru construcții

Cultură de specialitate și pregătire practică săptămânală

Modul I. Desen pentru construcții și lucrări publice

Total ore/an:		105
din care:	Laborator tehnologic	35
	Instruire practică	-

Modul II. Desen pentru instalații

Total ore/an:		70
din care:	Laborator tehnologic	35
	Instruire practică	-

Modul III. Măsurători în construcții și lucrări publice

Total ore/ an :		88
din care:	Laborator tehnologic	18
	Instruire practică	35

Modul IV. Măsurători în instalații

Total ore/an:		87
din care:	Laborator tehnologic	17
	Instruire practică	35

Total ore/an = 10 ore/săpt. x 35 săptămâni = 350 ore/an

Pregătire practică comasată - Curriculum în dezvoltare locală

Modul V. *

Total ore/an:	90
---------------	-----------

Total ore /an = 3 săpt. x 5 zile x 6 ore /zi = 90 ore/an

TOTAL GENERAL: 440 ore/an

Notă:

Pregătirea practică săptămânală și pregătirea practică comasată se desfășoară preponderent la operatorul economic.

Absolvenții clasei a X-a, învățământ liceal-filiera tehnologică, care optează pentru obținerea unui certificat de calificare de nivel 3, vor parcurge un stagiu de pregătire practică de specialitate cu durata de 720 ore.

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

MODUL I: DESEN PENTRU CONSTRUCȚII ȘI LUCRĂRI PUBLICE

- Notă introductivă

Modulul „Desen pentru construcții și lucrări publice”, 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 săptămânală aferente clasei a X-a, învățământ liceal - filiera tehnologică.

Modulul are alocat un număr de **105 ore/an**, conform planului de învățământ, din care :

- **35 ore/an** – laborator tehnologic

Modulul „Desen pentru 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-urile corespunzătoare calificărilor profesionale de nivel 4, 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 3: UTILIZAREA REPREZENTĂRILOR CONVENȚIONALE ÎN SCOPUL REALIZĂRII LUCRĂRILOR DE CONSTRUCȚII, INSTALAȚII ȘI LUCRĂRI PUBLICE			
Rezultate ale învățării codificate conform SPP			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	Conținuturile învățării
3.1.1.	3.2.1. 3.2.11.	3.3.1.	Construcții geometrice: - linii paralele - linii perpendiculare - împărțirea segmentelor de dreaptă într-un raport dat - construcția și împărțirea unghiurilor - construcția figurilor geometrice plane - racordări (utilizate la reprezentări convenționale pentru realizarea lucrărilor de construcții, instalații și lucrări publice)
3.1.2.	3.2.2. 3.2.11.	3.3.1.	Standarde utilizate pentru reprezentările convenționale în scopul realizării lucrărilor specifice de construcții și lucrări publice
3.1.3.	3.2.3. 3.2.11.	3.3.1.	Tipuri de formate standardizate: simboluri, dimensiuni specifice realizării reprezentărilor convenționale în domeniul construcții, instalații și lucrări publice
3.1.4.	3.2.4. 3.2.11.	3.3.1.	Chenarul și indicatorul pentru reprezentările convenționale în scopul realizării lucrărilor de construcții și lucrări publice

3.1.6.	3.2.5. 3.2.11.	3.3.1. 3.3.2.	Tipuri de linii utilizate pentru realizarea reprezentărilor convenționale specifice domeniului construcții și lucrări publice
3.1.7. 3.1.8.	3.2.6. 3.2.11.	3.3.1. 3.3.2.	Cotarea în desenul de construcții și lucrări publice: - elemente de cotare: linia de cotă, linia ajutătoare, linia de indicație, cota - reguli de cotare; modul de aplicare - cotarea desenelor specifice construcțiilor și lucrărilor publice
3.1.5.	3.2.5. 3.2.11.	3.3.1. 3.3.2.	Semne convenționale pentru reprezentarea materialelor de construcții și lucrări publice. Culori convenționale utilizate la planurile generale de arhitectură
3.1.9.	3.2.7. 3.2.8. 3.2.11.	3.3.1.	Scări de reprezentare specifice desenelor pentru lucrări de construcții și lucrări publice
3.1.10	3.2.4. 3.2.8. 3.2.9. 3.2.10. 3.2.11.	3.3.1. 3.3.3.	Reprezentări convenționale pentru: - elemente de construcție din lemn - elemente de zidărie - elemente de construcție din beton și beton armat - elemente de construcții metalice - elemente de tâmplărie - izolații în construcții - elemente de căi de comunicație Reprezentări la scară Reprezentări la scară ale planurilor simple pentru construcții parter (locuințe, birouri, magazine) - plan parter - secțiune transversală - plan învelitoare - fațade Reprezentări la scară ale profilelor transversale pentru lucrări publice - profile transversale de drumuri - profile transversale de căi ferate

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):

- *Instrumente și materiale de desen:* foi de hârtie, creion, radieră, cretă, liniare rigle gradate, echer, compas, raportor, planșetă
- *Materiale didactice:* machete, planșe
- *Echipamente IT:* fotocopiator, computer, videoproiector, CD-uri

• SUGESTII METODOLOGICE

Sugestiile metodologice au rolul de a orienta profesorul asupra modalităților de dezvoltare a rezultatelor învățării/ competențelor specifice, prin intermediul conținuturilor recomandate și având în vedere cunoștințe, abilități și atitudini pe care le presupune unitatea de rezultate ale învățării **URÎ 3. Utilizarea reprezentărilor convenționale în scopul realizării lucrărilor de construcții, instalații și lucrări publice**

Se vor parcurge conținuturile învățării în totalitatea lor în ordinea precizată în tabelul de mai sus.

Elevul este considerat subiect al activității instructiv educative, care este astfel orientată spre formarea rezultatelor învățării/competențelor specifice, precum și spre accentuarea caracterului practic aplicativ al modulului **Desen pentru construcții și lucrări publice**, ceea ce impune aplicarea 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;
- alternarea formelor de activitate (individuală, pe perechi și în grupuri mici);

Utilizarea unor metode active (brainstorming, simularea, învățarea problematizată, învățarea prin cooperare, studiul de caz, metoda Mozaicului, metoda Ciorchinelui, metoda Cubului, metoda Turul Galeriei, metoda Știu, vreau să știu, am învățat, metoda Focus Grup, metoda Cauză-Efect, învățarea prin descoperire, analiza de text, metode de gândire critică, realizarea de portofolii, dezbateră, lucrul pe calculator/internet/în grupuri de lucru virtual) conduce la:

- centrarea pe activitatea de învățare a elevului, acesta devenind subiect al procesului educațional;
- învățarea prin acțiune (experiențială), învățarea prin descoperire;
- încurajarea participării elevilor, inițiativa și creativitatea;
- exersarea lucrului în echipă, a îndeplinirii unor roluri specifice în grupuri de lucru, a cooperării cu persoane diferite în realizarea unei sarcini de lucru;
- dezvoltarea personalității elevilor, vizând latura formativă a educației;
- stimularea motivației intrinseci;
- încurajarea învățării prin cooperare și a capacității de autoevaluare
- o relație profesor-elev democratică, bazată pe respect și colaborare;

Pentru dezvoltarea abilităților prevăzute în standardul de pregătire profesională în cadrul orelor de laborator tehnologic se vor realiza teme, ca de exemplu: utilizarea diferitelor tipuri de linii folosite în reprezentarea planurilor; utilizarea semnelor convenționale pentru reprezentarea materialelor în reprezentarea elementelor/detațiilor de construcții; aplicarea regulilor de cotare la desenarea planurilor; alegerea adecvată a scării de reprezentare; reprezentarea grafică la scară a planurilor unor încăperi ale construcțiilor, folosind tipurile de linii, semnele convenționale și regulile de cotare specifice.

Se recomandă desfășurarea orelor în laboratorul de desen dotat cu instrumente și materiale de desen conform listei minime de resurse materiale

De exemplu pentru tema de laborator *Utilizarea semnelor convenționale pentru reprezentarea materialelor în reprezentarea elementelor/detațiilor de construcții* fiecare elev va avea instrumente de desen (liniar, echer), foaie de desen format A4/A3, creioane, radieră.



De exemplu pentru tema: *Semne convenționale pentru reprezentarea materialelor de construcții și lucrări publice și elementelor de construcții și lucrări publice*, corespunzătoare rezultatelor învățării:

3.1.5. Semne convenționale pentru reprezentarea materialelor de construcții, instalații și lucrări publice

3.2.5. Identificarea elementelor de construcții, instalații și lucrări publice din planuri, secțiuni și vederi, pe baza tipurilor de linii cu care sunt reprezentate și a semnelor convenționale

3.3.1. *Asumarea responsabilității pentru realizarea sarcinilor de lucru*

3.3.2. *Colaborarea cu membrii echipei pentru realizarea sarcinii de lucru*

3.2.11. *Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate specific domeniului construcții, instalații și lucrări publice*

se propune “**metoda piramidei sau metoda bulgărelui de zăpadă**”, exemplificată mai jos:

Metoda piramidei sau metoda bulgărelui de zăpadă este o îmbinare între activitatea individuală și cea a grupurilor de elevi. Are rol de a încorpora activitatea fiecărui elev într-un demers amplu menit să rezolve o problemă complexă. Prin utilizarea acestei metode, participanții dobândesc abilități practice prin experimentare individuală. Metoda are avantajul că implică toți elevii în activitate și că fiecare dintre ei devine responsabil, atât pentru propria învățare, cât și pentru învățarea celorlalți.

Metoda piramidei sau metoda bulgărelui de zăpadă presupune parcurgerea următoarelor etape:

- **individuală** – elevii primesc o temă pe care o rezolvă individual într-o perioadă scurtă de timp
- **perechi** – se formează grupe de doi elevi, care își verifică reciproc rezultatele și încearcă să răspundă la întrebările care au fost formulate în interiorul grupului
- **grupuri de patru elevi** - formate prin unirea perechilor două câte două. Elevii își confruntă rezultatele, contribuind toți la concluziile cu caracter general în zonele de controverse rezultate în urma întrebărilor fiecăruia
- **întreaga clasă** –un reprezentant al fiecărei grupe prezintă concluziile sale. Acestea pot fi notate pe tablă sau flipchart pentru a putea realiza comparația între răspunsurile grupurilor. Pe baza lor se concep concluziile finale.
- profesorul supraveghează activitatea elevilor și dă indicații acolo unde este nevoie; soluționează eventual și situațiile în care nu toți elevii se implică în cadrul activității de grup sau atunci când un elev monopolizează toate activitățile

Desfășurarea activității

1. Profesorul scrie pe tablă tema

2. Elevii primesc câte o fișă de lucru, prezentată mai jos, pe care trebuie să o completeze individual.

Ei trebuie să facă corelarea între elementele reprezentate în cele 2 detalii și semnele convenționale corespunzătoare pentru reprezentarea materialelor

Fiecare elev va completa pe detaliile din coloana 1 semnele convenționale corespunzătoare materialelor enumerate în coloana 2

3. Elevii grupați în perechi discută modul în care au rezolvat individual sarcina

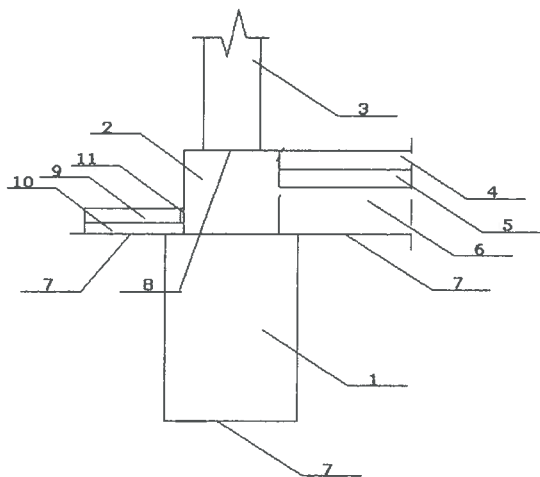
4. Se alcătuiesc grupe de 4 elevi care își confruntă rezultatele

5. Întreaga clasă formată din 2 grupuri mari prezintă pe rând rezultatele și pe baza lor se stabilesc concluziile finale

FIȘĂ DE LUCRU

Să se completeze detaliile de mai jos cu semnele convenționale de reprezentare a materialelor corespunzătoare conform indicațiilor din coloana a 2-a

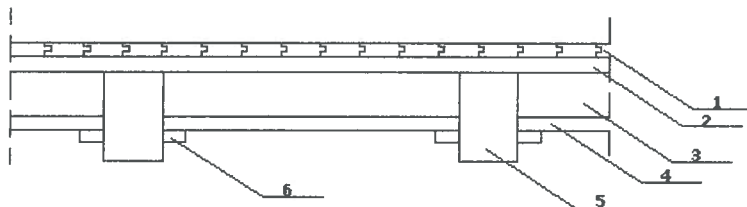
1. Detalii elemente de construcții



2. Elemente și materiale componente

Detaliu fundație continuă rigidă

- 1-fundație din beton simplu
- 2-soclu din beton armat
- 3-perete din zidărie
- 4-placă din beton armat
- 5-stat de pietriș pentru întreruperea capilarității
- 6-umplutură
- 7-teren natural
- 8-hidroizolație
- 9-trotuar din dale prefabricate
- 10-strat de balast mărunțit
- 11-dop de bitum



Detaliu planșeu din lemn

- 1-Pardoseală din parchet
- 2-dușumea oarbă din scânduri
- 3-termoizolație din vată minerală
- 4-podină de rezistență din scânduri
- 5- grinzi de lemn
- 6-șipci de susținere a podinei

Profesorul va evalua calitativ atât corectitudinea rezolvării cât și modul de colaborare în echipă, lucru pe care îl va observa în timp ce grupele rezolvă sarcinile primite. La finalul orei, se vor formula concluzii asupra modului de lucru și a impactului acestei metode. Profesorul anunță tema reflecției:

-“Numiți **un** lucru pe care l-am efectuat bine!”

-“Numiți **un** lucru pe care pot să-l îmbunătățesc pe viitor! “

• 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 standardele 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.

Pentru evaluarea achiziționării rezultatelor învățării vizate de parcurgerea modului **Desen pentru construcții și lucrări publice** se recomandă următoarele metode și tehnici moderne de evaluare: proiectul, portofoliul investigația, observația sistematică a comportamentului elevilor, testul de evaluare, autoevaluarea, studiul de caz etc.

Utilizarea metodelor și tehnicilor moderne de evaluare conduc la: formarea și dezvoltarea unor competențe funcționale de tipul abilităților de prelucrare, sistematizare, restructurare și utilizare în practică a cunoștințelor; dezvoltarea capacităților de investigare a realității; dezvoltarea creativității, a gândirii critice; formarea și dezvoltarea capacității de cooperare și a spiritului de echipă; dezvoltarea capacității de autoorganizare și autocontrol; dezvoltarea capacităților de interevaluare și autoevaluare; dezvoltarea motivației pentru învățare și formarea unui stil de învățare eficient; evidențierea, cu mai multă acuratețe, a progresului în învățare al elevilor.

În parcurgerea modului se va utiliza evaluarea de tip formativ și la final de tip sumativ pentru verificarea atingerii rezultatelor învățării. Elevii trebuie evaluați numai în ceea ce privește dobândirea rezultatelor învățării specificate în cadrul acestui modul. Evaluarea scoate în evidență măsura în care se formează rezultatele învățării din standardul de pregătire profesională.

Exemplu de instrument de evaluare pentru tema: *Semne convenționale pentru reprezentarea materialelor de construcții și lucrări publice*

TEST DE EVALUARE

NOTĂ: Timp de lucru 30 min. Se acordă 10 p din oficiu.

SUBIECTUL I

20 puncte

Pentru fiecare dintre cerințele de mai jos încercuiți, litera corespunzătoare răspunsului corect:

1. Materialele se reprezintă convențional și prin culori. Pentru zidărie de cărămidă culoarea este:
- cenușiu;
 - galben;
 - portocaliu;
 - roșu.

2. Reprezentarea convențională alăturată indică :



- linia de ruptură la beton;
- linia de ruptură la lemn;
- linia de ruptură la metal;
- linia de ruptură la zidărie.

3. Reprezentarea convențională corectă a betonului armat prefabricat este:



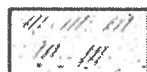
a



b



c



d

4. Reprezentarea convențională alăturată indică :



- a. lichide
- b. pământ natural
- c. umplutură de pământ
- d. zidărie de dărâmat

SUBIECTUL II

25 puncte

În coloana A sunt indicate diferite reprezentări convenționale, iar în coloana B, denumiri ale materialelor de construcții aferente acestora. Scrieți asocierile corecte dintre fiecare cifră din coloana A și litera corespunzătoare din coloana B.

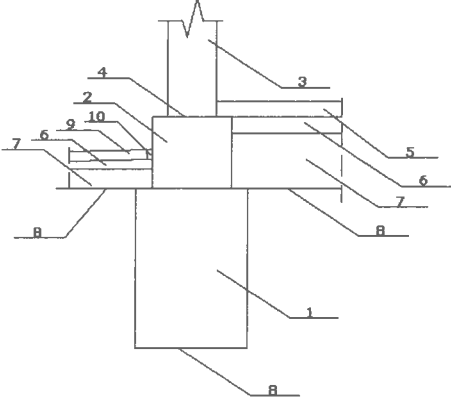
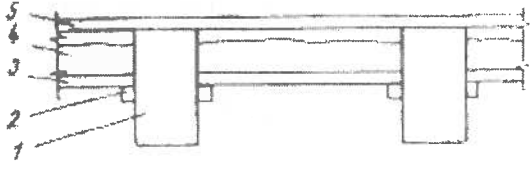
A. Reprezentări convenționale	B. Denumiri de materiale de construcții
1.	a. Beton armat monolit
2.	b. Beton simplu
3.	c. Material hidroizolator (hidroizolație)
4.	d. Material termoizolator (termoizolație)
5.	e. Lemn în secțiune longitudinală
	f. Beton armat prefabricat

SUBIECTUL III

45 puncte

Tabelul de mai jos conține în coloana A schițe pentru detalii ale elementelor de construcții, iar în coloana B elemente și materiale componente ale acestora.

Completați cele două detalii cu semnele convenționale de reprezentare a materialelor specifice fiecărui material component al elementelor notate în coloana B.

A. Detalii elemente de construcții	B. Elemente și materiale componente
<p data-bbox="172 282 863 342">Detaliu de fundație continuă rigidă pentru un perete exterior</p> 	<p data-bbox="954 282 1409 622"> 1 - bloc de fundație din beton simplu 2 - soclu din beton simplu 3 - perete din zidărie 4 - hidroizolație 5 - placă din beton armat 6 - stat filtrant din balast 7 - umplutură 8 - teren natural 9 - trotuar din dale prefabricate 10 - dop de bitum </p>
<p data-bbox="172 824 507 857">Detaliu planșeu din lemn</p> 	<p data-bbox="954 857 1393 1025"> 1 - grinzi de lemn 2 - șipci de susținere a podinei 3 - podină de rezistență din scânduri 4 - termoizolație din vată minerală 5 - dușumea oarbă din scânduri </p>

BAREM DE CORECTARE ȘI NOTARE

SUBIECTUL I 20 puncte

1-d; 2-b; 3-a; 4-b.

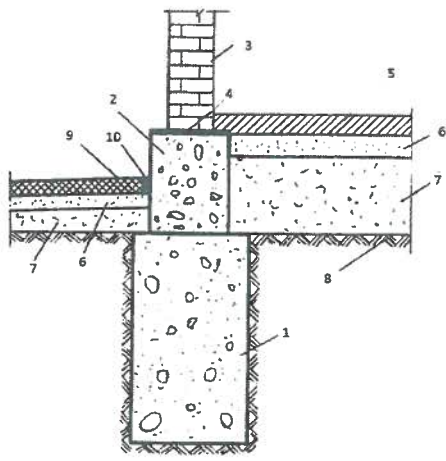
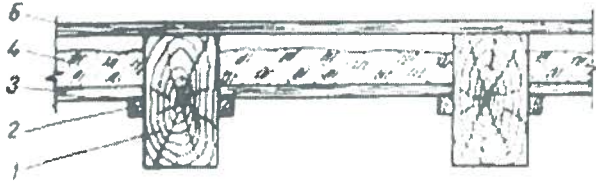
Pentru fiecare răspuns corect se acordă 5p ;
Pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia 0p.

SUBIECTUL II 25 puncte

1-d; 2-c; 3- b; 4-a; 5-e.

Pentru fiecare răspuns corect se acorda 5p ;
Pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia 0p.

SUBIECTUL III 45 puncte

	<p>Detaliu de fundație continuă rigidă pentru un perete exterior</p> <p><i>Pentru fiecare reprezentare convențională corectă a materialelor se acorda 3p; 10x3=30p</i> <i>Pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia 0 p.</i></p>
	<p>Detaliu planșeu din lemn</p> <p><i>Pentru fiecare reprezentare convențională corectă a materialelor se acorda 3p; 5x3=15p</i> <i>Pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia 0 p.</i></p>

• BIBLIOGRAFIE

1. 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, Bucuresti, 1995
2. 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, Bucuresti, 1995
3. Colecție de cataloage, reviste, pliante și proiecte de profil
4. Standarde de pregătire profesională pentru calificările de nivel 3 și 4 din domeniul de pregătire profesională CONSTRUCȚII, INSTALAȚII ȘI LUCRĂRI PUBLICE, 2016
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. Site-uri Intenet de specialitate
http://www.elifeposdru.ro/docs/cristian_paun_tehnici_de_predare_prin_stimularea_creativitatii.pdf
<http://www.scribd.com/doc/109177906/Metode-Interactive-de-Predare>
<http://www.didactic.ro>
<http://innerspacejournal.wordpress.com/2011/06/16/metode-interactive/>
<http://www.asociatia-profesorilor.ro/metode-de-predare-interactive.html>
<http://www.dppd.ro/pedagogie>
<http://www.tvet.ro/index.php/ro/curriculum>

MODUL II: DESEN PENTRU INSTALAȚII

- **Notă introductivă**

Modulul „Desen pentru instalații”, 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 săptămânală aferente clasei a X-a, învățământ liceal - filiera tehnologică.

Modulul are alocat un număr de **70 ore/an**, conform planului de învățământ, din care :

- **35 ore/an** – laborator tehnologic

Modulul „Desen pentru instalații” 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-urile corespunzătoare calificărilor profesionale de nivel 4, 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 3: UTILIZAREA REPREZENTĂRILOR CONVENȚIONALE ÎN SCOPUL REALIZĂRII LUCRĂRILOR DE CONSTRUCȚII, INSTALAȚII ȘI LUCRĂRI PUBLICE			
Rezultate ale învățării codificate conform SPP			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	Conținuturile învățării
3.1.2. 3.1.4.	3.2.2. 3.2.3. 3.2.4. 3.2.11.	3.3.1.	Elemente de bază în desenul de instalații 1.Standarde utilizate pentru reprezentările convenționale în scopul realizării lucrărilor specifice instalațiilor; 2.Chenarul și indicatorul pentru reprezentările convenționale în scopul realizării planurilor de instalații.
3.1.5. 3.1.6	3.2.2. 3.2.5. 3.2.11.	3.3.1. 3.3.2.	Reprezentări convenționale 1.Linii și culori convenționale ale conductelor care transportă fluide; 2.Semne convenționale pentru elementele conductelor: - fittinguri și piese auxiliare pentru conducte, - armături, accesorii și aparate pentru conducte și instalații. 3.Semne convenționale pentru obiecte sanitare; 4.Semne convenționale pentru reprezentarea instalațiilor de gaze; 5.Semne convenționale pentru instalații de încălzire centrală; 6:Semne convenționale pentru instalații de ventilare și condiționare a aerului.
3.1.7.	3.2.6.	3.3.1.	Cotarea în desenul de construcții de instalații

3.1.8.	3.2.11.	3.3.2.	1. Elementele cotării, reguli de cotare; 2. Cotarea desenelor de instalații tehnico-sanitare 3. Cotarea desenelor de instalații de gaze; 4. Cotarea desenelor de instalații de încălzire centrală; 5. Cotarea desenelor de instalații de ventilare și condiționare a aerului.
3.1.9. 3.1.10	3.2.7. 3.2.4. 3.2.8. 3.2.9. 3.2.10. 3.2.11.	3.3.1. 3.3.2. 3.3.3.	Reprezentări grafice pentru instalații 1. Scări de reprezentare specifice desenelor de instalații; 2. Reprezentarea instalațiilor exterioare de alimentare cu apă și canalizare; 3. Reprezentarea instalațiilor interioare de apă și canalizare; 4. Reprezentarea instalațiilor pentru gaze naturale combustibile; 5. Reprezentarea instalațiilor de încălzire centrală; 6. Reprezentarea instalațiilor de ventilare și condiționare a aerului.

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):

- *Instrumente și materiale de desen*: foi de hârtie, creion, radieră, cretă, liniare rigle gradate, ehere, compas, raportor, planșetă
- *Materiale didactice*: machete, planșe
- *Echipamente IT*: fotocopiator, computer, videoproiector, CD-uri
- Seturi de fittinguri, piese de legătură, conducte din plastic, oțel;
- Materiale metalice feroase (profile metalice, piese din fontă);
- Fișe de documentare, planșe didactice, reviste de specialitate, documentație tehnică (desene de execuție la scări diferite: 1:10; 1:20; 1:50; 1:100; 1:500), cărți tehnice, standarde tehnice, standarde de calitate).

• SUGESTII METODOLOGICE

Sugestiile metodologice au rolul de a orienta profesorul asupra modalităților de dezvoltare a rezultatelor învățării/ competențelor specifice, prin intermediul conținuturilor recomandate și având în vedere cunoștințe, abilități și atitudini pe care le presupune unitatea de rezultate ale învățării **URÎ 3. Utilizarea reprezentărilor convenționale în scopul realizării lucrărilor de construcții, instalații și lucrări publice**

Se vor parcurge conținuturile învățării în totalitatea lor în ordinea precizată în tabelul de mai sus.

Elevul este considerat subiect al activității instructiv educative, care este astfel orientată spre formarea rezultatelor învățării/competențelor specifice, precum și spre accentuarea caracterului practic aplicativ al modulului **Desen pentru instalații**, ceea ce impune aplicarea 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;



- alternarea formelor de activitate (individuală, pe perechi și în grupuri mici);

Utilizarea unor metode active (brainstorming, simularea, învățarea problematizată, învățarea prin cooperare, studiul de caz, metoda Mozaicului, metoda Ciorchinelui, metoda Cubului, metoda Turul Galeriei, metoda Știu, vreau să știu, am învățat, metoda Focus Grup, metoda Cauză-Efect, învățarea prin descoperire, analiza de text, metode de gândire critică, realizarea de portofolii, dezbateră, lucrul pe calculator/internet/în grupuri de lucru virtual) conduce la:

- centrarea pe activitatea de învățare a elevului, acesta devenind subiect al procesului educațional;
- învățarea prin acțiune (experiențială), învățarea prin descoperire;
- încurajarea participării elevilor, inițiativa și creativitatea;
- exersarea lucrului în echipă, a îndeplinirii unor roluri specifice în grupuri de lucru, a cooperării cu persoane diferite în realizarea unei sarcini de lucru;
- dezvoltarea personalității elevilor, vizând latura formativă a educației;
- stimularea motivației intrinseci;
- încurajarea învățării prin cooperare și a capacității de autoevaluare
- o relație profesor-elev democratică, bazată pe respect și colaborare;

Se recomandă desfășurarea orelor în laboratorul de desen dotat cu instrumente și materiale de desen conform listei minime de resurse materiale precizate mai sus.

Pentru dezvoltarea abilităților prevăzute în standardul de pregătire profesională, în cadrul orelor de laborator tehnologic se vor realiza teme, de:

- documentare;
- identificare a elementelor de standardizare ale planșelor;
- recunoaștere a reprezentărilor convenționale;
- corelare a semnelor convenționale cu materialele de instalații;
- identificare a liniilor și culorilor folosite în desenul de instalații;
- identificare a simbolurilor folosite pentru instalațiile din construcții;
- cotare specifice planurilor de instalații;
- citire a planurilor de alimentare cu apa rece, apa caldă, gaze naturale, de încălzire și de ventilare;
- reprezentare la scară, în creion, plan și schemă, a instalațiilor:
 - ✓ de alimentare interioară/exterioară cu apă rece, apă caldă;
 - ✓ de ridicare a presiunii apei;
 - ✓ de combatere a incendiilor;
 - ✓ de canalizare interioară;
 - ✓ de canalizare exterioră;
 - ✓ de încălzire;
 - ✓ de gaze naturale combustibile;
 - ✓ de ventilare.

De exemplu, pentru tema: *Chenarul și indicatorul pentru reprezentările convenționale în scopul realizării lucrărilor de instalații* corespunzătoare **rezultatelor învățării**:

3.1.4. Chenarul și indicatorul pentru reprezentările convenționale în scopul realizării lucrărilor de construcții, instalații și lucrări publice.

3.2.4. Realizarea chenarului și a indicatorului pentru reprezentările convenționale în scopul realizării lucrărilor de construcții, instalații și lucrări publice.

3.2.11. *Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate specific domeniului construcții, instalații și lucrări publice.*

3.3.1. Asumarea responsabilităților pentru realizarea sarcinilor de lucru, se propune pentru aplicarea la clasă, **METODA ȘTIU – VREAU SĂ ȘTIU – AM ÎNVĂȚAT**

Prin această metodă se trece în revistă ceea ce elevii știu deja despre „Chenarul și indicatorul pentru lucrările de instalații” și apoi se formulează întrebări la care se așteaptă găsirea răspunsului în lecție.

Se procedează astfel:

Profesorul cere la început elevilor să formeze perechi și să facă o listă cu tot ce știu despre tema ce urmează a fi discutată. În acest timp, se construiește pe tablă un tabel cu următoarele coloane:

- a) ce știu deja despre o anumită temă;
- b) întrebări care evidențiază nevoile de învățare legate de temă;
- c) coloană liberă pentru a fi completată cu răspunsurile corespunzătoare;

Se citește textul referitor la regulile de întocmire utilizate pentru chenar și a indicatorului;

Se revine asupra întrebărilor (coloana a II-a) și elevii fac o listă cu:

- răspunsurile la întrebările din coloana II, scriindu-le în coloana a III-a;
- compararea a ceea ce știau înainte de lectură cu ceea ce au dorit să afle și au aflat.

Profesorul cere apoi câtorva perechi de elevi să spună celorlalți ce au scris pe liste și notează în coloana din stânga lucrurile cu care toți sunt de acord.

În continuare, profesorul îi ajută pe elevi să formuleze întrebări despre lucrurile de care nu sunt siguri. Aceste întrebări pot apărea în urma dezacordului privind unele detalii sau pot fi produse de curiozitatea elevilor și se notează în coloana din mijloc.

După lectura textului, se revine asupra întrebărilor pe care le-au formulat înainte de a citi textul și pe care le-au trecut în coloana “Vreau să știu”. La unele întrebări vor găsi răspunsuri în text. Aceste răspunsuri se trec în coloana “Am învățat”.

În continuare, profesorul îi întreabă pe elevi ce alte informații au găsit în text, în legătură cu care nu au pus întrebări la început și le trece și pe acestea în ultima coloană.

Profesorul se întoarce apoi la întrebările care au rămas fără răspuns și discută cu elevii unde ar putea căuta ei aceste informații. Discuția finală va conține mesajul central

Știu	Vreau să știu	Am învățat
Care sunt scările de lucru folosite în planurile de construcții, instalații și lucrări publice?	Care sunt elementele grafice ale unui format A4, A3? Ce linii se folosesc pentru a desena chenarul și indicatorul?	Să desenez chenarul pentru un format de desen; Să completez indicatorul cu....;
Care sunt formatele utilizate în desenul de construcții, instalații și lucrări publice?	Ce rol are indicatorul?
Care sunt liniile utilizate în desenul de instalații?	Cum se completează un indicator?	Să prezint elementele unui format de desen.
.....		

În încheiere, elevii revin la tabelul S/ V/ I și decid ce au învățat din lecție. Unele dintre întrebările lor s-ar putea să rămână fără răspuns și s-ar putea să apară întrebări noi. În acest caz întrebările pot fi folosite ca punct de plecare pentru investigațiile ulterioare. Profesorul anunță tema reflecției:

-“Numiți **un** lucru pe care celelalte perechi de elevi l-au efectuat bine!”

-“Numiți **un** lucru pe care perechea din care faci parte poate să-l îmbunătățească pe viitor!”



• 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 standardele 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.

Pentru evaluarea achiziționării rezultatelor învățării vizate de parcurgerea modului **Desen pentru instalații** se recomandă următoarele metode și tehnici moderne de evaluare: metoda R.A.I., tehnica 3-2-1, proiectul, portofoliul, jurnalul reflexiv, investigația, observația sistematică a comportamentului elevilor, testul de evaluare, autoevaluarea, studiul de caz etc.

Utilizarea metodelor și tehnicilor moderne de evaluare conduc la: formarea și dezvoltarea unor competențe funcționale de tipul abilităților de prelucrare, sistematizare, restructurare și utilizare în practică a cunoștințelor; dezvoltarea capacităților de investigare a realității; dezvoltarea creativității, a gândirii critice; formarea și dezvoltarea capacității de cooperare și a spiritului de echipă; dezvoltarea capacității de autoorganizare și autocontrol; dezvoltarea capacităților de interevaluare și autoevaluare; dezvoltarea motivației pentru învățare și formarea unui stil de învățare eficient; evidențierea, cu mai multă acuratețe, a progresului în învățare al elevilor.

În parcurgerea modului se va utiliza evaluarea de tip formativ și la final de tip sumativ pentru verificarea atingerii rezultatelor învățării. Elevii trebuie evaluați numai în ceea ce privește dobândirea rezultatelor învățării specificate în cadrul acestui modul. Evaluarea scoate în evidență măsura în care se formează rezultatele învățării din standardul de pregătire profesională.

Mai jos, un exemplu de test de evaluare:

TEST DE EVALUARE

Tema: *Cotarea și notarea în desenul de instalații sanitare*

Numele și prenumele:

Clasa:

Timp de lucru: 20 minute






Se acordă **1 punct** din oficiu

1. (2,5 p). Completați spațiile libere din textul de mai jos cu cuvintele potrivite:

a. Pentru ca un desen de instalații să corespundă scopului acesta fiind în general..... instalației, el trebuie să cuprindăelementelor ce compun instalația și anumite date sau indicații scrise șipentru montaj.

b. Obiectele sanitare se notează cu, dimensiunile precum și cotele de care stabilesc locul lor în instalație.

2. (2,5 p). Realizați corespondența între tipurile de coturi și detaliile tehnice corespunzătoare, prin completarea cu cifre a tabelului de mai jos.

Tipuri de coturi	Detalii tehnice
<p>Cot fontă CF</p> <p>a. </p>	1. $\frac{PP\ 90^\circ, \phi 20}{PN10}$
<p>Cot din polipropilenă</p> <p>b. </p>	2. $\frac{CF\ 90^\circ, \phi 20}{PN10}$
<p>Cot din polipropilenă pentru scurgere</p> <p>c. </p>	3. $\frac{PVC\ 45, \phi 20}{PN10}$
<p>Cot din PVC</p> <p>d. </p>	4. $\frac{PPRCT\ 90^\circ, 20 \times 2.8}{PN10}$
<p>Cot pentru multistrat.</p> <p>e. </p>	5. $\frac{Pe - Xa\ 16 \times 2.2, PN10, 4[m]}{0.02 [\%]}$
	6. $\frac{PeX - Al\ 90^\circ, \phi 20}{PN10}$

a	b	c	d	e

3. (4 p). În reprezentarea unei conducte din rețeaua de alimentare cu apă apare următoarea notație:

$$\frac{TM, 150 \times 4000}{0.02 [\%]}$$

- Indicați materialul din care este executată conducta și modul de îmbinare
- Precizați diametrul conductei, unitatea de măsură în care este exprimată această dimensiune și semnificația valorii 0,02
- Notați modul în care se cotează o conductă îmbinată prin flanșă, având aceleași caracteristici ca cea de mai sus.

TEST DE EVALUARE – Barem de corectare

1 punct din oficiu

1. (2,5 p). Pentru fiecare răspuns corect se acorda câte 0,5 p. Pentru răspuns incorect se acordă 0p.

- execuția, dimensiunile, cotări
- simbolul, poziție



2. (2,5 p). Pentru fiecare răspuns corect se acorda câte 0,5 p.

a	b	c	d	e
2	4	1	3	6

3. (4 p). Pentru răspuns incorect sau parțial corect se acordă 0p.

1p. a. țevă de presiune din fontă; îmbinare prin mufe (0,5p x 2)

2p. b.

- 150 mm; (0,5p x 2)

- țevă montată cu panta de 0,02% 1p

1p. c

$$\frac{TF_{150 \times 4000}}{0.02 [\%]}$$

• BIBLIOGRAFIE

1. Florea V. și a. –Desen tehnic de instalații E.D.P. București 1995
2. Rapișca, P., **Determinarea calității materialelor de construcții**, Ed. Matrixrom, Colecția: Bazele construcțiilor, 2006
3. **Larousse Bricolaj**, Ghid complet, Ed. RAO, 2003
4. Gh. Zgură, N. Atanasiu, N. Arieșeanu, Gh. Peptea – **Utilajul și tehnologia lucrărilor mecanice**, E.D.P. București, 1987
5. Tonea A., Cârstea N. - **Elemente de tehnologie generală**, E.D.P., București 2000
6. Tănăsescu Mariana, Gheorghiu Tatiana - **Măsurări tehnice**, Editura ARAMIS, 2005
7. **Normative în construcții** - ediția I – 2008, Editura: Best Publishing
8. **Reglementări tehnice privind cerințele stabilite prin legea 10/1995** (8 volume), Editura : Matrixrom, Colecția: Reglementări tehnice pentru proiectarea și execuția construcțiilor, 2009
9. **Regimul construcțiilor** - ediția a VI-a, Editura: Best Publishing, 2009
10. Corcheș, H., Filip, L., Iacob, A., și colectiv, *Metode interactive de predare-învățare*, suport de curs, Proiect ID 55336, Cluj-Napoca, 2010
11. **Normativ C56 – INCERC**, pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente – reactualizat Carter, C. V. (1973). *Dictionary of education*. New York: McGraw Hill
12. Lipset, S. M. (Ed.). (1995). *The encyclopedia of democracy*. Washington DC: Congressional Quarterly.
13. Norme Generale de Apărare împotriva Incendiilor- OMI 163/2007
14. Standarde de pregătire profesională pentru calificările de nivel 3 și 4 din domeniul de pregătire profesională **CONSTRUCȚII, INSTALAȚII ȘI LUCRĂRI PUBLICE**, 2015
15. Site-uri Intenet de specialitate
http://www.elifeposdru.ro/docs/cristian_paun_tehnici_de_predare_prin_stimularea_creativitatii.pdf
<http://www.scribd.com/doc/109177906/Metode-Interactive-de-Predare>
<http://www.didactic.ro>
<http://innerspacejournal.wordpress.com/2011/06/16/metode-interactive/>
<http://www.asociatia-profesorilor.ro/metode-de-predare-interactive.html>
<http://www.dppd.ro/pedagogie>
16. <http://www.tvet.ro/index.php/ro/curriculum>

MODUL III: MĂSURĂTORI ÎN CONSTRUCȚII ȘI LUCRĂRI PUBLICE

- **Notă introductivă**

Modulul „Măsurători în construcții și lucrări publice”, 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 săptămânală aferente clasei a X-a, învățământ liceal - filiera tehnologică.

Modulul are alocat un număr de **88 ore/an**, conform planului de învățământ, din care :

- **18 ore/an** – laborator tehnologic
- **35 ore/an** – instruire practică

Modulul „Măsurători în 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-urile corespunzătoare calificărilor profesionale de nivel 4, 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 4: REALIZAREA MĂSURĂTORILOR SPECIFICE CONSTRUCȚILOR, INSTALAȚILOR ȘI LUCRĂRILOR PUBLICE			
Rezultate ale învățării codificate conform SPP			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	Conținuturile învățării
4.1.1	4.2.1. 4.2.2.	4.3.1.	1.1. Unități de măsură pentru mărimi fizice: masă, volum, suprafață: -corelări de unități de măsură -multipli -submultipli -transformări unități de măsură. 1.2. Calcule simple pentru aflarea: lungimii, ariei, perimetrului, masei, volumului/volumelor terasamentelor, ariei desfășurate.
4.1.2	4.2.3.	4.3.2.	2. Metode de măsurare: a) Directe: cu panglica, ruleta Precizia măsurării directe a distanțelor b) Indirecte: măsurarea distanțelor pe cale optică cu teodolit Precizia măsurării optice a distanțelor indirecte c) Măsurări relative, complexe diferențiate, cu contact sau fără contact: lasere de aliniament și poziționare, telemetrul sau „ruleta”
4.1.3.	4.2.4.	4.3.3.	3. Mijloace de măsurare, aparate de măsurare a mărimilor de: - lungimi, grosimi, diametre - suprafețe, planeități - volume

			<ul style="list-style-type: none"> - unghiuri, pante - presiuni - temperaturi - densitate - reziliență <p>(ruletă, metru, riglă gradată rigidă, riglă gradată flexibilă, colțare; echere; compas; șubler; aparate topografice, telemetru)</p>
4.1.4.	4.2.4. 4.2.5.	4.3.4. 4.3.5.	<p>4.Toleranțele mijloacelor de măsurare:</p> <ul style="list-style-type: none"> -clase de precizie în funcție de <i>condițiile în care au fost executate</i>: * de aceeași precizie (de aceeași pondere) * de precizii diferite (de ponderi diferite; ponderate) - instrumente utilizate la determinarea abaterilor - instrucțiuni tehnice: documentație tehnică specifică
4.1.5.	4.2.5. 4.2.6.	4.3.5. 4.3.6.	<p>5. Erori de măsurare</p> <p>Definire; Clasificare:</p> <p>a.După mărimea lor:</p> <ul style="list-style-type: none"> -<i>erori evitabile</i> (erori grosolane, greșeli) -<i>erori inevitabile</i> <p>b.După modul de alegere a mărimii nominale:</p> <ul style="list-style-type: none"> -erori reale (adevărate) -erori aparente (probabile) <p>c.Din punctul de vedere al sursei care le produce:</p> <ul style="list-style-type: none"> - instrumentale, - personale, - de mediu
4.1.6.	4.2.7. 4.2.8.	4.3.2. 4.3.6. 4.3.7.	<p>6. Eșantionarea obiectelor de măsurat/elementelor</p> <ul style="list-style-type: none"> -epruvete din beton: indicativul prescurtat al șantierului și a lotului, numărul de ordine al seriei, clasa betonului și data confecționării -epruvete din lemn/metal -defecte calitative ale eșantioanelor -instrucțiuni tehnice: documentație tehnică specifică
4.1.7.	4.2.9.	4.3.1. 4.3.6. 4.3.7.	<p>7. Parametrii dimensionali ai materialelor de execuție:</p> <ul style="list-style-type: none"> - suprafețe; lungimi; diametre; unghiuri; cote de nivel lungimi; suprafețe; volume; mase, greutate, bucăți etc. <p>Măsurători simple la lucrări executate (perimetre, arii, volume) și utilizarea corectă a unităților de măsură</p>
4.1.8. 4.1.11	4.2.10. 4.2.11. 4.2.12	4.3.1. 4.3.2. 4.3.3. 4.3.5 4.3.7.	<p>8.1. Măsurători și calcule pentru determinarea rezultatelor finale ale măsurătorilor pentru cotarea și executarea releveelor la:</p> <ul style="list-style-type: none"> - lucrări de terasamente; - lucrări de betoane;

		4.3.8.	- lucrări de zidărie; - lucrări de finisaje; - lucrări de izolații; - lucrări pentru construcții metalice; - lucrări de tâmplărie 8.2 Instrumente adecvate de măsurare specific fiecărui tip de lucrare 8.3. Probe de: funcționalitate, durabilitate, rezistență, stabilitate, confort 8.4. Norme SSM și PSI specifice activităților de măsurări din domeniul lucrărilor de construcții și lucrări publice 8.5. Documentația de execuție și legi în vigoare
4.1.9.	4.2.12.	4.3.6. 4.3.7 4.3.8.	9.1.Cerințele de calitate a lucrărilor de construcții și lucrări publice, determinate prin măsurători. Verificări de calitate. Probe specifice. 9.2.Reprezentarea de noi schițe de relevu (pentru eventuale neconcordanțe)
4.1.10.	4.2.12.	4.3.2. 4.3.5. 4.3.6.	10.1 Procesul verbal de recepție calitativă și cantitativă a măsurătorilor; Registrul de intrare 10.2 Fișe tehnologice pentru elementele de construcții: - elementele unei fișe: operații și faze, măsuri de sănătate și securitate în muncă, PSI și protecția mediului, materiale, SDV-uri, organizarea locului de muncă, condiții de calitate

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):

- Echipamente de protecția muncii:* echipament de lucru (salopetă), ochelari de protecție;
- Materiale:* Liniare, foi de hârtie albă, creion, radieră, cretă, computer, machete, planșe;
- Verificatoare/ Dispozitive de lucru pentru măsurători:* metru, ruletă, șubler, micrometru, termometru, manometru, compas de exterior interior, cântar, raportor, densimetru, debitmetru, pompa de probă, nivelă cu bulă de aer/nivelă cu laser, riglă gradată, fir cu plumb, colțare, echere, sfoară, dreptar.

• 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 4 Realizarea măsurătorilor specifice construcțiilor, instalațiilor și lucrărilor publice.**

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



- 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;
- 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;
- utilizarea unor strategii didactice care să permită alternarea formelor de activitate (individuală, pe perechi și în grupuri mici);
- învățarea prin acțiune (experiențială), realizarea unor activități bazate pe sarcini concrete;
- 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.

De exemplu, pentru Tema lecției: **Unități de măsură pentru mărimi fizice** corespunzător **RI**:

4.2.1. *Realizarea transformărilor unităților de măsură utilizate în construcții, instalații și lucrări publice*

4.2.2. *Intocmirea listei de corelare a unităților de măsură pentru diferite mărimi din sistemul SI cu datele din proiect pentru o construcție sau o lucrare publică, comunicând în scris și oral cu membrii echipei*

4.3.1. *Selectarea în mod autonom a documentelor referitoare la calculul necesarului de materiale din domeniul construcții, instalații și lucrări publice comunicând în scris și oral cu membrii echipei*

și **Conținuturilor învățării**: Unități de măsură pentru mărimi fizice, pentru masă, volume, suprafețe: corelări de unități de măsură, multipli, submultipli, se poate aplica pentru predare metoda **“turul galeriei”** iar pentru evaluare metoda **“Fișă de evaluare”**.

Motivația alegerii metodei de învățare în grup “TURUL GALERIEI”:

Activitatea propusă dorește să-i ajute pe elevi să depășească obstacolele create de către unitatile de măsură și transformările lor urmărind:

dezvoltarea interesului pentru munca în echipă
antrenarea elevilor clasei pentru utilizarea instrumentelor în cazul problemelor cu conținut geometric

- antrenarea tuturor elevilor în rezolvarea sarcinilor de lucru chiar și cei mai puțin pregătiți simțindu-se utili dacă reușesc să rezolve sarcinile mai ușoare ce li se distribuie de către liderul grupului, elevii fiind solicitați fiecare după posibilități, grupele nefiind omogene
- învățarea într-un grup mic ajută la un mai bun management al clasei; se poate fructifica disponibilitatea elevilor cu ritm rapid în ai ajuta pe cei care întâmpină greutăți

Este o metodă eficientă pentru învățare și evaluare. Este o metodă plăcută prin joc, interesantă prin modul de expunere al lucrărilor ca într-o galerie de artă și a evaluării reciproce între elevi, celelalte grupe vin cu completări dacă este cazul:

- elevii se impart in 6 grupe și primesc câte o fișă de lucru.
- fiecare grupă va fi încurajată de celelalte grupe și de profesor.

-dupa rezolvarea fișelor, acestea se lipesc pe tablă și fiecare grupă trece prin dreptul tablei pentru a observa și fișele celorlalte grupe.

-cu ajutorul profesorului și a participanților se analizează fiecare caz în parte, iar în urma discuțiilor și a clarificărilor, se fac eventuale corectări.

Exemple de fise asociate temei date:

FIȘA Nr.1: Unități de măsură pentru lungime

1.Transformați

a) $7,5 \text{ dm} = \text{mm}$

b) $18,45 \text{ dam} = \text{m}$

2. Calculați în m:

$1109,3 \text{ mm} + 29,7 \text{ dam} =$

3. a) Desenați un pătrat

b) Calculați latura unui pătrat cu perimetrul de 36 cm.

c) Calculați perimetrul unui pătrat cu aria de 64 cm^2

FIȘA Nr.2: Unități de măsură pentru arie

1.Transformați

a) $102,9 \text{ dam}^2 = \text{hm}^2$

b) $7,32 \text{ m}^2 = \text{cm}^2$

2. Calculați în m^2 :

$9,82 \text{ ha} - 124,3 \text{ dam}^2 =$

3. a) Desenați un dreptunghi

b) Calculați aria dreptunghiului știind că are $L = 2,5 \text{ m}$, iar $l = 3 \text{ m}$.

c) Calculați perimetrul unui dreptunghi care are aria 270 cm^2 iar lățimea egală cu $3/5$ din lungime

FIȘA Nr.3: Unități de măsură pentru volum

1.Transformați

a) $5,3829 \text{ dm}^3 = \text{cm}^3$

b) $39,7 \text{ dam}^3 = \text{hm}^3$

2. Calculați în m^3 :

$1,8542 \text{ dam}^3 + 4607,34 \text{ dm}^3 =$

3. a) Desenați un cub.

b) Calculați latura cubului cu volumul de 64 dm^3 .

c) Câți litri de apă sunt necesari pentru umplerea cubului dacă pe fundul lui s-au pus 8000 cm^3 nisip.

FIȘA Nr.4: Unități de măsură pentru capacitate

1.Transformați

a) $35,19 \text{ cl} = \text{l}$

b) $2,9 \text{ dal} = \text{dl}$

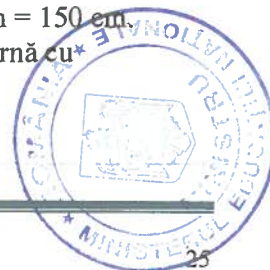
2. Calculați în dl:

$38,41 \text{ cl} + 0,59 \text{ l} =$

3. a) Desenați un paralelipiped dreptunghic.

b) Calculați volumul paralelipipedului dreptunghic cu $L = 3 \text{ m}$, $l = 20 \text{ dm}$, $h = 150 \text{ cm}$.

c) Dacă în paralelipiped se pune apă câte transporturi trebuie să facă o cisternă cu capacitatea de 750 l pentru a umple paralelipipedul.



FIȘA Nr.5: Unități de măsură pentru masă

1. Transformați

a) $4,61 \text{ dg} = \text{dag}$

b) $176 \text{ Kg} = \text{g}$

2. Calculați în grame:

$54,51 \text{ dag} - 32,5 \text{ g} =$

3. a) Desenați un paralelipiped dreptunghic.

b) Calculați volumul paralelipipedului dreptunghic cu $L = 20\text{m}$, $l = 120 \text{ dm}$, $h = 1 \text{ dam}$.

c) Câte tone de mortar incap in cofrajul ce are forma și dimensiunile de la punctul b) dacă 1 dm^3 de mortar cântărește 1360g .

FIȘA Nr.6: Unități de măsură pentru timp

1. Transformați

a) $45 \text{ min} = \text{s}$

b) $3600 \text{ min} = \text{h}$

2. Calculați în min:

$25 \text{ h} + 3660 \text{ s} =$

3. a) Desenați un paralelipiped dreptunghic.

b) Calculați volumul unei fundatii ce are formă de paralelipipedică cu $L = 20\text{m}$, $l = 10 \text{ m}$, $h = 2 \text{ m}$.

c) Aflati aria bazei fundatiei din beton cu dimensiunile de mai sus.

Echipa de autori exemplifică posibile teme practice pentru conținuturile învățării: **8.1. Măsurători și calcule pentru determinarea rezultatelor finale ale măsurătorilor pentru lucrări de terasamente; lucrări de betoane; lucrări de zidărie; lucrări de finisaje; lucrări de izolații; lucrări pentru construcții metalice; lucrări de tâmplărie.**

1. Titlu temă pentru proba practică: Măsurarea și calcularea necesarului de materiale pentru un zid executat din zidărie simplă

Enunțul temei pentru proba practică: *Măsurați zidul din cărămidă și aflați volumul de materiale necesar pentru executarea acestuia*

Sarcini de lucru:

1. Efectuarea masuratorilor specifice
2. Efectuarea operațiilor de calcul specifice
3. Utilizarea corectă a instrumentelor de măsură
4. Controlează și verifică calitatea lucrării cu specificațiile tehnice
5. Identifica corect materialele necesare executării zidului
6. Transformarea unitatilor de masura
7. Utilizează echipamentul de lucru și de protecția muncii
8. Respectă normele de sănătatea și securitatea muncii

Activitate pe grupe de 4 elevi .Timp de lucru: 90 minute

Indicații: Pentru evitarea erorilor se recomandă citirea dimensiunilor parțiale, succesive la aceeași poziție a ruletei

Materiale, echipamente necesare realizării temei propuse: Fișa de lucru, creion, radieră, metru, ruleta.

NOTA: După rezolvarea sarcinilor de lucru veți prezenta în scris rezolvarea temei date.

2. Titlu temă pentru proba practică: *Măsurarea și calcularea necesarului de materiale utilizat pentru vopsirea unui perete din cadrul atelierului, cu vopsea lavabilă aplicată într-un singur strat.*

Enunțul temei pentru proba practică: *Stabiliți necesarul de materiale la executarea vopsitoriei simple într-un strat pe un perete din atelier.*

Sarcini de lucru:

1. Măsurarea corectă a dimensiunilor peretelui
2. Folosirea adecvată a instrumentelor de măsurare
3. Stabilirea suprafeței peretelui ce va fi vopsită
4. Calculul cantității de amorsă
5. Calculul consumului de vopsea pentru suprafața dată ținând cont de specificațiile producătorului

Activitate pe grupe de 4 elevi .Timp de lucru: 90 minute

Indicații: Pentru evitarea erorilor se recomandă citirea dimensiunilor parțiale, succesive la aceeași poziție a ruletei

Materiale, echipamente necesare realizării temei propuse: Fișa de lucru, creion, radieră, metru, ruleta.

NOTA: După rezolvarea sarcinilor de lucru veți prezenta în scris rezolvarea temei date.

3. Titlu temă pentru proba practică: *Măsurarea și calcularea necesarului de materiale utilizat la executarea stratului suport al pardoselii din sala de clasă, reprezentată în planul dat, din beton clasa C8/10, cu o grosime de 8 cm.*

Enunțul temei pentru proba practică: *Calculați necesarul de materiale la executarea stratului suport al pardoselii din sala de clasa, reprezentată în planul dat, din beton clasa C8/10, cu o grosime de 8 cm.*

4. Titlu temă pentru proba practică: *Măsurarea și calcularea necesarului de materiale utilizat la placarea fațadei școlii.*

Enunțul temei pentru proba practică: *Calculați necesarul de materialele pentru execuția placajelor exterioare din cărămidă aparentă la fațadă.*

Enunțul temei pentru proba practică: *Verifică și măsoară dimensiunile plăcilor folosite la placarea fațadei.*

5. Titlu temă pentru proba practică: *Măsurarea și calcularea necesarului de materiale utilizat la realizarea pardoselii din gresie în laboratorul de chimie.*

Enunțul temei pentru proba practică: *Calculați cantitățile de materiale pentru realizarea pardoselilor din piatră artificială arsă .*

Enunțul temei pentru proba practică: *Sortați plăcile de gresie și calculați cantitatea de mortar sau adeziv, necesară realizării lucrării.*

Enunțul temei pentru proba practică: *Pregătiți și verificați starea de funcționare a SDV-urilor necesare executării pardoselii din plăci de gresie.*

6. Titlu temă pentru proba practică: *Măsurarea și calcularea necesarului de materiale utilizat la izolarea termică a fațadei școlii.*

Enunțul temei pentru proba practică: *Alege și masoară materialele necesare executării placajului din polistiren extrudat;*

Enunțul temei pentru proba practică: *Calculează cantitățile de materiale necesare executării placajului din polistiren extrudat, conform normelor tehnice.*

7. Titlu temă pentru proba practică: *Măsurarea și calcularea necesarului de materiale utilizat la executarea trotuarelor de protecție din plăci de beton mozaicate din jurul școlii.*

Enunțul temei pentru proba practică: *Alege și măsoară materialele necesare executării trotuarului de protecție a școlii;*

Pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia 0 p.

SUBIECTUL III

30 p

a. 10 p

$$V_{\text{beton în bloc}} = 2.00 \times 2.00 \times 1.00 = 4.00 \text{ m}^3$$

b. 10 p

$$V_{\text{beton cuzinet}} = 1.00 \times 1.00 \times 0.50 = 0.50 \text{ m}^3$$

c. 10 p

$$V_{\text{total}} = 4.00 + 0.50 = 4.50 \text{ m}^3$$

Pentru răspuns parțial corect – calcul corect și lipsa unității de măsură -se acordă 1/4 din punctajul alocat . Pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia ,0p

Un alt exemplu de instrument de evaluare: Proba practică, prin care se dorește evaluarea cunoștințelor referitoare la modul de realizare a măsurătorilor diferitelor elemente de construcții. Elevul este pus în situația de a efectua măsurători folosind instrumente adecvate.

Acest instrument de evaluare poate fi utilizat la lecția: **Măsurători și calcule pentru determinarea rezultatelor finale ale măsurătorilor pentru lucrări de finisaje**, pentru atingerea rezultatelor învățării:

4.1.8. Măsurători și calcule pentru determinarea rezultatelor finale ale măsurătorilor pentru: cotarea și executarea releveelor; lucrări de terasamente; lucrări de betoane; lucrări de zidărie; lucrări de finisaje; lucrări de izolații; lucrări pentru construcții metalice; lucrări de tâmplărie; lucrări de instalații.

4.2.10. Executarea măsurătorilor materialelor, la construcțiile existente și pe categorii de lucrări specifice domeniului construcții, instalații și lucrări publice, cu instrumente adecvate

4.3.3. Colaborarea cu membrii echipei în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă

4.3.5. Asumarea inițiativei în vederea realizării sarcinilor de lucru

4.3.6 Asumarea responsabilității în îndeplinirea sarcinilor de lucru specifice fiecărei categorii de lucrare și autoevaluarea sarcinii realizate;

4.3.8. Respectarea normelor specifice pentru PSI, sănătatea și securitatea muncii în activitatea de măsurări

Tema: Executați măsurători folosind instrumente adecvate, în vederea realizării lucrărilor de zugrăveli la pereți și tavan, în atelierul de construcții.

Activitate pe grupe de 3 elevi. Timp de lucru: 40 min

Indicații: Pentru evitarea erorilor se recomandă citirea dimensiunilor parțiale, succesive la aceeași poziție a ruletei

Materiale, echipamente necesare realizării temei propuse: Fișa de lucru, creion, radieră, metru, ruleta.

Sarcini de lucru:

1. Identificarea elementelor ce urmează a fi măsurate: pereți, gol de ușă, gol de fereastră, înălțimea parapet;
2. Măsurarea lungimilor celor patru pereți;
3. Măsurarea înălțimii pereților;
4. Măsurarea lățimii și înălțimii golului de ușă;
5. Măsurarea lățimii și înălțimii golurilor de ferestre;
6. Măsurarea înălțimii parapetului;
7. Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă.

NOTA: După rezolvarea sarcinilor de lucru veți prezenta oral rezolvarea temei dată.

TEST DE EVALUARE

Notă:

Se acordă 10 puncte din oficiu.

Timp de lucru 30 min

SUBIECTUL I:

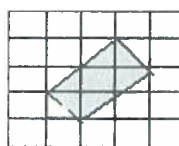
30 puncte

I.1. Pentru fiecare dintre cerințele de mai jos încercuiți pe foaia de lucru, litera corespunzătoare răspunsului corect:

10 puncte

1. Unitatea fundamentală de măsură pentru arie este:

- ar ;
- hectar;
- metru cub;
- metru pătrat.



2. Latura unui pătrățel din figura alăturată este de 1 cm.

Aria suprafeței umbrate este:

- 0,4 cm;
- 4 cm;
- 4 cm²;
- 6 cm².

1.2. În dreptul fiecărui enunț (1, 2, 3, 4) notați litera A, dacă apreciați că enunțul este adevărat, sau litera F, dacă apreciați că enunțul este fals.

20 puncte

- _____ 1. Unitatea de măsură pentru perimetru este m.
- _____ 2. Volumul unui cub cu latura de 3 m este 27 m².
- _____ 3. Suprafața unui perete se măsoară în m³.
- _____ 4. Într-un vas în formă de cub cu latura de 20 cm încap 8 litri de apă.

SUBIECTUL II

30 puncte

În coloana A din tabelul de mai jos sunt date mărimi fizice utilizate în construcții.

Completați în coloanele B, C, D elementele corespunzătoare fiecărei mărimi fizice din coloana A.

A. Mărimile fizice	B. Simbolul mărimii fizice	C. Unitățile de măsură	D. Simbolul unității de măsură
Lungime			
Masa			
Densitate			
Volum			
Arie			



Enunțul temei pentru proba practică: Calculează cantitatea de plăci din beton mozaicat necesară executării trotuarului de protecție, conform normelor tehnice.

Enunțul temei pentru proba practică: Sortează plăcile din beton mozaicat și calculează cantitatea de mortar necesară realizării lucrării.

8. Titlu temă pentru proba practică: Sortarea, măsurarea și calcularea materialelor necesare la realizarea unei pardoseli din PVC, într-o sală de clasă.

Enunțul temei pentru proba practică: Alege și măsoară materialele necesare executării îmbrăcăminții din mase plastice la pardoseală.

Enunțul temei pentru proba practică: Calculează cantitățile de materiale necesare executării pardoselii, conform normelor tehnice.

• 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 standardele 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 :

a. *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, deprinderilor.

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

Exemplu de instrument de evaluare pentru rezultatele învățării prezentate la Sugestiile metodologice

TEST DE EVALUARE

Notă:

Se acordă 10 puncte din oficiu.

Timp de lucru 30 min

SUBIECTUL I:

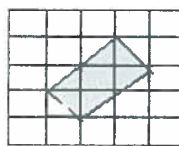
30 puncte

I.1. Pentru fiecare dintre cerințele de mai jos încercuiți pe foaia de lucru, litera corespunzătoare răspunsului corect:

10 puncte

1. Unitatea fundamentală de măsură pentru arie este:

- ar ;
- hectar;
- metru cub;
- metru pătrat.



2. Latura unui pătrățel din figura alăturată este de 1 cm.

Aria suprafeței umbrite este:

- 0,4 cm;
- 4 cm;
- 4 cm²;
- 6 cm².

1.2. În dreptul fiecărui enunț (1, 2, 3, 4) notați litera A, dacă apreciați că enunțul este adevărat, sau litera F, dacă apreciați că enunțul este fals.

20 puncte

- _____ 1. Unitatea de măsură pentru perimetru este m.
- _____ 2. Volumul unui cub cu latura de 3 m este 27 m².
- _____ 3. Suprafața unui perete se măsoară în m³.
- _____ 4. Într-un vas în formă de cub cu latura de 20 cm încap 8 litri de apă.

SUBIECTUL II

30 puncte

În coloana A din tabelul de mai jos sunt date mărimi fizice utilizate în construcții.

Completați în coloanele B, C, D elementele corespunzătoare fiecărei mărimi fizice din coloana A.

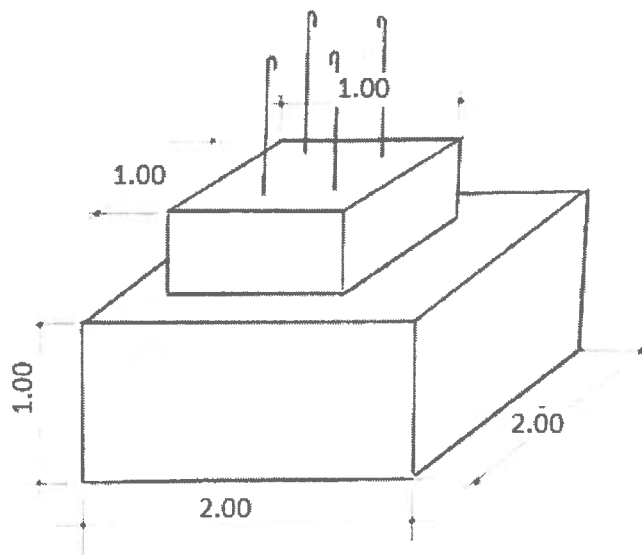
A. Mărimile fizice	B. Simbolul mărimii fizice	C. Unitățile de măsură	D. Simbolul unității de măsură
Lungime			
Masa			
Densitate			
Volum			
Arie			



SUBIECTUL III**30 puncte**

În desenul de mai jos este reprezentată o fundație izolată sub stâlpi, cu bloc de beton simplu și cuzinet din beton armat. Efectuați pe foaia de lucru calcule pentru:

- volumul de beton din blocul de beton simplu.
- volumul de beton din cuzinet.
- volumul total de beton din fundația izolată.

**BAREM DE CORECTARE ȘI NOTARE**

Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat la 10.

SUBIECTUL I**30 p****I.1****10 p**

1-d; 2-c;

Pentru fiecare răspuns corect se acordă 5p ;

Pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia ,0p.

I.2**20 p**

1-A, 2-F, 3-F, 4-A

Pentru fiecare răspuns corect se acordă 5p ;

Pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia ,0p.

SUBIECTUL II**30 p**

A.Mărimile fizice	B. Simbolul mărimii fizice	C.Unitățile de măsură	D. Simbolul unității de măsura
Lungime	l	metru	m
Masa	m	kilogram	kg
Densitate	ρ	kilogram pe metru cub	kg/m^3
Volum	V	metru cub	m^3
Arie	A	metru pătrat	m^2

Pentru fiecare element corespunzător notat corect se acordă 2p (15 elem x 2p=30p)

Pentru fiecare element corespunzător notat corect se acordă 2p (15 elem x 2p= 30p)
Pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia 0 p.

SUBIECTUL III

30 p

a. 10 p

$$V_{\text{beton în bloc}} = 2.00 \times 2.00 \times 1.00 = 4.00 \text{ m}^3$$

b. 10 p

$$V_{\text{beton cuzinet}} = 1.00 \times 1.00 \times 0.50 = 0.50 \text{ m}^3$$

c. 10 p

$$V_{\text{total}} = 4.00 + 0.50 = 4.50 \text{ m}^3$$

Pentru răspuns parțial corect – calcul corect și lipsa unității de măsură -se acordă 1/4 din punctajul alocat . Pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia ,0p

Un alt exemplu de instrument de evaluare: Proba practică, prin care se dorește evaluarea cunoștințelor referitoare la modul de realizare a măsurătorilor diferitelor elemente de construcții. Elevul este pus în situația de a efectua măsurători folosind instrumente adecvate.

Acest instrument de evaluare poate fi utilizat la lecția: **Măsurători și calcule pentru determinarea rezultatelor finale ale măsurătorilor pentru lucrări de finisaje**, pentru atingerea rezultatelor învățării:

4.1.8. Măsurători și calcule pentru determinarea rezultatelor finale ale măsurătorilor pentru: cotarea și executarea releveelor; lucrări de terasamente; lucrări de betoane; lucrări de zidărie; lucrări de finisaje; lucrări de izolații; lucrări pentru construcții metalice; lucrări de tâmplărie; lucrări de instalații.

4.2.10. Executarea măsurătorilor materialelor, la construcțiile existente și pe categorii de lucrări specifice domeniului construcții, instalații și lucrări publice, cu instrumente adecvate

4.3.3. Colaborarea cu membrii echipei în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă

4.3.5. Asumarea inițiativei în vederea realizării sarcinilor de lucru

4.3.6 Asumarea responsabilității în îndeplinirea sarcinilor de lucru specifice fiecărei categorii de lucrare și autoevaluarea sarcinii realizate:

4.3.8. Respectarea normelor specifice pentru PSI, sănătatea și securitatea muncii în activitatea de măsurări

Tema: Executați măsurători folosind instrumente adecvate, în vederea realizării lucrărilor de zugrăveli la pereți și tavan, în atelierul de construcții.

Activitate pe grupe de 3 elevi. Timp de lucru: 40 min

Indicații: Pentru evitarea erorilor se recomandă citirea dimensiunilor parțiale, succesive la aceeași poziție a ruletei

Materiale, echipamente necesare realizării temei propuse: Fișa de lucru, creion, radieră, metru, ruleta.

Sarcini de lucru:

1. Identificarea elementelor ce urmează a fi măsurate: pereți, gol de ușă, gol de fereastră, înălțimea parapet;
2. Măsurarea lungimilor celor patru pereți;
3. Măsurarea înălțimii pereților;
4. Măsurarea lățimii și înălțimii golului de ușă;
5. Măsurarea lățimii și înălțimii golurilor de ferestre;
6. Măsurarea înălțimii parapetului;
7. Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă.

NOTA: După rezolvarea sarcinilor de lucru veți prezenta oral rezolvarea temei dată.



FIȘĂ DE OBSERVARE A MODULUI DE REALIZARE A MĂSURĂTORILOR
Grupa:

Sarcini de lucru	Corect	Partial corect	Inc corect
Identificarea elementelor ce urmează a fi măsurate: pereți, gol de ușă, gol de fereastră, înălțimea parapet			
Măsurarea lungimilor celor patru pereți			
Măsurarea înălțimii pereților			
Măsurarea lățimii și înălțimii golului de ușă			
Măsurarea lățimii și înălțimii golurilor de ferestre			
Măsurarea înălțimii parapetului			

FIȘA DE EVALUARE

Nume și prenume elev _____

Nr. crt.	A. Criterii de evaluare a elevului la proba practică	Indicatori de realizare	Punctaj maxim pe indicator	Punctaj acordat
1.	Realizarea sarcinilor de lucru. (60 p)	Identificarea elementelor ce urmează a fi măsurate: pereți, gol de ușă, gol de fereastră, înălțimea parapet	5	
		Măsurarea corectă a lungimilor celor patru pereți	20	
		Măsurarea corectă a înălțimii pereților	5	
		Măsurarea corectă a lățimii și înălțimii golului de ușă	10	
		Măsurarea corectă a lățimii și înălțimii golurilor de ferestre	10	
		Măsurarea corectă a înălțimii parapetului	5	
		Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă	5	
TOTAL MAXIM PROBĂ PRACTICĂ			60 p	
Nr. crt.	B. Criterii de apreciere a performanței elevului la proba orală	Indicatori de realizare	Punctaj maxim pe indicator	Punctaj acordat
1.	Prezentarea și promovarea sarcinilor realizate (30 p)	Utilizarea corectă a limbajului tehnic de specialitate în comunicare cu privire la sarcinile de lucru realizate	10	
		Explicarea modului de realizare a măsurătorilor elementelor de construcții	20	
TOTAL MAXIM PROBA ORALĂ			30 p	
PUNCTAJ TOTAL PROBĂ PRACTICĂ ȘI PROBA ORALĂ			90 p	
DIN OFICIU			10 p	
PUNCTAJ TOTAL			100p	

• BIBLIOGRAFIE

Stoica, A., (coord.)	Evaluarea curentă si examenele, Ghid pentru profesori. București, 2001
Rapișca, P.,	Determinarea calității materialelor de construcții, Ed. Matrixrom, Colecția: Bazele construcțiilor, 2006
Larousse Bricolaj	Ghid complet, Ed. RAO, 2003
Teodor Cărare	Cartea fierarului betonist, Editura Tehnică, București 1980
P.I.Dragomir	Măsurători geodezice inginerești în construcții, UTCB, 2015
C. Coșarcă, A.Sărăcin, T.S.Clinci	Măsurători geodezice inginerești în construcții și industrie, Îndrumător pentru lucrări practice, UTCB 2015
Tănăsescu Mariana, Gheorghiu Tatiana	Măsurări tehnice, Editura ARAMIS, 2005
*****	Normative în construcții - ediția I – 2008, Editura: Best Publishing
*****	Reglementări tehnice privind cerințele stabilite prin legea 10/1995 (8 volume), Editura : Matrixrom, Colecția: Reglementări tehnice pentru proiectarea și execuția construcțiilor, 2009
*****	Regimul construcțiilor - ediția a VI-a, Editura: Best Publishing, 2009
*****	Standarde de pregătire profesională pentru calificările de nivel 3 și 4 din domeniul de pregătire profesională CONSTRUCȚII, INSTALAȚII ȘI LUCRĂRI PUBLICE, 2016
*****	Site-uri Intenet de specialitate: http://www.scribd.com/doc/109177906/Metode-Interactive-de-Predare; http://www.didactic.ro; http://www.asociatia-profesorilor.ro/metode-de-predare-interactive.html; http://www.dppd.ro/pedagogie; http://www.tvet.ro/index.php/ro/curriculum.



MODUL IV: MĂSURĂTORI ÎN INSTALAȚII

- Notă introductivă

Modulul „Măsurători în instalații”, 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 săptămânală aferente clasei a X-a, învățământ liceal - filiera tehnologică.

Modulul are alocat un număr de **87 ore/an**, conform planului de învățământ, din care :

- **17 ore/an** – laborator tehnologic
- **35 ore/an** – instruire practică

Modulul „Măsurători în instalații” 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-urile corespunzătoare calificărilor profesionale de nivel 4, 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 4: REALIZAREA MĂSURĂTORILOR SPECIFICE CONSTRUCȚIILOR, INSTALAȚIILOR ȘI LUCRĂRILOR PUBLICE			
Rezultate ale învățării codificate conform SPP			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	Conținuturile învățării
4.1.1	4.2.1 4.2.2	4.3.1 4.3.2 4.3.5	Mărimi fizice, dimensiuni, unități de măsură 1. Marimi fizice fundamentale și derivate- (multipli, submultipli); 2. Unități de măsură comune asociate fluidelor (apă, gaze, aer): -temperatura - densitatea - presiunea - compresibilitatea - vâscozitatea 3. Unități de măsură asociate echipamentelor de instalații: -conducte, rezervoare, orificii și ajutaje; -pompa centrifugă, ventilator, arzătoare, centrale termice, armături de reglare, panouri solare, fotovoltaice.
4.1.2	4.2.3	4.3.2 4.3.3	Metode de măsurare 1. Măsurători directe-cu ruleta, șublerul, apometrul, manometrul, multimetrul pentru măsurători în instalații, contoare; 2. Măsurători indirecte- volumul de săpătură, puterea termică consumată, debitul fluidelor; 3. Măsurători absolute, relative prin comparare-



			cu creta termometrică, pirometrul optic, nivela, caliber, termometru etc; 4 Măsurători complexe diferențiate - greutatea confecțiilor metalice, panta conductelor, probe de presiune, rezistență și etanșeitate.
4.1.3	4.2.4 2.2.5	4.3.4 4.3.5 4.3.6	Mijloace și aparate de măsurare a mărimilor utilizate pentru: - măsurarea volumelor lichidelor, a rezervoarelor, a diametrelor conductelor; - măsurarea temperaturilor; - măsurarea presiunilor; - măsurarea debitelor, vitezelor și a zgomotului; - măsurarea pierderilor de energie termică; - măsurarea nivelului fluidului într-un rezervor folosind aparate de măsurare mecanice, electrice și vizuale; - măsurarea pantelor de montaj a conductelor.
4.1.4 4.1.5	4.2.6	4.3.6 4.3.7	Toleranțe și erori de măsurare 1. Toleranțele mijloacelor de măsurare: Clase de precizie în funcție de condițiile în care au fost executate: - de aceeași precizie (de aceeași pondere) - de precizii diferite (de ponderi diferite; ponderate) 2. Erori de măsurare: a. După mărimea lor: - erori evitabile (erori grosolane, greșeli) - erori inevitabile b. După modul de alegere a mărimii nominale: - erori reale (adevărate) - erori aparente (probabile) c. Din punctul de vedere al sursei care le produce: - instrumentale, - personale - de mediu
4.1.6	4.2.6 4.2.7 4.2.8	4.3.7 4.3.8	Eșantionarea obiectelor de măsurat pentru materiale de instalații 1. Defecte calitative de formă și mărime pentru materiale din oțel, fontă (fitinguri, țevi); documentație tehnică specifică; 2. Defecte calitative de formă și mărime pentru materiale nemetalice- cupru, materiale plastice, materiale din fibră de sticlă (piese de legătură, tuburi); documentație tehnică specifică.
4.1.7 4.1.9	4.2.9	4.3.7 4.3.8	Măsurători ai parametrilor dimensionali și funcționali ale materialelor de execuție în vederea montajului în instalație 1. Măsurători pentru: lungimi (diametre, cote de nivel), suprafețe, volume, unghiuri, mase, greutatea, bucăți; 2. Parametri funcționali: debite, volume

			presiuni, temperaturi, viteze de circulație a fluidului.
4.1.8 4.1.11	4.2.10 4.2.11	4.3.3 4.3.5 4.3.6 4.3.8	Măsurători și calcule pentru determinarea rezultatelor finale ale măsurătorilor de instalații 1. Instrumente de măsurare specifice lucrărilor de instalații; 2. Măsurători și calcule pentru - cotarea și executarea releveelor; 3. Măsurători și calcule pentru cantități de materiale specifice lucrărilor de: - alimentare cu apă (bransamente de apă, stații de pompare, rezervoare de hidrofor, instalații de combatere a incendiilor); norme SSM și PSI specifice lucrărilor; - canalizare; norme SSM și PSI specifice; - instalații de încălzire, instalații care utilizează surse regenerabile; norme SSM și PSI specifice; - ventilare și condiționare a aerului; norme SSM și PSI specifice; 4. Documentația de execuție și legislația în vigoare pentru lucrări de instalații.
4.1.9 4.1.10	4.2.12	4.3.6 4.3.7 4.3.8	Cerințe de calitate a lucrărilor de instalații 1. Verificări de calitate: probe specifice de presiune, etanșeitate și eficacitate, verificarea sudurilor; 2. Procese verbale de recepție a lucrărilor de instalații.

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):

- Echipamente de protecția muncii:* echipament de lucru (salopetă), ochelari de protecție;
- Materiale:* Liniare, foi de hârtie albă, creion, radieră, cretă, computer, machete, planșe;
- Verificatoare/ Dispozitive de lucru pentru măsurători:* metru, ruletă, șubler, micrometru, termometru, manometru, compas de exterior interior, cântar, raportor, densimetru, debitmetru, pompa de probă, nivelă cu bulă de aer/nivelă cu laser, riglă gradată, fir cu plumb, colțare, echere, sfoară, dreptar, furtun de nivel;
- *Echipamente, mijloace de învățământ:* adezivi, produse din metal (tablă din oțel, material plastic inox, platbandă, țevi din oțel, țevi din cupru, fittinguri pentru instalații, profile din oțel, profile din aluminiu, produse din materiale plastice (țevi din policlorură de vinil, policarbonat, polietilenă, polipropilenă, polibutilenă); armături metalice, din materiale plastice, pompa centrifugă, obiecte sanitare din fibră de sticlă, inox, porțelan, ansambluri/machete de instalații.

• 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 4 Realizarea măsurătorilor specifice construcțiilor, instalațiilor și lucrărilor publice;**

Considerarea elevului ca subiect al activității instructiv educative și orientarea acesteia spre formarea rezultatelor învățării/competențelor specifice, precum și accentuarea caracterului practic aplicativ al modului **Măsurători în instalații** conduce la necesitatea utilizării de strategii didactice care să pună accentul 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.

Utilizarea unor metode active, ca de exemplu: metoda Ciorchinelui; metoda Mozaic; metoda Cubul; metoda Turul Galeriei; metoda 6/3/5; metoda Explozia Stelara; diagrama Venn; metoda Cauza-Efect, 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, pot contribui la:

- crearea aceluși 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;
- o relație profesor-elev democratică, bazată pe respect și colaborare.
- învățarea prin acțiune (experiențială), realizarea unor activități bazate pe sarcini concrete;
- 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 atingerea rezultatelor învățării, se propun următoarele teme pentru:

a) activități de laborator tehnologic

- Exerciții de transformare a marimilor fizice fundamentale- multipli și submultipli pentru lungimi, masă, temperatură termodinamică;
- Exerciții de transformare a marimilor fizice derivate (specifice echipamentelor și instalațiilor: suprafața, volumul, presiune, puterea termică, debitul, viteza, densitatea fluidelor, vâscozitate);
- Exerciții de identificare a metodelor de măsurare directe, indirecte, absolute, relative, complexe diferențiate;
- Exerciții de identificare a aparatelor de masură utilizate în instalații;
- Exerciții de identificare a toleranțelor mijloacelor de măsurare;
- Exerciții de identificare a defectelor calitative a materialelor de instalații;
- Exerciții de identificare a instrumentelor de măsurare specifice lucrărilor de instalații;
- Exerciții de corelare a măsurătorilor din teren cu cerințele din documentația tehnică.

b) activități de instruire practică

- Exerciții de documentare;
- Exerciții de aprofundare a legislației privind sănătatea și securitatea în muncă;
- Exerciții de aprofundare a legislației privind normele PSI;
- Exerciții de aprofundare a legislației privind normele de protecția mediului în activitatea de instalații;
- Vizionări de materiale video (casete video, CD – uri);
- Exerciții de citire a aparatelor de măsură pentru presiuni, temperaturi, debite, viteze, umiditate, zgomot, pierderi de energie;
- Exerciții de citire a aparatelor de măsură pentru debite de apă, gaz natural combustibil, aer;
- Exerciții de determinare a diferențelor de presiune între intrarea și ieșirea dintr-un modul hidraulic;



- Efectuarea de calcule pentru determinarea volumului de săpătură pentru instalațiile de canalizare exterioară, instalații exterioare de alimentare cu apă pe baza planurilor/detațiilor din documentația tehnică specifică;
- Exerciții de calcul a volumului de săpătură pentru bransamentele de apă, gaz, conducte de racord la instalații de canalizare;
- Măsurări ale cantităților de materiale pentru instalațiile interioare de alimentare cu apă rece;
- Lucrări de măsurare și determinare a cantităților de materiale necesare pentru lucrările de instalații studiate (alimentare cu apă rece, alimentare cu apă caldă, gaze naturale combustibile);
- Exerciții de verificare și probare a lucrărilor de instalații studiate;
- Exerciții de completare a proceselor verbale de recepție și punere în funcțiune a instalațiilor.

De exemplu, pentru Tema lecției: **Metode de măsurare directe**, corespunzător **RI**:

4.1.2. Metode de măsurare: directe, indirecte, absolute, relative, complexe diferențiate, cu contact sau fără contact

4.2.3. Executarea de măsurători prin aplicarea unor metode de măsurare specifice în vederea obținerii mărimilor fizice ale obiectelor din domeniul lucrărilor de construcții, instalații și lucrări publice

4.3.2. Respectarea informațiilor și îndrumărilor primite de la persoanele abilitate pentru realizarea de operații de măsurare și de calcul în determinarea mărimilor fizice

4.3.3. Colaborarea cu membrii echipei în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă, se poate aplica pentru predare metoda **Explozia stelară**.

Este o metodă de stimulare a creativității, o modalitate de relaxare a copiilor și se bazează pe formularea de întrebări pentru rezolvarea de probleme și noi descoperiri. Starbursting (eng. "star" = stea; "burst" = a exploda), similara brainstormingului, începe din centrul conceptului și se împrăștie în afară, cu întrebări, asemenea exploziei stelare.

Elevilor li se va prezenta problema de rezolvat. Pe steaua mare se scrie ideea centrală.

Pe fiecare din cele 5 steluțe se scrie câte o întrebare de tipul CE, CINE, UNDE, DE CE, CE FEL DE, iar 5 copii din clasă extrag câte o întrebare. Fiecare copil din cei 5 își alege 3-4 colegi, organizându-se în cinci grupuri. Grupurile cooperează în elaborarea întrebărilor.

La expirarea timpului, elevii citesc întrebările elaborate: fie individual, fie un reprezentant al grupului. Ceilalți elevi din celelalte grupuri răspund la întrebări sau formulează întrebări la întrebări.

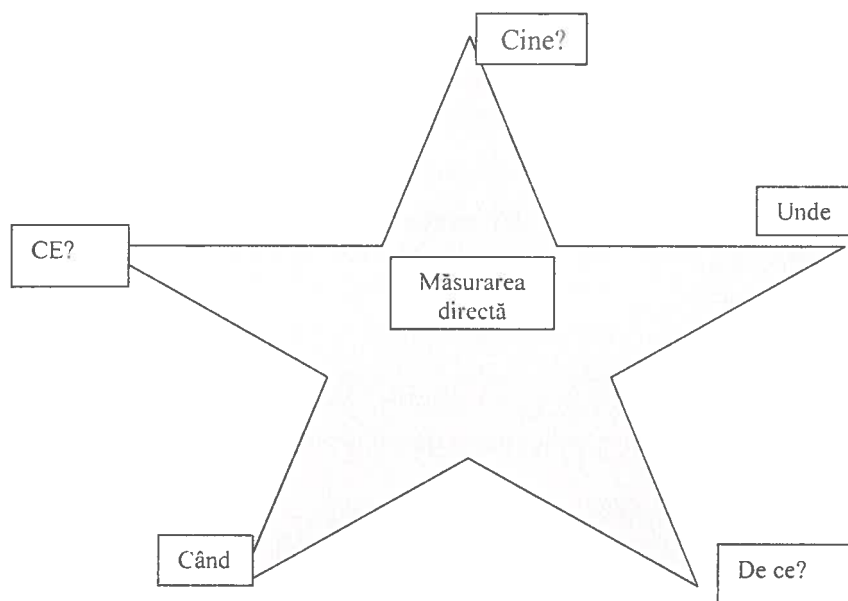
Se apreciază întrebările copiilor, efortul acestora de a elabora întrebări corecte, precum și modul de cooperare, interacțiune.

1. Propunerea unei probleme- *Metode directe de măsurare*
 2. Colectivul se poate organiza în grupuri preferențiale.
 3. Grupurile lucrează pentru a elabora o listă cu cât mai multe întrebări și cât mai diverse.
 4. Comunicarea rezultatelor muncii de grup.
 5. Evidențierea celor mai interesante întrebări și aprecierea muncii în echipă.
- Facultativ. se poate proceda și la elaborarea de răspunsuri la unele dintre întrebări.

Pasul 1~~Se scrie problema în centrul unei stelute cu 5 colturi ;

Pasul 2~~ În varful fiecărui colt al stelutei se scriu întrebări de tipul:





Pasul 3~~Se imparte clasa in grupuri;

Pasul 4~~Se lucreaza la nivelul grupurilor pentru elaborarea unei liste cu intrebari multe si diverse;

CE?	Ce înseamnă măsurare directă? Ce aparate se pot folosi? Ce avantaje are metoda?
CINE?	Cine măsoară?
UNDE?	Unde se poate folosi această metodă în instalații ?
DE CE?	De ce este o metodă directă? De ce apar erori la măsurare?
CÂND?	Când se aplică metoda?

Pasul 5~~ Se comunica intregii clase rezultatele muncii de grup;

Lista de intrebari initiale poate genera altele, neasteptate; Optional, se poate proceda si la elaborarea de raspunsuri.

• SUGESTII PRIVIND EVALUAREA

Evaluarea reprezintă partea finală a demersului de proiectare didactică prin care profesorul va măsura eficiența întregului proces instructiv-educativ. Evaluarea determină măsura în care elevii și-au format și acumulat rezultatele învățării stabilite în standardul de pregătire profesională.

Evaluarea poate fi :

- a. *continuă (în timpul parcurgerii modului prin forme de verificare continuă a rezultatelor învățării)*
 - Instrumentele de evaluare pot fi diverse, în funcție de specificul temei, de modalitatea de evaluare – probe orale, scrise, practice, de stilurile de învățare ale elevilor.
 - Planificarea evaluării trebuie să se deruleze după un program stabilit, evitându-se aglomerarea mai multor evaluări în aceeași perioadă de timp.

- Va fi realizată pe baza unor probe care se referă explicit la cunoștințele, abilitățile și atitudinile specificate în standardul de pregătire profesională.

b. *finală*

- Realizată printr-o lucrare cu caracter aplicativ și integrat la sfârșitul procesului de predare/învățare și care informează asupra îndeplinirii criteriilor și indicatorilor de realizare a rezultatelor învățării (cunoștințe, abilități și atitudini).

Propunem următoarele **instrumente de evaluare** continuă:

- Fișe de observație;
- Fișe de autoevaluare;
- Activități practice;
- Lucrări de laborator/practice.
- Teste de verificare a cunoștințelor cu itemi cu alegere multiplă, itemi alegere duală, itemi de completare, itemi de tip pereche, itemi de tip întrebări structurate sau itemi de tip rezolvare de probleme.

Propunem următoarele **instrumente de evaluare** finală:

- Studiul de caz, care constă în descrierea unui produs, a unei imagini sau a unei înregistrări electronice care se referă la un anumit proces tehnologic;
- Exerciții aplicative pe grupe de elevi;
- Testele sumative.

Se recomandă ca în parcurgerea modulului să se utilizeze atât evaluarea de tip formativ cât și de tip sumativ pentru verificarea atingerii rezultatelor învățării. Elevii vor fi evaluați în ceea ce privește atingerea rezultatelor învățării specificate în cadrul modulului.

Metodele moderne de predare – învățare - evaluare oferă o ocazie benefică de organizare pedagogică a unei învățări temeinice, ușoare și plăcute, și în același timp și cu un pronunțat caracter activ-participativ din partea elevilor, cu posibilități de cooperare și de comunicare eficientă. Folosirea sistematică a metodelor moderne, presupune desfășurarea unor relații de comunicare eficientă și constructivă în cadrul cărora, toți cei care iau parte la discuții, să obțină beneficii în planurile cognitiv, afectiv-motivațional, atitudinal, social și practic aplicativ.

Folosirea metodelor moderne de predare – învățare - evaluare nu înseamnă a renunța la metodele tradiționale ci a le actualiza pe acestea cu mijloace moderne. La finalul activităților moderne de predare – învățare - evaluare rezultatele școlare nu se referă numai la achizițiile elevilor în domeniul cognitiv, cunoștințe, priceperi, capacități, abilități ci la întregul spectru de comportamente care contribuie la dezvoltarea personalității elevului: comportamente școlare din plan afectiv și psihomotor, unele rezultate școlare, unele rezultate extrașcolare cu influență directă asupra rezultatelor școlare, deprinderi autoevaluative, sau rezultatele indicate ale procesului de instruire.

După predarea/ învățarea lecției cu tema: **Metode directe de măsurare**, profesorul poate să realizeze o evaluare curentă.

Evaluarea continuă (de progres, pe parcurs) se dorește a fi o evaluare *formativă* care presupune verificarea permanentă a rezultatelor, pe tot parcursul procesului de instruire, de obicei operându-se pe secvențe mici. Trecerea la secvența următoare se realizează numai după ce se cunosc modul de desfășurare, eficiența educațională a secvenței evaluate și rezultatele obținute de elevi, prin adoptarea de măsuri de ameliorare privind procesul de predare-învățare și performanțele unor elevi.

Probleme scrise curente durează 20-30 de minute și se administrează fără ca elevii să fie avertizați, ele urmărind verificarea cunoștințelor din lecția de zi, măsura în care fac față unui control inopinat, constincozitatea cu care se pregătesc, precum și abilitățile de a formula, într-un timp relativ scurt, răspunsuri articulate la întrebări precise.

Echipa de autori propune, ca exemplu, pentru lecția **Măsurători și calcule pentru determinarea rezultatelor finale ale măsurătorilor pentru un grup sanitar**, utilizarea unui **instrument de evaluare aplicat la Laborator**, prin care se dorește evaluarea cunoștințelor referitoare la modul de realizare a măsurătorilor diferitelor elemente de instalații. Elevul este pus în situația de a efectua măsurători folosind instrumente adecvate. Se poate verifica atingerea următoarelor rezultate ale învățării:

4.1.8. Măsurători și calcule pentru determinarea rezultatelor finale ale măsurătorilor pentru: cotarea și executarea releveelor; lucrări de terasamente; lucrări de betoane; lucrări de zidărie; lucrări de finisaje; lucrări de izolații; lucrări pentru construcții metalice; lucrări de tâmplărie; lucrări de instalații.

4.2.10. Executarea măsurătorilor materialelor, la construcțiile existente și pe categorii de lucrări specifice domeniului construcții, instalații și lucrări publice, cu instrumente adecvate

4.3.3. Colaborarea cu membrii echipei în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă

4.3.5. Asumarea inițiativei în vederea realizării sarcinilor de lucru

4.3.6. Asumarea responsabilității în îndeplinirea sarcinilor de lucru specifice fiecărei categorii de lucrare și autoevaluarea sarcinii realizate;

4.3.8. Respectarea normelor specifice pentru PSI, sănătatea și securitatea muncii în activitatea de măsurări

Tema: Executați măsurători folosind instrumente adecvate, în vederea stabilirii necesarului de obiecte sanitare, țevă și fittinguri pentru alimentarea cu apă rece a grupului sanitar.

Activitate pe grupe de 3 elevi. Timp de lucru: 20 min

Indicații: Pentru evitarea erorilor se recomandă măsurarea cu atenție pe plan a dimensiunilor, folosirea riglei. Planul este realizat la scara 1:50

Materiale, echipamente necesare realizării temei propuse: Fișa de lucru, creion, radieră, rigle.

Sarcini de lucru:

1. Identificarea pe plan a instalațiilor ce urmează a fi măsurate: obiecte sanitare, conducte de alimentare cu apă rece;
2. Măsurarea cantităților de obiecte sanitare;
3. Măsurarea lungimilor de țevă pe diametre, conform planului;
4. Măsurarea cantității de fittinguri necesare (în funcție de diametre);
5. Stabilirea tipului și numărului de armături necesare;
6. Respectarea regulilor de colaborare și lucrul în echipă.

NOTA: După rezolvarea sarcinilor de lucru veți prezenta oral rezolvarea temei dată.

FIȘĂ DE OBSERVARE A MODULUI DE REALIZARE A MĂSURĂTORILOR

Grupa _____

Sarcini de lucru	Corect	Partial corect	Inc corect
Identificarea pe plan a instalațiilor ce urmează a fi măsurate: obiecte sanitare, conducta de alimentare cu apă rece			
Măsurarea cantităților de obiecte sanitare			
Măsurarea lungimilor de țevă pe diametre, conform planului			
Măsurarea cantității de fittinguri necesare (în funcție de diametre)			
Stabilirea tipului și numărului de armături necesare			
Respectarea regulilor de colaborare și lucrul în echipă			



FIȘA DE EVALUARE

Nume și prenume elev _____

Nr. crt.	A. Criterii de evaluare a elevului la proba practică	Indicatori de realizare	Punctaj maxim pe indicator	Punctaj acordat
1.	Primirea și planificarea sarcinilor de lucru	Identificarea elementelor ce urmează a fi măsurate: obiecte sanitare, țevi, fittinguri (ținând cont de diametrele conductelor)	10	
		Stabilirea tipului și numărului de armături necesare	10	
2.	Realizarea sarcinilor de lucru	Măsurarea cantităților de obiecte sanitare	20	
		Măsurarea lungimilor de țevă pe diametre, conform planului	5	
		Măsurarea cantității de fittinguri necesare (în funcție de diametre)	10	
		Respectarea regulilor de colaborare, a lucrului în echipă și a normelor de SSM și PSI specifice	5	
TOTAL MAXIM PROBĂ PRACTICĂ			60 p	
Nr. crt.	B. Criterii de evaluare a elevului la proba orală	Indicatori de realizare	Punctaj maxim pe indicator	Punctaj acordat
1.	Prezentarea și promovarea sarcinii realizate	Utilizarea corectă a limbajului tehnic de specialitate în comunicare cu privire la sarcinile de lucru realizate	10	
		Explicarea modului de realizare a măsurătorilor elementelor de construcții	20	
TOTAL MAXIM PROBA ORALĂ			30 p	
PUNCTAJ TOTAL PROBĂ PRACTICĂ ȘI PROBA ORALĂ			90 p	
DIN OFICIU			10 p	
PUNCTAJ TOTAL			100p	



În cadrul programei, echipa de autori exemplifică și un Test de evaluare pentru tema *Mijloace de măsurare și aparate de măsurare a mărimilor în instalații*.

Nume și prenume.....

Clasa.....

Data.....

TEST DE EVALUARE

Timp de lucru: 15 minute

A. Scrieți pe foaia de răspuns în dreptul fiecărui număr litera corespunzătoare răspunsului corect la afirmațiile următoare:

(pentru fiecare răspuns corect se acordă 0,5 p astfel $6 \times 0,5p = 3p$)

1. În sistemul internațional presiunea se măsoară în:

a) atmosfera; b) kgf/cm^2 ; c) bar d) m. col de H_2O d) mmHg e) Pascal

2. Diametrul conductelor din oțel pentru instalații se măsoară în:

a) metri , b) centimetri, c) milimetri, d) țoli , e) microni

3. Diametrul conductelor din cupru pentru instalații se măsoară în:

a) metri , b) centimetri, c) milimetri, d) țoli , e) microni

4. Măsurarea diametrului exterior al unei conducte prin intermediul compasului de exterior – interior, este o metoda de măsurare:

a) directă. b) indirectă. c) diferențiată. d) fără contact. e) comparativă:

5. Pentru măsurarea umidității relative a aerului se utilizează:

a) umidometrul, b) manometrul, c) biometrul, d) psihrometrul cu ventilator e) barometrul

6. Prin măsurarea presiunilor cu tubul Pradl.Pitot se determină o valoare ΔP care reprezintă presiune:

a) dinamică. b) totală, c) statică, d) barometrică. e) atmosferică

B. Scrieți pe foaia de răspuns corelația dintre aparatele de măsură din coloana I cu unitățile de măsură din coloana II. Completați în dreptul fiecărei cifre, litera corespunzătoare răspunsului corect.

(pentru fiecare răspuns corect se acordă 1 p astfel $4 \times 1p = 4p$)

I	aparate de măsură	II	unități de măsură
a	manometru	1	Kelvin
b	termometru	2	bar
c	ruleta	3	kg/m^3
d	debitmetru	4	m^3/h
		5	metru

C. Completați pe foaia de răspuns rubricile libere prin cuvintele potrivite, corelând corect procesul de măsurare cu aparatul de măsură și unitatea de măsură citită:

(pentru fiecare răspuns corect se acordă 1 p astfel $3 \times 1p = 3p$)



Nr. crt.	Procesul de măsurare	Aparatul de măsură utilizat	Unitatea de măsură citită
1.	Presiunea de regim din instalație		
2.	Consumurile de apă potabilă din instalație		
3.			W/m ³ K°

BAREM DE CORECTARE

A: 1 – c, 2 – d, 3 – c, 4 – b, 5 – d, 6 – b

pentru fiecare răspuns corect se acordă 0.5 p astfel **6x0,5p=3p**

B: a -2, b – 1, c – 5, d – 4

pentru fiecare răspuns corect se acordă 1 p astfel **4 x1p=4p**

C

Nr. crt.	Procesul de măsurare	Aparatul de măsură utilizat	Unitatea de măsură citită
1.	Presiunea de regim din instalație	manometru	bar
2.	Consumurile de apă potabilă din instalație	debit	m ³ /h
3.	Coeficient global de căldură	Măsurare indirect cu debit metru caloric	W/m ³ K°

pentru fiecare răspuns corect se acordă 1 p astfel **3x1p=3p**

• BIBLIOGRAFIE

1. Florea V. și a. – Desen tehnic de instalații E.D.P. București 1995
2. Rapișca, P., **Determinarea calității materialelor de construcții**, Ed. Matrixrom, Colecția: Bazele construcțiilor, 2006
3. **Larousse Bricolaj**, Ghid complet, Ed. RAO, 2003
4. Gh. Zgură, N. Atanasiu, N. Arieșeanu, Gh. Peptea – **Utilajul și tehnologia lucrărilor mecanice**, E.D.P. București, 1987
5. Tonea A., Cârstea N. - **Elemente de tehnologie generală**, E.D.P., București 2000
6. Tănăsescu Mariana, Gheorghiu Tatiana - **Măsurări tehnice**, Editura ARAMIS, 2005
7. **Normative în construcții** - ediția I – 2008, Editura: Best Publishing
8. **Reglementări tehnice privind cerințele stabilite privind calitatea în construcții Legea 177 /2015**
9. **Regimul construcțiilor** - ediția a VI-a, Editura: Best Publishing, 2009
10. Corcheș, H., Filip, L., Iacob, A., și colectiv, *Metode interactive de predare-învățare*, suport de curs, Proiect ID 55336, Cluj-Napoca, 2010
11. **Normativ C56 – INCERC**, pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente – reactualizat Carter, C. V. (1973). *Dictionary of education*. New York: McGraw Hill



12. Lipset, S. M. (Ed.). (1995). *The encyclopedia of democracy*. Washington DC: Congressional Quarterly.
 13. Norme Generale de Apărare împotriva Incendiilor- OMI 163/2007
 14. Standarde de pregătire profesională pentru calificările de nivel 3 și 4 din domeniul de pregătire profesională CONSTRUCȚII, INSTALAȚII ȘI LUCRĂRI PUBLICE. 2015
 15. Site-uri Intenet de specialitate
- http://www.elifeposdru.ro/docs/cristian_paun_tehnici_de_predare_prin_stimularea_creativitatii.pdf
 - <http://www.scribd.com/doc/109177906/Metode-Interactive-de-Predare>
 - <http://www.didactic.ro>
 - <http://innerspacejournal.wordpress.com/2011/06/16/metode-interactive/>
 - <http://www.asociatia-profesorilor.ro/metode-de-predare-interactive.html>
 - <http://www.dppd.ro/pedagogie>
 - <http://www.tvet.ro/index.php/ro/curriculum>



