

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

Anexa nr. 1 la OMEN nr. 3501 din 29.03.2018

CURRICULUM

pentru

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

Calificarea profesională
TEHNICIAN DESENATOR PENTRU CONSTRUCȚII ȘI
INSTALAȚII

Domeniul de pregătire profesională:
CONSTRUCȚII, INSTALAȚII ȘI LUCRĂRI PUBLICE

2018

Acest curriculum a fost elaborat ca urmare a implementării proiectului “Curriculum Revizuit în Învățământul Profesional și Tehnic (CRIPT)”, ID 58832.

Proiectul a fost finanțat din FONDUL SOCIAL EUROPEAN

Programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 – 2013

Axa prioritară:1 “Educația și formarea profesională în sprijinul creșterii economice și dezvoltării societății bazate pe cunoaștere”

Domeniul major de intervenție 1.1 “Accesul la educație și formare profesională inițială de calitate”

GRUPUL DE LUCRU:

VALERIA FĂRCAȘ	prof.ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic “Anghel Saligny” Cluj Napoca
MIHAELA HUTTER	prof. ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic “Anghel Saligny” București
CORINA ANA MOLDOVAN	Dr.ing., prof. grad didactic I, Colegiul Tehnic “Anghel Saligny” Cluj Napoca
MARIA RĂDOI	prof. ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic “Anghel Saligny” București
GLODEAN LIGIA	prof.ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic “Anghel Saligny” Baia Mare

COORDONARE - CNDIPT:

RĂILEANU CARMEN – Inspector de specialitate / Expert curriculum

NOTĂ DE PREZENTARE

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

Curriculumul a fost elaborat pe baza standardului de pregătire profesională (SPP) aferent calificării sus menționate.

Nivelul de calificare conform Cadrului național al calificărilor – 4

Corelarea dintre unitățile de rezultate ale învățării și module:

Unitatea de rezultate ale învățării – tehnice specializate (URI)	Denumire modul
URÎ 7: Analiza elementelor de construcții, instalații și lucrări publice în vederea realizării proiectelor	MODUL I. Elemente de construcții și lucrări publice
	MODUL II. Elemente de instalații
URÎ 8: Utilizarea reprezentărilor grafice pentru realizarea proiectelor	MODUL III. Planuri pentru construcții, instalații și lucrări publice
URÎ 10: Executarea releveelor pentru realizarea renovărilor și a unor modificări în construcții	MODUL V. Relevee pentru construcții și lucrări publice
	MODUL VI. Relevee pentru instalații

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

Calificarea: TEHNICIAN DESENATOR PENTRU CONSTRUCȚII ȘI INSTALAȚII
Domeniul de pregătire profesională: CONSTRUCȚII, INSTALAȚII ȘI LUCRĂRI PUBLICE

Cultură de specialitate și pregătire practică

Modul I. Elemente de construcții și lucrări publice

Total ore/an:	99
din care:	
Laborator tehnologic	33
Instruire practică	-

Modul II. Elemente de instalații

Total ore/an:	66
din care:	
Laborator tehnologic	33
Instruire practică	-

Modul III. Planuri pentru construcții, instalații și lucrări publice

Total ore/an:	132
din care:	
Laborator tehnologic	99
Instruire practică	-

Modul IV.Curriculum în dezvoltare locală*

Total ore/an:	66
din care:	
Laborator tehnologic	-
Instruire practică	-

Total ore/an = 11 ore/săpt. x 33 săptămâni = 363 ore/an

Stagii de pregătire practică

Modul V. Relevee pentru construcții și lucrări publice

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

Modul VI. Relevee pentru instalații

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

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

TOTAL GENERAL: 513 ore/an

Notă:

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

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

MODUL I: ELEMENTE DE CONSTRUCȚII ȘI LUCRĂRI PUBLICE

• NOTĂ INTRODUCȚIVĂ

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

Modulul are alocat un număr de **99 ore/an**, conform planului de învățământ, din care :

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

În modulul **Elemente de construcții și lucrări publice** se regăsesc o parte din abilitățile din unitatea de rezultate ale învățării- tehnice specializate **URÎ 7. Analizarea elementelor de construcții, instalații și lucrări publice în vederea realizării proiectelor.**

Modulul „Elemente de construcții și lucrări publice” este centrat pe rezultate ale învățării și vizează dobândirea de cunoștințe, abilități și atitudini necesare angajării pe piața muncii în una din ocupațiile specificate în SPP-ul corespunzător calificării profesionale de nivel 4, *Tehnician desenator pentru construcții și instalații*, 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 7: ANALIZAREA ELEMENTELOR DE CONSTRUCȚII, INSTALAȚII ȘI LUCRĂRI PUBLICE ÎN VEDEREA REALIZĂRII PROIECTELOR			
Rezultate ale învățării codificate conform SPP			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	Conținuturile învățării
7.1.1.	7.2.1. 7.2.9.	7.3.1. 7.3.2. 7.3.3. 7.3.5.	Tipuri de construcții și lucrări publice, clasificare după criteriile: - destinație (clădiri și construcții ingineresti) - gradul de complexitate al calității - structura de rezistență - regimul de înălțime
7.1.2.	7.2.2. 7.2.9.	7.3.2. 7.3.3. 7.3.5.	Condiții pe care trebuie să le îndeplinească construcțiile și lucrările publice: - rezistența în timp - rezistență la foc - rezistență la factorii de mediu (îngheț- dezgheț, umiditate, agenți chimici, agenți biologici) - rigiditate, rezistență la oboseală, rezistență la fisurare, rezistență la șoc, rezistență la uzură - de confort, de igienă - de estetică

			- de utilitate - de respectare a standardelor de execuție Normative și documentație tehnică specifice: (pentru stabilirea condițiilor pe care trebuie să le îndeplinească construcțiile și lucrările publice) - standarde, normative, norme de proiectare - documentația tehnică (studiul geotehnic, memorii de arhitectură și rezistență, breviare de calcul, piese desenate pentru arhitectură și rezistență)
7.1.3.	7.2.3. 7.2.4. 7.2.5. 7.2.7. 7.2.9.	7.3.2. 7.3.3. 7.3.5.	Elemente de construcții (tipuri, descriere, destinație): - Elemente de rezistență: fundații, pereți, stâlpi, grinzi, planșee, șarpante, scări; - Elemente de închidere și compartimentare: pereți de compartimentare, tâmplărie, învelitori; - Elemente de finisaj: tencuieli, placaje, pardoseli, zugrăveli, vopsitorii, tapete, ipsoserii; - Elemente de izolații: izolații hidrofuge, termice și fonice;
7.1.5.	7.2.3. 7.2.4. 7.2.6. 7.2.9.	7.3.2. 7.3.3. 7.3.5.	Elemente de lucrări publice (tipuri, descriere, destinație): - drumuri; - căi ferate; - lucrări de artă pentru căi de comunicații; - construcții hidrotehnice;
7.1.6.	7.2.3. 7.2.4. 7.2.7. 7.2.9.	7.3.2. 7.3.3. 7.3.5.	Tipuri de structuri de construcții: - structuri cu pereți portanți; - structuri în cadre; - structuri mixte; - structuri combinate;
7.1.7.	7.2.8. 7.2.9.	7.3.2. 7.3.3. 7.3.4. 7.3.5.	Tehnologii de execuție a elementelor de construcții și lucrări publice -Fișe tehnologice pentru elemente de construcții: - Elemente de rezistență - Elemente de închidere și compartimentare - Elemente de finisaj - Elemente de izolații -Fișe tehnologice pentru lucrări publice: - drumuri; - căi ferate; - lucrări de artă pentru căi de comunicații; - construcții hidrotehnice;

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 si 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 7 Analiza elementelor de construcții, instalații și lucrări publice în vederea realizării proiectelor.**

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 **Elemente de 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 Ciorchinului, metoda Cubului, metoda Turul Galeriei, metoda Știu, vreau să știu, am învățat, metoda Schimbă Perechea 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:

- Elaborarea listei elementelor necesare realizării construcțiilor în vederea realizării proiectelor
- Elaborarea listei elementelor necesare realizării lucrărilor în vederea realizării proiectelor
- Întocmirea fișelor tehnologice pentru elemente de construcții în vederea elaborării pieselor scrise din proiecte:
 - elemente de rezistență
 - elemente de închidere și compartimentare
 - elemente de finisaj
 - elemente de izolații
- Întocmirea fișelor tehnologice pentru lucrări publice în vederea elaborării pieselor scrise din proiecte:
 - drumuri;
 - căi ferate;
 - lucrări de artă pentru căi de comunicații;
 - construcții hidrotehnice

Pentru parcurgerea rezultatelor învățării exprimate prin cunoștințe și dezvoltarea abilităților prevăzute în standardul de pregătire profesională se vor realiza teme ca de exemplu:

- Stabilirea criteriilor pe care trebuie să le îndeplinească construcțiile și lucrările publice în vederea întocmirii proiectelor;
- Clasificarea construcțiilor și lucrărilor publice după destinație
- Clasificarea construcțiilor și lucrărilor publice după gradul de complexitate al calității
- Clasificarea construcțiilor și lucrărilor publice după structura de rezistență
- Clasificarea construcțiilor și lucrărilor publice după regimul de înălțime
- Stabilirea condițiilor pe care trebuie să le îndeplinească construcțiile și lucrările publice în vederea întocmirii proiectelor;
- Gruparea tipurilor de elemente de construcții pe categorii pentru realizarea proiectelor;
- Gruparea tipurilor de lucrări publice pe categorii pentru realizarea proiectelor;
- Selectarea tipurilor de elemente de construcții pentru clădiri în funcție de destinația acestora, în vederea realizării proiectelor;
- Alegerea tipurilor de elemente pentru lucrări publice, în funcție de destinația acestora, în vederea realizării proiectelor;

De exemplu, pentru tema de laborator tehnologic **Execuția pereților de zidărie**, fiecare elev va avea foi de desen format A3, creioane, radieră, markere.

Tema este corespunzătoare **RÎ**:

7.1.7. Tehnologii de execuție a elementelor de construcții, instalații și lucrări publice;

7.2.8. Întocmirea fișelor tehnologice pentru elemente de construcții, instalații și lucrări publice în vederea elaborării pieselor scrise din proiecte

7.2.9. Utilizarea corectă în comunicare a vocabularului comun și a celui de specialitate specific domeniului construcții;

7.3.2. Asumarea inițiativei în vederea realizării unor sarcini de lucru;

7.3.3. Asumarea responsabilității în vederea realizării sarcinilor de lucru;

7.3.4. Respectarea informațiilor și îndrumărilor primite de la persoanele abilitate pentru prezentarea, sub îndrumare, a etapelor tehnologice de realizare a elementelor de construcții, instalații și lucrări publice;

7.3.5. Colaborarea cu membrii echipei de lucru în scopul îndeplinirii sarcinilor de lucru;

Se propune “**METODA CUBULUI**”, exemplificată mai jos.

Metoda Cubului urmărește un algoritm ce vizează descrierea, comparația, asocierea, analizarea, aplicarea, argumentarea atunci când se dorește explorarea unui subiect nou sau unul cunoscut pentru a fi îmbogățit cu noi cunoștințe. Prin utilizarea metodei cubului, 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.

Pentru o lecție de recapitulare (întocmirea fișei tehnologice cu tema **Execuția pereților de zidărie**), **metoda cubului** presupune parcurgerea următoarelor **etape**:

- Profesorul prezintă elevilor metoda Cubului
- Profesorul anunță tema care se va discuta (**Execuția pereților de zidărie**) și obiectivele lecției de recapitulare, precum și timpul de lucru
- Se împart elevii în 6 grupe eterogene
- Fiecare grup primește o fișă cu cerința și o foaie mare de hârtie
- Se alege un lider de grup (în fiecare grupă) care să controleze derularea acțiunii
- Elevii vor lucra pe grupe, se împart sarcinile între membrii grupului;

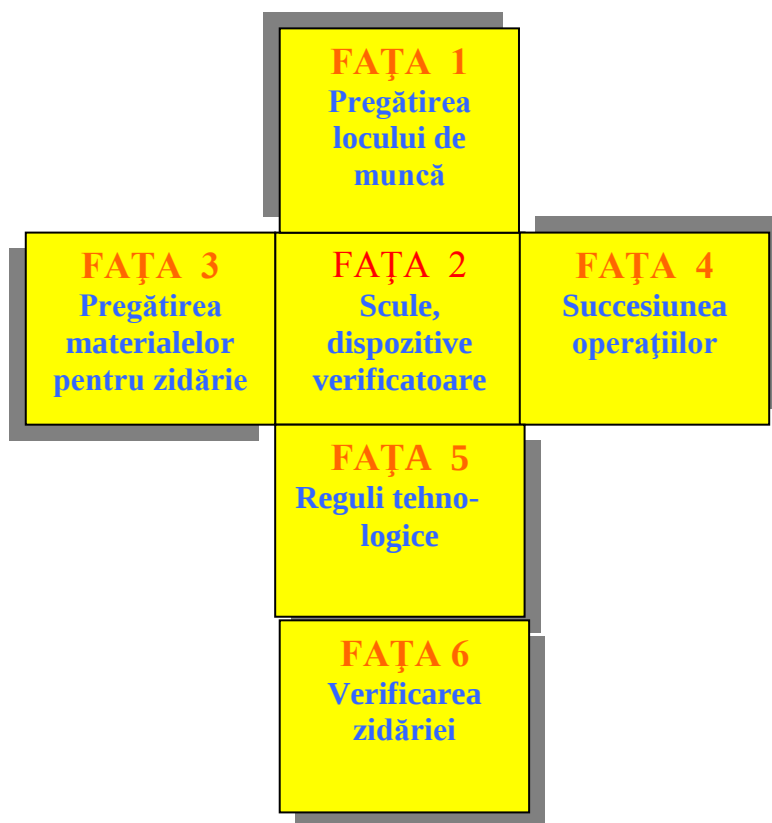
- Fiecare grupă scrie cerințele pe foaia primită și anume: **aspectele** pentru fiecare componentă a temei /față a cubului:

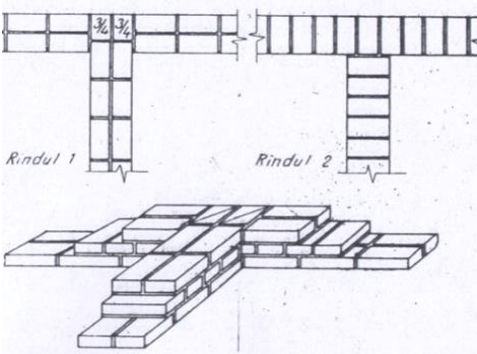
- „fața” - 1 = pregătirea locului de muncă pentru realizarea pereților de zidărie
- „fața” - 2 = SDV-uri folosite pentru realizarea pereților de zidărie
- „fața” - 3 = pregătirea materialelor pentru realizarea pereților de zidărie
- „fața” - 4 = succesiunea operațiilor la realizarea pereților de zidărie
- „fața” - 5 = reguli tehnologice la realizarea pereților de zidărie
- „fața” - 6 = controlul calității lucrărilor la pereți de zidărie

- Liderul fiecărei grupe coordonează desfășurarea acțiunii.

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.

În final se afișează pe tablă foile fiecărei grupe, construindu-se cubul



FEȚELE CUBULUI	CERINȚE
Fața 1 1. Pregătirea locului de muncă:	➤ aprovizionarea cu materiale (mortar și cărămizi) ➤ aprovizionarea cu SDV-uri ➤ asigurarea frontului de lucru ➤ asigurarea căilor de acces
Fața 2 2. Scule, dispozitive, verificatoare	➤ cancioc, mistrie, fâraș, mătură ➤ ladă pentru mortar, ➤ tomberon, găleată ➤ metru, ruletă, dreptar, fir cu Pb ➤ echer
Fața 3 3. Pregătirea materialelor	➤ cărămizi: - stabilirea dimensiunilor potrivite pentru cărămizi conform cu dimensiunea zidului ce trebuie realizat - alegerea cărămizilor potrivite pentru realizarea zidului ➤ mortar: - respectarea rețetelor de preparare
Fața 4 4. Succesiunea operațiilor	➤ trasarea elementelor de zidărie ➤ întinderea și nivelarea mortarului ➤ tăierea cărămizilor ➤ zidirea cărămizilor ➤ verificarea orizontalității și verticalității zidăriei ➤ curățirea fețelor zidului
Fața 5 5. Reguli tehnologice	➤ Rosturile verticale=10mm, rosturi orizontale=12mm ➤ Rosturile orizontale trebuie să se afle în același plan orizontal, iar cele verticale să fie decalate ➤ Zidăria se începe de la colțuri sau de la goluri ➤ Primul și ultimul rând de cărămidă se execută din cărămizi așezate în curmeziș ➤ Țeserea cărămizilor 
Fața 6 6. Verificarea zidăriei:	➤ verificarea grosimii zidului ➤ verificarea grosimii rosturilor și a regulilor de țesere ➤ verificarea orizontalității zidăriei cu nivela cu bulă de aer ➤ verificarea verticalității zidului cu firul cu plumb

Elevii sunt evaluați pe grupe de către profesor conform criteriilor de evaluare anunțate.

Criterii de evaluare a activității fiecărei grupe

1. informații complete	2p
2. modul de sintetizare a informațiilor	2p
3. modul de prezentare a informațiilor	2p
4. încadrarea în timp	2p
5. colaborarea în cadrul grupei	2p

• 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 modulului **Elemente de 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 modulului 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.

Autorii, propun pentru tema și rezultatele învățării prezentate la Sugestii metodologice, următorul TEST DE EVALUARE, prezentat în continuare:

Se acordă **1 punct** din oficiu

1. (2 p). Corelați elementele coloanelor următoare stabilind corespondența dintre cele două moduri de exprimare a grosimii zidurilor de cărămidă.

a. – 1C;	1. – 7,5cm ;
b. – ½C;	2. – 12,5cm;
c. – ¼C;	3. – 25cm ;
d. – 2C;	4. – 37,5cm;
e. – 1½C;	5. – 50cm.

2. (2 p). Încercuiți literele corespunzătoare sculelor și dispozitivelor utilizate la trasarea pereților de zidărie:

- a). nivelă cu bulă de aer
- b). trafalet
- c). ruletă
- d). colțar
- e). scară
- f). furtun de nivel

3. (4 p). Completați spațiile libere din textul de mai jos.

Fazele tehnologice de execuție a zidărilor simple sunt:

-;
- întinderea și nivelarea;
- așezarea de către auxiliar;
- cărămizilor;
- propriu-zisă;
- verificarea și;
- fețelor zidului

4. (1 p). Precizați cu ce se verifică:

- a). verticalitatea zidului de cărămidă
- b). orizontalitatea rândurilor de cărămidă

BAREM DE CORECTARE

1 punct –din oficiu

1. (2 p).

a	b	c	d	e
3	2	1	5	4

2. (2 p).

- a). nivelă cu bulă de aer
- c). ruletă
- d). colțar
- f). furtun de nivel

3. (4 p).

- trasarea zidului;
- întinderea și nivelarea mortarului;
- așezarea cărămizilor de către auxiliar;
- aranjarea cărămizilor;
- zidirea propriu-zisă;
- verificarea orizontalității și verticalității;
- curățirea fețelor zidului.

4. (1 p).

- a). firul cu plumb
- b). nivelă cu bulă de aer

• BIBLIOGRAFIE

1. Gligan, A., Moldovan, C., Pascu, L., -*Construcțiile, misterul echilibrului* ghid pentru pregătire la disciplina Construcții și lucrări publice, clasa a XII-a, Editura Casei Corpului Didactic, Cluj-Napoca, 2003
2. Gligan, A., Moldovan, C., Pascu, L., -*Construcțiile, miracolul creații umane*, auxiliar curricular pentru modulul Elemente de construcții și lucrări publice, Editura Risoprint Cluj-Napoca, 2010
3. Moldovan, C., Pascu, L., Fărcaș, V., *Sisteme Knauf*, auxiliar pentru liceu și școală profesională, Editura Risoprint, Cluj-Napoca, 2016
4. Moldovan, C., Pascu, L., Fărcaș, V., *Sisteme Knauf*, ghid pentru liceu și școală profesională, Editura Risoprint, Cluj-Napoca, 2016
5. Corcheș, H., Filip, L., Iacob, A., și colectiv, *Metode interactive de predare-învățare*, suport de curs, Proiect ID 55336, Cluj-Napoca, 2010
6. Ionescu, M., Chiș V. Strategii de predare și învățare, Editura . Științifică, București, 1992
7. Stoica, A.,(coord.), Evaluarea curentă si examenele, Ghid pentru profesori, București, 2001
8. Larousse Bricolaj, ghid complet, editura RAO, 2003
9. Legea Sănătății și Securității în Muncă - 319/2006
10. Norme Generale de Apărare împotriva Incendiilor- OMI 163/2007
11. Legea privind Apărarea împotriva incendiilor -307/2006
12. Normativ C56 – INCERC, pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente – reactualizat
13. Colecție de cataloage, reviste, pliante și proiecte de profil
14. Standarde de pregătire profesională pentru calificările de nivel 3 și 4 din domeniul de pregătire profesională CONSTRUCȚII, INSTALAȚII ȘI LUCRĂRI PUBLICE, 2016
15. Site-uri Internet 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: ELEMENTE DE INSTALAȚII

• NOTĂ INTRODUCȚIVĂ

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

Modulul are alocat un număr de **66 ore/an**, conform planului de învățământ, din care :

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

În modulul **Elemente de instalații** se regăsesc o parte din abilitățile din unitatea de rezultate ale învățării- tehnice specializate **URÎ 7. Analizarea elementelor de construcții, instalații și lucrări publice în vederea realizării proiectelor.**

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

• STRUCTURĂ MODUL

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URI 7: ANALIZAREA ELEMENTELOR DE CONSTRUCȚII, INSTALAȚII ȘI LUCRĂRI PUBLICE ÎN VEDEREA REALIZĂRII PROIECTELOR			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării codificate conform SPP			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
7.1.1	7.2.1 7.2.3 7.2.9	7.3.1 7.3.2 7.3.3	Tipuri de instalații în construcții: - clasificare; - rolul instalațiilor: confort igienico-sanitar, confort termic, utilități de uz industrial; - fluide utilizate în instalații; Lista elementelor necesare realizării proiectelor de instalații -lista materialelor și fittingurilor din componența instalației sanitare; -lista materialelor și fittingurilor din componența instalației de încălzire; - lista materialelor și fittingurilor din componența instalației de ventilație; -lista echipamentelor și armăturilor din componența instalației sanitare;

			-lista echipamentelor și armăturilor din componența instalației de încălzire; -lista echipamentelor și armăturilor din componența instalației de ventilație; -lista de activități pentru instalația sanitară; -lista de activități pentru instalația de încălzire; -lista de activități pentru instalația de ventilație;
7.1.2	7.2.2 7.2.3 7.2.9	7.3.2 7.3.3	Condiții generale pentru elemente de instalații conform documentației tehnice: - condiții funcționale; - condiții de amplasament; - condiții de execuție și montare; - condiții de calitate; - condiții estetice;
7.1.4	7.2.3 7.2.4 7.2.5 7.2.9	7.3.5	Elemente de instalații tehnico-sanitare: -alcătuirea instalațiilor de alimentare cu apă; scheme de principiu și funcționare; - alcătuirea instalațiilor de canalizare; scheme de principiu și funcționare; Elemente de instalații de gaze: - alcătuirea instalațiilor de gaze naturale combustibile; scheme de principiu și funcționare; Elemente de instalații de încălzire centrală: -alcătuirea instalațiilor de încălzire centrală cu apă caldă și fierbinte; scheme de principiu și funcționare; -centrale termice; clasificare, scheme de principiu; Elemente de instalații de ventilare și de condiționare a aerului: - generalități, dispozitive de ventilare naturală; - alcătuirea instalației de ventilarea mecanică; - instalația de climatizare- elemente componente, scheme de principiu;
7.1.7	7.2.3 7.2.8 7.2.9	7.3.2 7.3.3 7.3.4 7.3.5	Tehnologii de execuție și montare a instalațiilor: -Tehnologii de execuție și montare a instalațiilor de alimentare cu apă; -Tehnologii de execuție și montare a instalațiilor de canalizare; - Tehnologia de execuție și montare a instalațiilor de gaze naturale combustibile; - Tehnologii de execuție și montare a instalațiilor de încălzire; -Tehnologii de execuție și montare a instalațiilor de ventilare și climatizare; Fișe tehnologice pentru elemente 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):

Pentru parcurgerea modului se recomandă utilizarea următoarelor resurse materiale minime:

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

• **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 7. Analizarea elementelor de construcții, instalații și lucrări publice în vederea realizării proiectelor.**

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

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 „*Elemente de instalații*”, presupun respectarea unor exigențe ale învățării durabile, printre care:

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

Informațiile obținute prin intermediul metodelor alternative constituie repere consistente pentru adoptarea deciziilor de ameliorare a calității procesului de predare-învățare.

Se consideră că **nivelul de pregătire este realizat corespunzător, dacă poate fi demonstrat fiecare dintre rezultatele învățării.**

Pentru achiziționarea rezultatelor învățării vizate de parcurgerea modului „**Elemente de instalații**”, se recomandă, cu titlu de exemplu, câteva activități practice de învățare:

- exerciții practice și aplicative de identificare a elementelor ce alcătuiesc instalațiile;
- exerciții practice și aplicative de întocmire a fișelor tehnogice pentru lucrări de instalații;
- exerciții practice și aplicative de întocmire a listelor de materiale utilizate în instalații;
- exerciții practice și aplicative de întocmire a listelor elementelor necesare realizării proiectelor de instalații;
- exerciții aplicative de prezentare a etapelor tehnologice de realizare a elementelor de construcții, instalații și lucrări publice
- studii de caz privind condițiile funcționale, de amplasament, execuție și montare, calitate, estetice ale elementelor instalațiilor conform documentației tehnice;
- exerciții aplicative de utilizare a internetului pentru selectarea: materialelor utilizate, a etapelor tehnologice de executare și montare a elementelor instalațiilor, utilizând site-uri de specialitate românești sau din străinătate;
- exerciții aplicative de corelare a documentației tehnice în limbi străine cu documentația tehnică în limba română.

Pentru tema „**Alcătuirea instalațiilor interioare de alimentare cu apă**” corespunzătoare rezultatelor învățării:

7.1.4 Elemente de instalații (tipuri și descriere)

- elemente de instalații tehnico-sanitare; elemente de instalații de gaze; elemente de instalații de încălzire centrală; elemente de instalații de ventilare și condiționare

7.2.4 Accesarea internetului pentru selectarea informațiilor referitoare la gruparea tipurilor de elemente de construcții, instalații și lucrări publice pe categorii pentru realizarea proiectelor

7.2.5 Selectarea tipurilor de elemente de construcții și instalații pentru clădiri civile, industriale și agricole, în funcție de destinația acestora, în vederea realizării proiectelor

7.3.5 Colaborarea cu membrii echipei de lucru în scopul îndeplinirii sarcinilor de lucru, un exemplu de metodă didactică ce poate fi folosită în activitățile de învățare este **DIAGRAMA VENN.**

Prezentarea metodei:

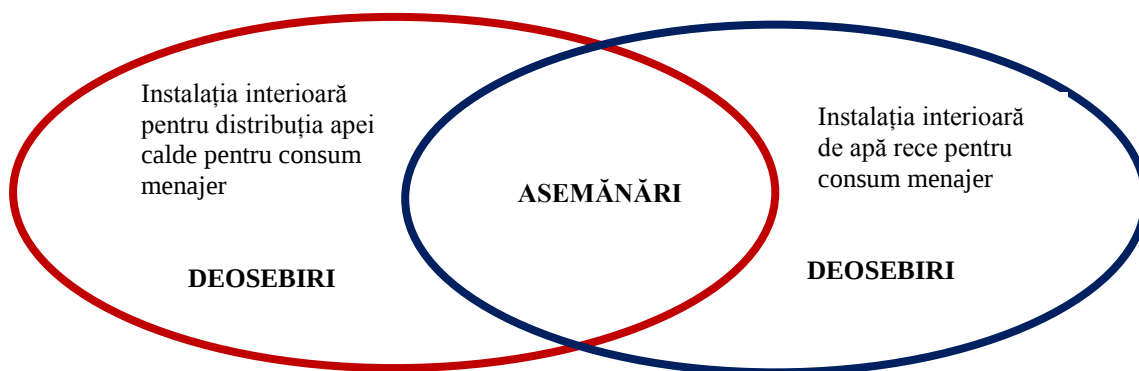
Diagrama Venn este o metodă care contribuie la dezvoltarea gândirii critice a elevilor prin reflecție. Poate fi folosită cu succes atât la începutul unei lecții pentru reactualizarea cunoștințelor predate anterior, cât și în cazul lecțiilor de sinteză, de recapitulare, de sistematizare a cunoștințelor. Reprezintă o tehnică eficientă de predare și învățare care încurajează elevii să gândească liber și deschis.

Sarcina de lucru: Efectuați următorul exercițiu utilizând „diagrama VENN”

Țineți cont de indicațiile de mai jos:

- această diagramă este formată din două cercuri mari care se suprapun parțial;
- se va folosi pentru a arăta asemănările și deosebirile între „instalația interioară de apă rece pentru consum menajer” și „instalația interioară pentru distribuția apei calde pentru consum menajer”;
- se va accesa internetul pentru selectarea informațiilor necesare îndeplinirii activității;
- se vor analiza cele două instalații din perspectiva elementelor componente, materialelor, schemelor de principiu;
- asemănările se vor trece în zona de intersecție a cercurilor;
- deosebirile se vor trece în zona exterioară intersecției cercurilor.

(*Timp de lucru: 30 min*)



□ *Lucrați individual*

1. un elev studiază ”instalația interioară de apă rece pentru consum menajer” iar al doilea ”instalația interioară pentru distribuția apei calde pentru consum menajer”. Analiza se realizează, utilizând internetul, fiecare elev completând propriul cerc.

□ *Lucrați în echipă*

2. Completați împreună cu colegul, zona de intersecție cu elementele comune (asemănările) celor două instalații.
3. Grupați-vă cu o altă pereche și comparați diagramele.
4. Participați la realizarea unui poster care centralizează asemănările și deosebirile descoperite de toate echipele.
5. Comparați diagrama voastră cu cea centralizată. Cu o altă culoare faceți completări sau tăiați de pe diagrama voastră elementele care nu corespund.

□ *Evaluare / autoevaluare*

Vă apreciați singuri munca realizată prin unul din calificativele: foarte slab, slab, suficient, bine, foarte bine.

• **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/atins rezultatele învățării propuse în standardul de pregătire profesională.

Evaluarea poate fi :

- *în timpul parcurgerii modului prin forme de verificare continuă a rezultatelor învățării.*

Instrumentele de evaluare pot fi diverse, în funcție de specificul modului și de metoda de evaluare – probe orale, scrise, practice.

Planificarea evaluării trebuie să aibă loc într-un mediu real, după un program stabilit, evitându-se aglomerarea evaluărilor în aceeași perioadă de timp.

Va fi realizată pe baza unor probe corelate cu tipul de evaluare specificat în Standardul de Pregătire Profesională pentru fiecare rezultat al învățării.

- *finală*

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

Sugerăm următoarele instrumente de evaluare continuă:

- fișe de observație;
- fișe de lucru;
- fișe de documentare;
- fișe de autoevaluare/ interevaluare;
- proiectul;
- activități practice;
- teste docimologice;
- lucrări de laborator/ practice.

Propunem următoarele instrumente de evaluare finală:

- proiectul,
- studiul de caz,
- portofoliul,
- testele sumative.

Se recomandă, ca pe măsura parcurgerii modulului, să se utilizeze atât evaluarea de tip formativ, cât și de tip sumativ, pentru verificarea atingerii rezultatelor învățării, în conformitate cu criteriile și indicatorii de realizare prevăzuți în Standardul de pregătire profesională.

Pentru tema "Alcătuirea instalațiilor de alimentare cu apă" echipa de autori propune cu titlu de exemplu, ca instrument de evaluare, TESTUL DE EVALUARE care verifică atingerea următoarelor rezultate ale învățării:

7.1.4 Elemente de instalații (tipuri și descriere)

- elemente de instalații tehnico-sanitare; elemente de instalații de gaze; elemente de instalații de încălzire centrală; elemente de instalații de ventilare și condiționare.

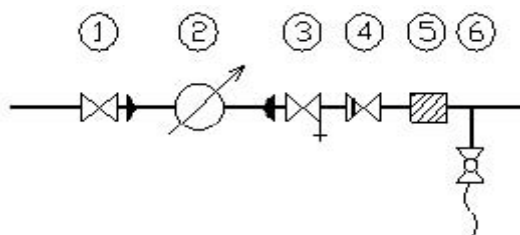
TEST DE EVALUARE

Toate subiectele sunt obligatorii; Se acordă 10 puncte din oficiu; Timpul de lucru este de 1 oră

SUBIECTUL I.....30 puncte

I.1. Notați litera corespunzătoare răspunsului corect (15 puncte):

1. În figura de mai jos este reprezentat blocul apometruului. Elementul notat cu cifra 2 este:

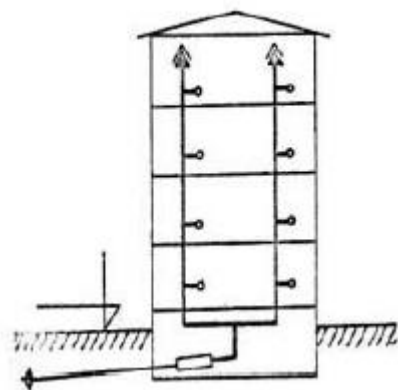


- a) racord pentru furtun;
- b) apometru;
- c) clapeta de sens;
- d) robinet de închidere.

2. Conductele de apă se pot instala:

- a) în coșuri de fum sau în canale de ventilare;
- b) în spații cu mediu benign;
- c) sub fundațiile din beton armat;
- d) în spații în care nu există pericol de îngheț.

3. Schema de mai jos reprezintă:

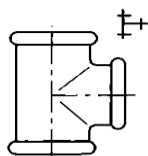


- a) instalația interioară de alimentare cu apă cu distribuție mixtă;
- b) instalația interioară de alimentare cu apă ramificată cu distribuție inferioară;
- c) instalația interioară de alimentare cu apă, inelară;
- d) instalația interioară de alimentare cu apă ramificată cu distribuție superioară.

4. Spălătoarele au diametrul racordului la sifonul de scurgere de:

- a) 52 mm;
- b) 42 mm;
- c) 56 mm;
- d) 100 mm.

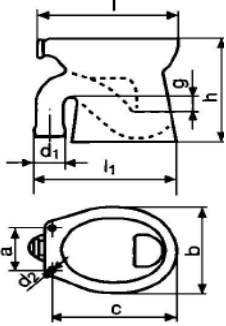
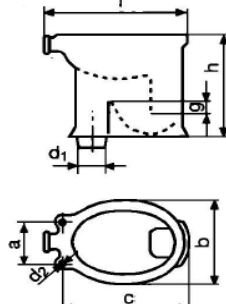
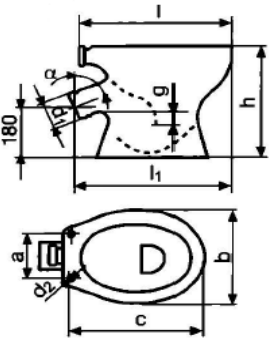
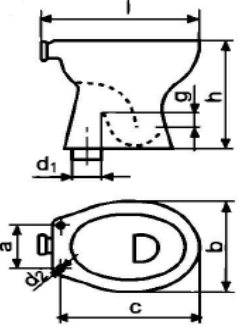
5. Elementul din imagine reprezintă:



- a) teu egal cu filet interior;
- b) niplu cu filet dreapta și stânga;
- c) mufă redusă concentrică;
- d) cot cu filete interioare.

I.2. În coloana A sunt reprezentate vase de closet pentru adulți, iar în coloana B sunt indicate tipurile lor. Scrieți, pe foaia de răspuns, asocierile considerate corecte dintre cifrele din coloana A și literele corespunzătoare din coloana B (15 puncte):

A. Vase de closet pentru adulți	B. Tipul vasului de closet
1.	a. cu oglindă și evacuare verticală interioară (COVI)

2. 	b. cu plan înclinat și evacuare verticală (CIV)
3. 	c. cu pâlnie și evacuare latelală (CPL)
4. 	d. cu oglindă și evacuare laterală
5. 	e. cu plan înclinat și evacuare laterală (CIL)
	f. cu oglindă și evacuare verticală exterioară (COVE)

SUBIECTUL II.....30 puncte

II.1. Transcrieți pe foaia cu răspunsurile cifra corespunzătoare fiecărui enunț (1, 2, 3, 4) și notați în dreptul ei litera **A**, dacă apreciați că enunțul este adevărat sau litera **F**, dacă apreciați că enunțul este fals. Transformați enunțurile false în enunțuri adevărate (15 puncte):

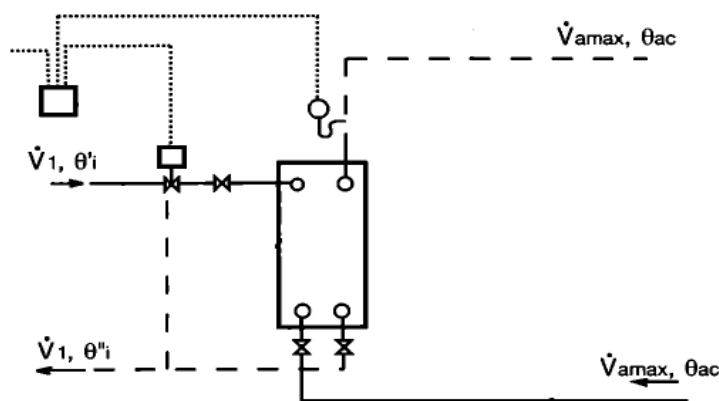
1. Conductele rețelei de alimentare cu apă caldă de consum se execută cu țevi de oțel zincate, polipropilenă sau PVC 100.
2. Rezervoarele de spălare amplasate la înălțime sau semiînălțime se racordează la vasele de closet printr-o țeavă de spălare cu diametrul de 1 ¼".
3. Conductele instalației interioare de distribuție a apei reci pentru consum menajer se execută din țevi rezistente la presiune de regim de 4 bar, la temperaturile uzuale ale apei reci de 10-20 °C și ale apei calde de consum de 55-60 °C.
4. Fitingurile pentru țevile din Pex-Al pot fi: cu sertizare, cu compresie din alamă sau cu compresie din PP.

II.2. Completați spațiile libere astfel încât să obțineți un enunț corect (15 puncte):

- a. Alimentarea cu apă rece respectiv apă caldă de consum a apartamentelor fiecărui nivel care sunt suprapuse pe aceeași verticală se face prin(1).....principale amplasate în zona casei scării.
- b. Țevile și fittingurile din materiale plastice se îmbină între ele prin sudură (termofuziune), cu flanșe, cu fittinguri de(2).....prin compresie.
- c. Este interzisă orice legătură ocazională sau permanentă între conductele instalației interioare de distribuție a apei reci pentru consum menajer și conductele de apă.....(3).....chiar dacă se prevăd robinete de închidere sau clapete de reținere.
- d. Montajul conductelor trebuie făcut astfel încât să asigure.....(4).....instalației și a clădirii, să existe un acces ușor pentru întreținere și reparații iar eventualele defecțiuni sau avarii să nu pericliteze integritatea construcției.
- e. Bateriile cu(5).....pentru baie se pot monta aparent sau mascat și sunt prevăzute cu manetă sau buton de inversare a curgerii apei la duș sau la cadă.

SUBIECTUL III.....30 puncte

Din schema *instalației de preparare a apei calde de consum într-o treaptă în paralel, racordată la rețeaua de termoficare*, reprezentată în imaginea de mai jos, lipsesc elemente.



- a. Reprezentați pe foaia de lucrare schema, completată cu elementele lipsă.
- b. Indicați elementele componente ale schemei.
- c. Explicați modul în care se face reglarea temperaturii apei calde de consum.

BAREM DE CORECTARE ȘI NOTARE

Subiectul I.TOTAL:30 puncte

I.1. - 15 puncte

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

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 3 puncte.

Pentru răspuns greșit sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte.

I.2. - 15 puncte

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

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 3 puncte.

Pentru răspuns greșit sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte.

Subiectul II..... TOTAL:30 puncte

II.1. - 15 puncte

1 - A; 2 - A; 3 - F; 4 - A.

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 3 puncte.

Pentru răspuns greșit sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte.

Transformarea enunțului 3 în adevărat

Conductele instalației interioare de distribuție a apei reci pentru consum menajer se execută din țevi rezistente la presiune de regim de 6 bar, la temperaturile uzuale ale apei reci de 10-15 °C și ale apei calde de consum de 55-60 °C.

Pentru răspuns corect și complet se acordă 3 puncte.

Pentru răspuns greșit, parțial corect sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte.

II.2. - 15 puncte

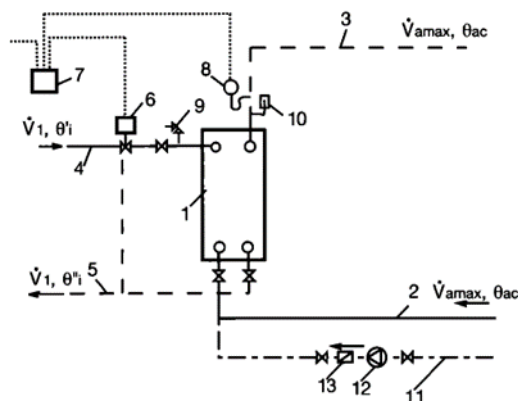
1 - coloane; 2 - etanșare; 3 - nepotabilă; 4 - stabilitatea; 5 - monocomandă.

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 3 puncte

Pentru răspuns greșit sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte.

Subiectul III..... TOTAL: 30 puncte

a.



b.

- 1 - schimbător de căldură;
- 2 - conductă de alimentare cu apă rece;
- 3 - conducta de distribuție a apei calde de consum;
- 4 - conducta de ducere a apei fierbinți din conducta de termoficare;
- 5 - conducta de întoarcere a apei fierbinți din conducta de termoficare;
- 6 - ventil cu trei căi acționat electric;
- 7 - releu electromagnetice;
- 8 - termostat;
- 9 - ventil de siguranță;
- 10 - termometru;
- 11 - conductă de circulație a apei calde;
- 12 - pompă de circulație a apei calde;
- 13 - clapetă de reținere.

a. (2 puncte)

Pentru schemă corect și complet reprezentată se acordă 2 puncte .

Pentru schema incorectă sau incompletă se acordă 0 puncte.

b. (26 puncte) *Pentru fiecare element din schemă corect denumit se acordă câte 2 puncte.*

Pentru răspuns greșit sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte.

c. (2 puncte) Pentru reglarea temperaturii apei calde de consum θ_{ac} se prevede un termostat care, printr-un releu electronic intermediar, comandă ventilul cu trei căi cu motor electric montat pe conducta de agent termic primar, realizând reglarea proporțională de debit care restabilește permanent bilanțul termic al schimbătorului de căldură.

Pentru răspuns corect se acordă 2 puncte.

Pentru răspuns greșit sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte.

• BIBLIOGRAFIE

1. Asociația inginerilor de instalații din România - Enciclopedia tehnică de instalații, *Manualul de instalații*, Ediția a II-a, Editura Artecno, București, 2010
2. Postăvaru Nicolae, Eremia Dana, Galan Dana – *Ghid pentru întocmirea documentațiilor tehnico-economice la proiectele de Instalații în Construcții*, Ed. Matrixrom București, 2007
3. Postăvaru Nicolae, Băncilă Ștefan, Icociu Cristina – *Monitorizarea și controlul execuției lucrărilor de investiții în construcții* Vol II, Ed. Matrixrom București, 2008;
4. Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de încălzire centrală I 13-2015;
5. Normativ privind proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor sanitare aferente clădirilor I 9-2015;

6. Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de ventilare și climatizare I 5-2010;
7. Reglementări tehnice privind cerințele stabilite prin legea 10/1995 (8 volume), Editura : Matrixrom, Colecția: Reglementări tehnice pentru proiectarea și execuția construcțiilor, 2009
8. Legea nr. 177/2015 pentru modificarea și completarea Legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții;
9. Colecție de cataloage, reviste, pliante și proiecte de profil;
10. Site-uri Internet de specialitate:
<http://www.tvet.ro/index.php/ro/curriculum>;
<http://www.scribd.com/doc/109177906/Metode-Interactive-de-Predare>;
<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://imt.uoradea.ro/mecatronica/doc/Didactica%20Specialitatii%20-%20Curs%20-%20Pater.pdf>.

MODUL III. PLANURI PENTRU CONSTRUCȚII, INSTALAȚII ȘI LUCRĂRI PUBLICE

• NOTĂ INTRODUCȚIVĂ

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

Modulul are alocat un număr de **132 ore/an**, conform planului de învățământ, din care:

- **99 ore/an** - laborator tehnologic (din care 66 ore utilizând aplicații de tip CAD)

Modulul se parcurge în paralel cu celelalte module din curriculum, cu un număr de ore constant pe întreaga durată a anului școlar.

Modulul „**Planuri pentru construcții, instalații și lucrări publice**”, este centrat pe rezultate ale învățării și vizează dobândirea de cunoștințe, abilități și atitudini necesare angajării pe piața muncii în una din ocupațiile specificate în SPP-ul corespunzător calificării profesionale de nivel 4, *Tehnician desenator pentru construcții și instalații*, 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 8: UTILIZAREA REPREZENTĂRIILOR GRAFICE PENTRU REALIZAREA PROIECTELOR			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
8.1.1.	8.2.1. 8.2.14.	8.3.1. 8.3.2. 8.3.3.	Desene în proiecție ortogonală folosite la realizarea proiectelor pentru construcții și lucrări publice: - planuri - secțiuni - vederi - detalii
8.1.2.	8.2.2. 8.2.3. 8.2.14	8.3.1. 8.3.2. 8.3.3.	Tipuri de reprezentări grafice utilizate la realizarea proiectelor pentru construcții și lucrări publice: - proiecția ortogonală - perspectiva - schița - desenul la scară - desenul de ansamblu - desenul de obiect - desenul de detaliu - desenul de execuție - desenul de montaj

			- desenul de relevu - scheme funcționale
8.1.3.	8.2.4. 8.2.5. 8.2.14	8.3.1. 8.3.2. 8.3.3.	Reprezentarea la scară, utilizând regulile specifice, a planurilor de arhitectură pentru clădiri: - plan parter - plan etaj - plan învelitoare - plan amplasament - secțiune verticală - fațade - detalii
8.1.4.	8.2.5. 8.2.6. 8.2.14	8.3.1. 8.3.2. 8.3.3.	Reprezentarea la scară, utilizând regulile specifice, a planurilor de rezistență pentru clădiri: - plan fundații - detalii de fundații;
8.1.5.	8.2.7. 8.2.14	8.3.1. 8.3.2. 8.3.3.	Reprezentarea la scară, utilizând regulile specifice, a planurilor, secțiunilor și detaliilor pentru elementele de construcții din lemn: - planșee - șarpante - tâmplărie - scări - detalii
8.1.6.	8.2.7. 8.2.14	8.3.1. 8.3.2. 8.3.3.	Reprezentarea la scară, utilizând regulile specifice, a elementelor de zidărie și izolații: -detalii de zidărie (stâlp, atic, coș de fum etc) -detalii de izolații (termice, hidrofuge, fonice etc)
8.1.7.	8.2.8. 8.2.14	8.3.1. 8.3.2. 8.3.3.	Reprezentarea la scară, utilizând regulile specifice, a elementelor de construcții din metal - stâlpi - grinzi - ferme - pane - detalii
8.1.8. 8.1.9.	8.2.9. 8.2.10. 8.2.14	8.3.1. 8.3.2. 8.3.3.	Reprezentarea la scară, utilizând regulile specifice, a elementelor de rezistență din beton armat: - planuri de cofraj (stâlp, grindă, placă) - planuri de armare (stâlp, grindă, placă) - secțiuni ale elementelor de rezistență din beton armat (stâlp, grindă, placă) Extrasul de armătură pentru elementele din beton armat (stâlp, grindă, placă)
8.1.10.	8.2.11. 8.2.14	8.3.1. 8.3.2. 8.3.3.	Reprezentarea la scară, utilizând regulile specifice, a drumurilor și căilor ferate : - planuri, - secțiuni - detalii

8.1.11.	8.2.12. 8.2.14	8.3.1. 8.3.2. 8.3.3.	Reprezentarea la scară, utilizând regulile specifice, a detaliilor și a planurilor de: - instalații tehnico-sanitare - instalații de gaze - instalații încălzire centrală - instalații de ventilație și de condiționare a aerului
8.1.3. 8.1.11.	8.2.13 8.2.14.	8.3.1. 8.3.2. 8.3.3.	Prezentarea soft-ware-ului de tip CAD -Prezentarea interfeței grafice a programului AutoCAD - Desenarea interactivă -Sistemul de coordonate -Obiecte / entități grafice vectoriale -Pregătirea lucrului -Specificarea / introducerea coordonatelor -Selectarea entităților desenate -Controlul prin panoramare al afișării desenului -<u>Comenzi pentru desenare</u> (LINE, RAY, XLINE, MLINE, CIRCLE, ARC, PLINE, POLYGON, RECTANG, DONUT, SPLINE, ELLIPSE, POINT, REVCLOUD, TABLE) -Straturi (layer-e) și proprietăților acestora -crearea straturilor (pentru desenare, cotare, axe de simetrie contur, hașurare, colorare etc.) -definirea proprietăților fiecărui strat (tip liniue, grosime linie, culoare linie etc.) -<u>Comenzi pentru editare</u> (ERASE, COPY, MIRROR, OFFSET, ARRAY, MOVE, ROTATE, SCALE, STRETCH, TRIM, EXTEND, BREAK, CHAMFER, FILLET, EXPLODE, LENGTHEN, ALIGN) -<u>Comenzi și facilități ajutătoare</u> (LIST, ID, DIST, AREA, DIVIDE, MEASURE, STATUS, comenzi de corectare a greșelilor, comenzi pentru reîmprospătarea imaginii, comenzi pentru accesarea informațiilor de asistență, salvarea, închiderea și reluarea sesiunii de lucru). -Texte scrise în desen -comenzi de scriere a desenului -formatare și stiluri de text -editarea textelor existente -Hașurarea suprafețelor -Tipuri și modalități de cotare a desenelor în plan - crearea stilului de cotare - cotare liniară - cotare înclinată - cotare în lanț (continuă) -Tipărirea desenelor -structuri de tipărire (layout) -dispozitivul de tipărire – calibrarea proprietăților acestuia, stiluri de plotare - Realizarea, utilizând soft-ware specializat, planurilor de arhitectură pentru clădiri și detalii 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):

- **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
 - laborator de informatică cu un număr de calculatoare egal cu numărul de elevi, conectate în rețea
- **Soft-ware-** Programul AutoCAD cu licență

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 8 Utilizarea reprezentărilor grafice pentru realizarea proiectelor**

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 **Planuri pentru construcții, instalații 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 Ciorchinului, metoda Cubului, metoda Turul Galeriei, metoda Știu, vreau să știu, am învățat, metoda Schimbă Perechea metoda Focus Grup, metoda Cauză-Efect, învățarea prin descoperire, analiza de text, metode de gândire critică, realizarea de portofolii, dezbaterile, 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 reprezentărilor convenționale în vederea realizării proiectelor
- Realizarea, la scară, după schițe date, a planurilor, secțiunilor verticale, a vederilor și a detaliilor de arhitectură pentru clădiri
- Realizarea la scară, după schițe date, a planurilor și a detaliilor de fundații
- Reprezentarea la scară, după schițe date, a elementelor de construcție: din lemn, din zidărie, din beton simplu și armat și izolații
- Reprezentarea la scară, după schițe date a structurilor metalice
- Realizarea la scară, după schițe date, a planurilor de cofraj, planurilor de armare și a secțiunilor elementelor din beton armat
- Întocmirea extrasului de armătură pentru elementele din beton armat
- Reprezentarea la scară, după schițe date, a planurilor, secțiunilor și a detaliilor pentru drumuri și căi ferate;
- Reprezentarea la scară, utilizând regulile specifice, a detaliilor și a planurilor de: instalații tehnico-sanitare, instalații de gaze, instalații încălzire centrală, instalații de ventilare și de condiționare a aerului
- Exerciții practice de utilizarea comenzilor de desenare
- Exerciții practice de utilizarea comenzilor de editare
- Exerciții practice de utilizarea comenzilor de cotare
- Exerciții practice de creare a stilurilor de cotare
- Exerciții practice de cotare a desenelor
- Realizarea la scară, utilizând soft-ware specializat, a planurilor de arhitectură pentru clădiri: plan parter, plan etaj, plan învelitoare, plan amplasament, secțiune verticală, fațade
- Realizarea la scară, utilizând soft-ware specializat, a detaliilor de instalații

Pentru parcurgerea rezultatelor învățării exprimate prin cunoștințe și dezvoltarea abilităților prevăzute în standardul de pregătire profesională, se vor realiza teme ca de exemplu:

- Clasificarea desenelor folosite la realizarea proiectelor pentru construcții, instalații și lucrări publice
- Clasificarea tipurilor de reprezentări grafice utilizate la realizarea proiectelor pentru construcții, instalații și lucrări publice
- Identificarea reprezentărilor convenționale în vederea realizării proiectelor
- Citirea reprezentărilor grafice de arhitectură, rezistență, instalații și lucrări publice în scopul realizării proiectelor
- Corelarea reprezentărilor grafice de arhitectură, rezistență, instalații și lucrări publice în scopul realizării proiectelor

Se recomandă desfășurarea orelor în laboratorul de desen și cel de informatică dotat conform listei minime de resurse materiale

Orele de laborator pentru aplicații CAD se vor desfășura pe tot parcursul anului școlar, câte 2 ore/săptămână.

De exemplu, pentru tema de laborator tehnologic **Întocmirea planurilor parter** fiecare elev va avea: instrumente de desen (liniar, echer), foaie de desen format A4/A3, creioane, radieră, conexiune la internet.

Pentru tema **Întocmirea planurilor parter**, corespunzătoare **RI**:

8.1.3. Regulii specifice pentru întocmirea planurilor, a secțiunilor verticale, a vederilor și a detaliilor de arhitectură pentru clădiri

8.2.4. Realizarea, la scară, după schițe date, a planurilor, secțiunilor verticale, a vederilor și a detaliilor de arhitectură pentru clădiri

8.2.5. *Utilizarea Internet-ului pentru căutarea și selectarea informațiilor referitoare la planurile de arhitectură, de rezistență și de instalații pentru cădiri de locuit în scopul realizării proiectelor*

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

8.3.1. *Asumarea inițiativei în vederea realizării unor sarcini de lucru*

8.3.2. *Colaborarea cu membrii echipei pentru efectuarea sarcinii de lucru*

8.3.3. *Asumarea responsabilității pentru realizarea tuturor sarcinilor de lucru*

se propune **METODA ÎNVĂȚĂRII PRIN DESCOPERIRE**, exemplificată mai jos.

Învățarea prin descoperire prezintă o serie de avantaje, dintre care pot fi precizate următoarele:

- în cursul descoperirii se realizează o cunoaștere și înțelegere profundă și temeinică pentru a cărei consolidare nu mai sunt necesare prea multe reveniri;
- cere din partea elevilor un efort mental mare, iar depășirea obstacolelor duce la dezvoltarea lor intelectuală și creșterea încrederii în capacitățile proprii;
- sunt angajate în procesul de învățare unele funcții legate de creativitate: emoție, surpriză, indoială, ceea ce favorizează dorința de rezolvare a problemelor propuse;
- dezvoltă la elevi capacitatea de a sesiza și rezolva probleme, spiritul independent, capacitatea de transfer, perseverența în urmărirea soluțiilor, spiritul de cooperare;
- stimulează interesul pentru învățare.

Procedura după care se va desfășura învățarea prin descoperire presupune următorii pași:

- Se formează grupele de elevi folosind metoda bomboanelor colorate.
- Fiecare grupă trage la sorți tema și studiază cerințele fișei de lucru.
- Utilizând un motor de căutare la alegere sunt identificate listele de site-uri cu planuri de case.
- În cadrul grupei se împart site-urile astfel încât căutarea planurilor care corespund cerinței din fișa de lucru să nu se suprapună.
- După identificarea planurilor potrivite cerinței, membrii grupei, studiază planurile propuse de către fiecare membru, identifică minimum 3 aspecte care le fac eligibile și le aleg pe cele care vor forma baza de documentare a grupei.
- Fiecare membru al grupei își descarcă în calculator planurile alese de grupă.
- În etapa a doua a lecției fiecare elev întocmește cu mâna liberă, pe suport de hârtie, în creion, o schiță a casei pe care o va realiza la scară, în creion, la scara 1:50, pe format A3.
- Pe baza consultării între membrii echipei, fiecare elev realizează în mod individual planul parter al locuinței.
- Desenele realizate sunt expuse pe tablă folosind "gum fix" și este realizată o galerie a planurilor de case în care lucrările sunt grupate în funcție de tema primită.
- Fiecare grupă evaluează în baza fișei de evaluare lucrările membrilor unei alte grupe și face aprecieri referitoare la modul de întocmirea a partiului și la respectarea normelor de reprezentare grafică.
- La final se desfășoară o discuție despre modul în care s-au simțit în cadrul grupei din care au făcut parte și o reflecție asupra gradului de satisfacție pe care îl are fiecare ca urmare a realizării planului parter al unei locuințe.

Tema: **Întocmirea planurilor parter**

Fișă de lucru

1. Identificați și accesați fiecare minimum 5 site-uri cu planuri de locuințe; întocmiți o listă cu adresele accesate.
2. Analizați împreună, în cadrul grupei, planurile de locuințe găsite și alegeți împreună 5 planuri care vor forma baza de documentare a grupei ținând cont de următoarele criterii:
 - Pentru grupa 1: locuința să fie de tip parter + etaj, structura cu pereți portanți din zidărie și să aibă o terasă
 - Pentru grupa 2: locuința să fie de tip parter + etaj, structura cu pereți portanți din zidărie și să aibă acoperișul în 2 pante
 - Pentru grupa 3: locuința să fie de tip parter + etaj, structura cu pereți portanți din zidărie și să aibă cel puțin 3 trepte la intrare
 - Pentru grupa 4: locuința să fie de tip parter + mansardă, structura cu pereți portanți din zidărie și să aibă coș de fum
 - Pentru grupa 5: locuința să fie de tip parter + etaj, structura cu pereți portanți din zidărie și să aibă livingul și bucătăria în același spațiu
 - Pentru grupa 6: locuința să fie de tip parter + mansardă, structura cu pereți portanți din zidărie și să aibă hol la intrare
3. Descărcați fiecare în calculator planurile alese de grupă și listați-le.
4. Studiați cu atenție planurile din baza de documentare a grupei
5. Întocmiți pe baza planurilor descărcate de pe Internet, schița în creion a unei locuințe având 3-4 camere și structura de rezistență cu pereți din zidărie portantă ținând cont de faptul că, pe lângă living și dormitor(oare), locuința trebuie să aibă 1 spațiu de pregătirea hranei (bucătărie), spațiu pentru igiena personală (baie), spațiu de depozitare (cămară, debara) și spațiu pentru circulație (hol)
6. Realizați planul parter a cărui schiță ați întocmit-o, respectând normele de reprezentare grafică specifice desenului tehnic de construcții, la scara 1:50, în creion, pe format A3 cu chenar și indicator.
7. Fiecare grupă de elevi va expune împreună, în galerie, desenele realizate, lista adreselor site-urilor accesate, fișele de documentare, schițele după care s-a realizat planul la scară și listele cu contribuția adusă de către fiecare elev la rezolvarea sarcinii de lucru în cadrul grupei.

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 **Planuri pentru construcții, instalații 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 modulului 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.

Autorii, propun pentru tema și rezultatele învățării prezentate la Sugestii metodologice, următoarea FIȘĂ DE EVALUARE, prezentată în continuare:

CRITERIUL DE EVALUARE	PUNCTAJUL MAXIM
Prezentarea listei cu cele 5 site-uri accesate	0,5
Prezentarea fișelor de documentare corespunzătoare criteriilor cerute prin fișa de lucru.	0,5
Prezentarea schiței în creion a parterului locuinței corespunzătoare criteriilor cerute prin fișa de lucru: -spații corespunzătoare funcțiunilor cerute de fișa de lucru - suprafețe adecvate spațiilor - legătura optimă dintre spații - specificul arhitectural al locuinței precizat în tema de lucru - asigurarea optimă a accesului în încăperi și a iluminării naturale optime - alegerea adecvată a elementelor structurale, de închidere și de compartimentare	1,5
Prezentarea a cel puțin 5 contribuții aduse în cadrul echipei pentru realizarea sarcinii de lucru	0,5
Realizarea la scara 1:50, în creion, pe format A3, a planului parter pentru locuința ale cărei caracteristici sunt date în fișa de lucru • Trasarea chenarului și a indicatorului; completarea în interiorul indicatorului a destinației clădirii, denumirea planșei/ tipul desenului, scara de reprezentare; • Existența și marcarea axelor elementelor de rezistență; • Reprezentarea la scară a planului locuinței; • Cotarea exterioară; • Cotarea interioară; • Notarea pe desen a informațiilor referitoare la destinația fiecărui spațiu, suprafața fiecărui spațiu, finisajul pardoselii fiecărui spațiu; • Utilizarea în mod adecvat a tipurilor de linii • Utilizarea în mod adecvat a semnelor convenționale • Aplicarea scrierii standardizate	0,5 0,5 2 0,5 0,5 0,5 1 0,3 0,2
Din oficiu	1
TOTAL	10

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, București, 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, București, 1995
3. Colecție de cataloage, reviste, pliante și proiecte de profil
4. Liliana Florentina Dumitru, Mirela Chelcea, Monica Gheorghiu, *AutoCAD 2D*, Editura MatrixRom, București, 2010
5. Mircea Băduț, *AutoCAD-ul în trei timpi*, Editura Polirom, București, 2014
6. David Frey, *AutoCAD 2007 și AutoCAD LT 2007*, Editura Teora, București, 2007
7. Standarde de pregătire profesională pentru calificările de nivel 3 și 4 din domeniul de pregătire profesională CONSTRUCȚII, INSTALAȚII ȘI LUCRĂRI PUBLICE, 2016
8. Ionescu, M., Chiș V. Strategii de predare și învățare, Editura Științifică, București, 1992
9. Stoica, A., (coord.), Evaluarea curentă și examenele, Ghid pentru profesori, București, 2001
10. Corcheș, H., Filip, L., Iacob, A., și colectiv, *Metode interactive de predare-învățare*, suport de curs, Proiect ID 55336, Cluj-Napoca, 2010
11. Site-uri Internet 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 V: RELEVEE PENTRU CONSTRUCȚII ȘI LUCRĂRI PUBLICE

• NOTĂ INTRODUCȚIVĂ

Modulul „Relevee pentru construcții și lucrări publice”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională *Tehnician desenator pentru construcții și instalații* din domeniul de pregătire profesională *Construcții, instalații și lucrări publice*, face parte din stagiile de pregătire practică aferente clasei a XI-a, ciclul superior al liceului - filiera tehnologică.

Modulul are alocat un număr de **90 ore/an**, conform planului de învățământ, din care :

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

În modulul **Relevee pentru construcții și lucrări publice** se regăsesc o parte din abilitățile din unitatea de rezultate ale învățării- tehnice specializate **URÎ 10. Executarea releveelor pentru realizarea renovărilor și a unor modificări în construcții.**

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

• STRUCTURĂ MODUL

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URI 10: EXECUTAREA RELEVVEELOR PENTRU REALIZAREA RENOVĂRILOR ȘI A UNOR MODIFICĂRI ÎN CONSTRUCȚII			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării codificate conform SPP			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
10.1.1.	10.2.1.	10.3.1. 10.3.3. 10.3.4.	Surse de informare și documentare pentru o lucrare existentă, care necesită renovări/ modificări: - cartea construcției - planuri de situație - planuri de amplasament - planuri de arhitectură, secțiuni, fațade, detalii - planuri de rezistență, detalii
10.1.2.	10.2.2.	10.3.2. 10.3.3. 10.3.4.	Tipuri de lucrări de renovări/ modificări a unor construcții existente: - lucrări de extindere - lucrări de modernizare - lucrări de schimbare de destinație - lucrări de supraetajare - lucrări de demolare - lucrări de renovare - lucrări de reabilitare a monumentelor istorice și de arhitectură

10.1.3.	10.2.3.	10.3.1. 10.3.3. 10.3.4. 10.3.5.	Analiza soluțiilor tehnice de realizare a releveelor pentru lucrări de renovări și modificări la construcții existente - Soluții tehnice pentru fiecare tip de lucrare în vederea realizării de renovări și modificări la construcții existente
10.1.4.	10.2.4.	10.3.1. 10.3.3. 10.3.4.	Condiții în care se efectuează măsurătorile în vederea realizării renovărilor și a unor modificări la construcții existente - situația juridică a proprietății, extras CF - existența proiectelor (piese scrise și desenate) - accesul la obiectiv pentru realizarea măsurătorilor
10.1.5. 10.1.6. 10.1.7.	10.2.5. 10.2.6. 10.2.7.	10.3.3. 10.3.4. 10.3.6.	Etape de realizare a releveelor pentru lucrări de construcții: 1. Planificarea lucrărilor de măsurători - identificarea zonelor la care trebuie realizate măsurători - împărțirea pe zone de lucru 2. Operații de executare și verificare a măsurătorilor, pe categorii de lucrări, în vederea realizării releveelor - Alegerea instrumentelor de măsurare adecvate, în bună stare de funcționare - Efectuarea măsurătorilor elementelor de construcții - Verificarea măsurătorilor efectuate - Respectarea normelor de Sănătatea și Securitatea Muncii, Protecția și Stingerea Incendiilor și de Protecția Mediului la executarea măsurătorilor pe categorii de lucrări, la construcții existente 3. Realizarea schițelor de relevu pe baza măsurătorilor efectuate - Întocmirea schițelor de relevu cu respectarea regulilor (începerea releveului în sens orar, stabilirea diagonalelor încăperilor, măsurarea exactă a dimensiunilor elementelor de construcții) - Notarea pe schiță a informațiilor (cote, destinații, suprafețe, dimensiuni, modificări, finisajele încăperilor și fațadelor, tipurile de tâmplării)
10.1.8.	10.2.8.	10.3.1. 10.3.3. 10.3.4.	Proceduri de verificare a neconcordanțelor între documentația existentă și situația reală - Constatarea neconcordanțelor și a greșelilor pe schițele de relevu executate - Repetarea operațiilor de măsurare - Refacerea calculelor matematice - Refacerea schițelor de relevu
10.1.9.	10.2.9.	10.3.1. 10.3.3. 10.3.4.	Desene de execuție de relevu, pentru lucrări de renovări/modificări la lucrări de construcții Intocmirea desenelor de execuție de relevu pentru: - planuri de arhitectură, secțiuni, fațade, detalii - planuri de rezistență, detalii
10.1.10.	10.2.10.	10.3.1. 10.3.3. 10.3.4.	Antemăsurători pe categorii de lucrări Reguli de realizare a antemăsurătorilor pe categorii de lucrări: - studierea desenelor de execuție de relevu - efectuarea calculelor matematice (lungimi, suprafețe,

			volume) - calculul cantităților de lucrări
10.1.11	10.2.11.	10.3.1. 10.3.3. 10.3.4.	Extrase de resurse pentru lucrări de renovări/modificări la construcții existente - întocmirea extraselor de resurse materiale
10.1.1. 10.1.3. 10.1.5. 10.1.6. 10.1.7. 10.1.8. 10.1.9. 10.1.10. 10.1.11.	10.2.1. 10.2.3. 10.2.5. 10.2.6. 10.2.7. 10.2.8. 10.2.9. 10.2.10. 10.2.11 10.2.12	10.3.1. 10.3.3. 10.3.4. 10.3.5.	Realizarea unui proiect pentru lucrări de renovare/modificare - Stabilirea temei de proiect - Alegerea soluției tehnice de renovare/modificare prin documentare de pe internet - Realizarea schițelor de relevu - Verificarea schițelor de relevu - Intocmirea desenelor de execuție de relevu - Realizarea antemăsurătorilor pe categorii de lucrări materiale

LISTA MINIMĂ DE RESURSE MATERIALE (ECHIPAMENTE, UNELTE ȘI INSTRUMENTE, MACHETE, MATERII PRIME ȘI MATERIALE, DOCUMENTAȚII TEHNICE, ECONOMICE, JURIDICE ETC.) NECESARE DOBÂNDIRII REZULTATELOR ÎNVĂȚĂRII (existente în școală sau la operatorul economic):

Pentru parcurgerea modului se recomandă utilizarea următoarelor resurse materiale minime:

- **Instrumente si 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
- **Echipamente și dispozitive de lucru pentru măsurători:** metru, ruletă, riglă, nivelă cu bulă de aer/nivelă cu laser, fir cu plumb, colțare, sfoară; dreptar; compas, scară de interior, schelă de inventar/schelă din lemn

• **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 10 Executarea releveelor pentru realizarea renovărilor și a unor modificări în construcții.**

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 modului **Relevee 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, piramidei sau metoda bulgărelui de zăpadă, simularea, învățarea problematizată, învățarea prin cooperare, studiul de caz, metoda Mozaicului, metoda Ciorchinului, metoda Cubului, metoda Turul Galeriei, metoda Știu, vreau să știu, am învățat, metoda Schimbă Perechea, metoda Focus Grup, metoda Cauză-Efect, învățarea prin descoperire, analiza de text, metode de gândire critică, realizarea de portofolii, dezbateri, 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:

- Studierea surselor de informare și documentare pentru o lucrare existentă, care necesită renovări/ modificări
- Stabilirea tipurilor de lucrări de renovare/ modificare a unor construcții existente
- Analiza soluțiilor tehnice de realizare a releveelor pentru lucrări de renovări și modificări la construcții existente
- Stabilirea condițiilor în care se efectuează măsurătorile în vederea realizării renovărilor și a unor modificări la construcții existente
- Stabilirea etapelor de realizare a releveelor pentru lucrări de construcții
- Planificarea lucrărilor de măsurători
- Alegerea instrumentelor de măsurare adecvate, în bună stare de funcționare
- Efectuarea măsurătorilor, pe categorii de lucrări, în vederea realizării releveelor
- Verificarea măsurătorilor efectuate, pe categorii de lucrări, în vederea realizării releveelor
- Aplicarea normelor de Sănătatea și Securitatea Muncii, Protecția și Stingerea Incendiilor și de Protecția Mediului la executarea măsurătorilor pe categorii de lucrări, la construcții existente
- Realizarea schițelor de relevu pe baza măsurătorilor efectuate
- Notarea pe schiță a informațiilor (cote, destinații, suprafețe, dimensiuni, modificări, finisajele încăperilor și fațadelor, tipurile de tâmplării)
- Întocmirea desenelor de execuție de relevu pentru: planuri de arhitectură, secțiuni, fațade, detalii
- Întocmirea desenelor de execuție de relevu pentru: planuri de rezistență, detalii
- Realizarea antemăsurătorilor pe categorii de lucrări
- Întocmirea extraselor de resurse materiale pentru lucrări de renovări/modificări la construcții existente
- Efectuarea măsurătorilor pentru întocmirea schițelor de relevu pentru un proiect tematic
- Realizarea unui proiect tematic pentru lucrări de renovare/modificare (piese scrise și piese desenate)

De exemplu, pentru tema de **laborator tehnologic** *Efectuarea măsurătorilor pentru realizarea releveului sălii de clasă în vederea schimbării pardoselii și zugrăvelii*, fiecare elev va avea instrumente de măsurat, foi de scris, instrumente de scris.

Tema este corespunzătoare **RÎ**:

10.1.5. Etape de realizare a releveelor pentru lucrări de construcții și instalații

10.1.6. Operații de executare și verificare a măsurătorilor, pe categorii de lucrări, în vederea realizării releveelor

10.1.7. Reguli de realizare a schițelor de relevu, pe baza măsurătorilor efectuate

10.2.5. Stabilirea etapelor de realizare a releveelor pentru lucrări de construcții și instalații, care necesită renovări sau modificări

10.2.6. Executarea măsurătorilor pe categorii de lucrări, la construcții și instalații

10.2.7. Executarea schițelor de relevu pentru lucrări de construcții și instalații existente

10.3.1. Colaborarea în cadrul echipei, în vederea studierii surselor de informare și documentare pentru o construcție/ instalație existentă, la care se execută lucrări de renovări /modificări

10.3.3. Asumarea inițiativei în vederea îndeplinirii sarcinilor de lucru

10.3.4. Asumarea responsabilității în îndeplinirea sarcinilor de lucru

se propune **METODA BRAINSTORMING**, exemplificată mai jos, care presupune parcurgerea următoarelor **etape**:

- Profesorul prezintă elevilor metoda brainstorming-ului.
- Profesorul anunță tema care se va discuta (**Efectuarea măsurătorilor pentru realizarea releveului sălii de clasă în vederea schimbării pardoselii și zugrăvelii**), sarcina de lucru, precum și timpul de lucru.
- Profesorul numește o persoană pe post de facilitator. Aceasta va scrie pe flipchart/tablă
- Profesorul va cere fiecărui elev, pe rând, să numească modalitatea și ordinea de efectuare a măsurătorilor pentru realizarea releveului sălii de clasă, aspecte pe care facilitatorul le va scrie pe flipchart/ tablă.
- Facilitatorul va trece repede de la un elev la altul, iar dacă elevul nu poate propune modalitatea și ordinea de efectuare a măsurătorilor pentru realizarea releveului sălii de clasă atunci când îi vine rândul, va spune „pas”, iar facilitatorul va trece la următoarea persoană. Procesul se va opri atunci când toți participanți vor spune „pas”, unul după altul. Discuțiile între participanți sunt interzise pe durata brainstorming-ului. Toate propunerile vor fi scrise pe flipchart/ tablă, chiar dacă sunt considerate de către facilitator incorecte. Procesul trebuie să fie unul pozitiv.
- Profesorul cere participanților să identifice care dintre modalitățile și ordinea de efectuare a măsurătorilor enumerate, nu fac parte din soluțiile viabile, iar în urma discuțiilor și clarificărilor, acestea sunt tăiate de către facilitator cu o linie.
- Profesorul analizează, împreună cu elevii fiecare caz în parte, iar în urma discuțiilor și a clarificărilor, se stabilește modalitatea și ordinea de efectuare a măsurătorilor, care corespund cel mai bine cerințelor temei lecției

• 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 **Relevu 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 modulului 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.

Pentru tema prezentată la Sugestii metodologice, se propune următorul mod de parcurgere a activității de evaluare:

- Elevii primesc **fișe individuale de documentare** și **fișe de lucru**
- Elevii îndeplinesc sarcina de lucru
- Elevii vor fi evaluați pe baza **fișei de evaluare a activității**

FIȘĂ DE DOCUMENTARE

Tema : *Efectuarea măsurătorilor pentru realizarea releveului sălii de clasă în vederea schimbării pardoselii și zugrăvelii*

Etapele de realizare a măsurătorilor

- Verificarea instrumentelor de măsurare adecvate: rulete, metru, fir cu plumb
- Măsurarea dimensiunilor sălii de clasă în plan orizontal cu marcarea exactă a geometriei acesteia
- Măsurarea dimensiunilor pe verticală a gabaritului interior al sălii de clasă,
- Măsurarea elementelor de închidere (ferestre, uși)
- Măsurarea diagonalelor încăperii
- Măsurarea grosimii pereților
- Realizarea unei schițe care să evidențieze conturul cu aproximație a sălii de clasă
- Notarea pe schiță a informațiilor referitoare la destinația și suprafața spațiului măsurat, finisajul pardoselii, finisajele pereților și tavanului, tipurile de tâmplării

FIȘĂ DE LUCRU

Enunțul temei: *Efectuați măsurătorile pentru realizarea releveului sălii de clasă în vederea schimbării pardoselii și zugrăvelii*

Sarcini de lucru:

- Pregătirea și verificarea instrumentelor de măsurare
- Realizarea măsurătorilor și a schiței de releveu
 - Măsurarea dimensiunilor sălii de clasă în plan orizontal cu marcarea exactă a geometriei acesteia
 - Măsurarea dimensiunilor pe verticală a gabaritului interior al sălii de clasă
 - Măsurarea a elementelor de închidere (ferestre, uși)
 - Măsurarea diagonalelor încăperii
 - Măsurarea grosimii pereților
 - Realizarea unei schițe care să evidențieze conturul cu aproximație a sălii de clasă
 - Notarea pe schiță a informațiilor referitoare la destinația și suprafața spațiului măsurat, finisajul pardoselii, finisajele pereților și tavanului, tipurile de tâmplării
- Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă, prevenirea și stingerea incendiilor specifice operațiilor executate

Mod de lucru: în perechi

Timp de lucru: 120 minute

FIȘĂ INDIVIDUALĂ DE OBSERVARE

Criteriul de observare	DA	NU
1. A respectat metoda de lucru		
2. A îndeplinit integral sarcina de lucru		
3. A lucrat în mod independent		
4. A cerut explicații suplimentare sau ajutor profesorului		
5. A colaborat cu colegul de echipă în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă		

FIȘĂ DE EVALUARE A ACTIVITĂȚII

Criterii de evaluare	Indicatori de realizare	Punctaj acordat
1. Primirea și planificarea sarcinii de lucru (20p)	Pregătirea instrumentelor de măsurare la locul de muncă în mod adecvat sarcinilor de lucru	10 p
	Verificarea instrumentelor de măsurare la locul de muncă în mod adecvat sarcinilor de lucru	10 p
2. Realizarea sarcinii de lucru (50p)	Măsurarea dimensiunilor sălii de clasă în plan orizontal cu marcarea exactă a geometriei acesteia	5 p
	Măsurarea dimensiunilor pe verticală a gabaritului interior al sălii de clasă	5 p
	Măsurarea elementelor de închidere (ferestre, uși)	5 p
	Măsurarea diagonalelor încăperii	5 p
	Măsurarea grosimii pereților	5 p
	Realizarea unei schițe care să evidențieze conturul cu aproximație a sălii de clasă	10 p
	Notarea pe schiță a informațiilor referitoare la destinația și suprafața spațiului măsurat, finisajul pardoselii, finisajele pereților și tavanului, tipurile de tâmplării	10 p
	Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă, prevenirea și stingerea incendiilor specifice operațiilor executate	5 p
1. Prezentarea și promovarea sarcinii realizate (30p)	Argumentarea corelării operațiilor de măsurare a suprafeței sălii de clasă cu întocmirea schiței de relevu	10 p
	Prezentarea normelor de sănătate și securitate la locul de muncă, prevenirea și stingerea incendiilor specifice efectuării măsurărilor pentru realizarea releveului sălii de clasă în vederea schimbării pardoselii și zugrăvelii	10 p
	Utilizarea corectă a terminologiei de specialitate	10 p
Total		100 p

• BIBLIOGRAFIE

1. Gligan, A., Moldovan, C., Pascu, L., -*Construcțiile, miracolul creații umane*, auxiliar curricular pentru modulul Elemente de construcții și lucrări publice, Editura Risoprint Cluj-Napoca, 2010
 2. Moldovan, C., Pascu, L., Fărcaș, V., *Sisteme Knauf*, auxiliar pentru liceu și școală profesională, Editura Risoprint, Cluj-Napoca, 2016
 3. Moldovan, C., Pascu, L., Fărcaș, V., *Sisteme Knauf*, ghid pentru liceu și școală profesională, Editura Risoprint, Cluj-Napoca, 2016
 4. Sârbu Vasile, *Desen de construcții desen geometric și proiectiv*, manual pentru clasa a IX-a, licee industriale și anul I, școli profesionale cu profil de construcții-montaj, Editura Didactică și Pedagogică, RA, București, 1995
 5. Prundeanu Delia, Sârbu Vasile, Mărgineanu Radu, *Desen tehnic de construcții*, manual pentru clasa a X-a și a XI-a, licee industriale și școli profesionale cu profil de construcții, Editura Didactică și Pedagogică, RA, București, 1995
 6. Dumbrava D., Gligan A., Moldovan C., s.a., *Economia și organizarea producției în construcții-montaj. Manuale pentru licee industriale, clasa a XII-a și școli profesionale, anul III*, Editura Didactică și Pedagogică R.A., București, 1994
 7. C.O.C.C., *Indicator de norme de deviz pentru lucrări de construcții administrative, social-culturale, rezidențiale și industriale*, vol. I – IV, București, editia 1981 revizuita și completata la nivelul anului 2007
 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. Reglementări tehnice privind cerințele stabilite privind calitatea în construcții Legea 177 /2015
 11. Normativ C56 – INCERC, pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente – reactualizat Carter, C. V. ,1973
 12. Corcheș, H., Filip, L., Iacob, A., și colectiv, *Metode interactive de predare-învățare*, suport de curs, Proiect ID 55336, Cluj-Napoca, 2010
 13. Ionescu, M., Chiș V. Strategii de predare și învățare, Editura . Științifică, București, 1992
 14. Stoica, A.,(coord.),*Evaluarea curentă și examenele*, Ghid pentru profesori, București, 2001
 15. Cerghit I., *Sisteme de instruire alternative și complementare*, Editura Aramis, București, 2002;
 16. Cucoș, C., *Pedagogie*, Editura. Polirom, Iași, 2000
 17. Larousse Bricolaj, ghid complet, ed. RAO, 2003
 18. Legea Sănătății și Securității în Muncă - 319/2006
 19. Norme Generale de Apărare împotriva Incendiilor- OMI 163/2007
 20. Legea privind Apărarea împotriva incendiilor -307/2006
 21. Normativ C56 – INCERC, pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente – reactualizat
 22. Colecție de cataloage, reviste, pliante și proiecte de profil
 23. Standarde de pregătire profesională pentru calificările de nivel 3 și 4 din domeniul de pregătire profesională CONSTRUCȚII, INSTALAȚII ȘI LUCRĂRI PUBLICE, 2016
- 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>

MODUL VI: RELEVEE PENTRU INSTALAȚII

• NOTĂ INTRODUCȚIVĂ

Modulul „**Relevee pentru instalații**”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională *Tehnician desenator pentru construcții și instalații* din domeniul de pregătire profesională *Construcții, instalații și lucrări publice*, face parte din stagiile de pregătire practică aferente clasei a XI-a, ciclul superior al liceului - filiera tehnologică.

Modulul are alocat un număr de **60 ore/an**, conform planului de învățământ, din care :

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

În modulul **Relevee pentru instalații** se regăsesc o parte din abilitățile din unitatea de rezultate ale învățării- tehnice specializate **URÎ 10: Executarea releveelor pentru realizarea renovărilor și a unor modificări în construcții**.

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

• STRUCTURĂ MODUL

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URI 10: EXECUTAREA RELEVHEELOR PENTRU REALIZAREA RENOVĂRILOR ȘI A UNOR MODIFICĂRI ÎN CONSTRUCȚII			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării codificate conform SPP			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
10.1.1	10.2.1	10.3.1	Studiu de diagnoză pentru lucrările de renovare a instalațiilor - descrierea investiției: amplasament, acces, destinație; date referitoare la perioada construcției, nivelul reglementărilor de proiectare aplicate - situația existentă a obiectivului de investiții: existența proiectului inițial, relevee de arhitectură și instalații - starea tehnică actuală a instalațiilor
10.1.2	10.2.2.	10.3.2 10.3.3 10.3.4 10.3.6	Lucrări de renovări/modificări construcției/instalații existente: Lucrări cu autorizație -lucrări de reconstrucție, consolidare, modificare,extindere, reabilitare, schimbare de destinație, desființare parțială sau totală, creșterea performanței energetice, renovare majoră sau complexă -rețele și dotări tehnico-edilitare -lucrări de amenajare cu caracter provizoriu

			Lucrări fără autorizație -revizii și reparații la instalațiile interioare, bransamente și racorduri exterioare -montarea sistemelor locale de încălzire și prepararea apei calde menajere -revizii la stații de pompare -revizii la instalațiile de ventilare și climatizare -montarea aparatelor individuale de climatizare -montarea aparatelor de contorizare a consumului la utilități Norme de sănătatea și securitatea muncii, protecția și stngerea incendiilor și de protecția mediului la executarea lucrărilor de renovare/modificare la instalații existente
10.1.3	10.2.3	10.3.3 10.3.4 10.3.5 10.3.6	Pachete de soluții tehnice pentru categorii de lucrări de instalații Soluții tehnice optime pentru realizarea lucrărilor de renovări
10.1.4	10.2.4	10.3.3 10.3.4 10.3.6	Condiții de realizare a măsurătorilor pentru lucrări de renovare: - proceduri tehnice de execuție și reglementări tehnice aplicabile la efectuarea măsurătorilor - echipamente de măsurare în condiții specifice de mediu pentru utilizarea prevăzută Norme de sănătatea și securitatea muncii, protecția și stngerea incendiilor și de protecția mediului la executarea măsurătorilor pe categorii de lucrări la instalații existente
10.1.5	10.2.5	10.3.3 10.3.4 10.3.6	Etape de realizare a releveelor pentru lucrări de instalații: - documentare privind istoricul instalațiilor - studiul preliminar al situației de pe teren - studiul standardelor, normativelor în vigoare - elaborarea planului de realizare a releveelor
10.1.6	10.2.6	10.3.3 10.3.4 10.3.6	Operații de executare și verificare măsurători: Măsurători pentru lucrări de instalații sanitare Măsurători pentru lucrări de instalații de încălzire Măsurători pentru instalații de ventilare și climatizare Norme de sănătatea și securitatea muncii, protecția și stngerea incendiilor și de protecția mediului la executarea măsurătorilor pe categorii de lucrări la instalații existente
10.1.7	10.2.7	10.3.3 10.3.4 10.3.6	Schițe de relevu pentru lucrări de: -instalații sanitare -instalații de gaze -instalații de încălzire -instalații de ventilare și climatizare

10.1.8	10.2.8	10.3.3 10.3.4 10.3.6	Proceduri de verificare Identificarea neconcordanțelor și întocmirea listei de control Corectarea erorilor prin executarea de noi schițe de relevu
10.1.9	10.2.9	10.3.3 10.3.4 10.3.6	Planuri, detalii, secțiuni pentru lucrări renovări la: (desene de execuție de relevu) -instalații sanitare -instalații de gaze -instalații de încălzire -instalații de ventilare și climatizare
10.1.10	10.2.10	10.3.3 10.3.4 10.3.6	Antemăsurători pentru categorii de lucrări: -întocmirea listei complete de lucrări pe părți de obiecte -încadrarea lucrărilor din listă în normele orientative din colecția de norme -calculul cantităților pentru fiecare articol de lucrare
10.1.11	10.2.11 10.2.12	10.3.3 10.3.4 10.3.6	Extrase de resurse pentru lucrări de renovări / modificări la: -instalații sanitare -instalații de gaze -instalații de încălzire -instalații de ventilare și climatizare

LISTA MINIMĂ DE RESURSE MATERIALE (ECHIPAMENTE, UNELTE ȘI INSTRUMENTE, MACHETE, MATERII PRIME ȘI MATERIALE, DOCUMENTAȚII TEHNICE, ECONOMICE, JURIDICE ETC.) NECESARE DOBÂNDIRII REZULTATELOR ÎNVĂȚĂRII (existente în școală sau la operatorul economic):

Pentru parcurgerea modului se recomandă utilizarea următoarelor resurse materiale minime:

- **Instrumente și materiale de desen:** foi de hârtie, bloc desen, creion, radieră, dosare cu șină, mape, cretă, liniare, rigle gradate, echer, compas, raportor, planșetă
- **Materiale didactice:** machete, planșe
- **Echipamente IT:** fotocopiator, computer, videoproiector, CD-uri
- **Echipamente și dispozitive de lucru pentru măsurători:** metru, ruletă, riglă, nivelă cu bulă de aer/nivelă cu laser, fir cu plumb, colțare, sfoară, dreptar; compas, scară de interior, schelă de inventar/schelă din lemn
- **Aparat de fotografiat**

• 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 10. Executarea releveelor pentru realizarea renovărilor și a unor modificări în construcții”.

Se vor parcurge conținuturile învățării în totalitatea lor în ordinea precizată în tabelul de mai sus.
Considerarea elevului ca subiect al activității instructiv educative și orientarea acestuia spre formarea rezultatelor învățării/competențelor specifice, precum și accentuarea caracterului practic aplicativ al modului „Relevu pentru instalații”, presupun respectarea unor exigențe ale învățării durabile, printre care:

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

Informațiile obținute prin intermediul metodelor alternative constituie repere consistente pentru adoptarea deciziilor de ameliorare a calității procesului de predare-învățare.

Se consideră că *nivelul de pregătire este realizat corespunzător, dacă poate fi demonstrat fiecare dintre rezultatele învățării.*

Pentru achiziționarea rezultatelor învățării vizate de parcurgerea modului „**Relevee pentru instalații**”, se recomandă, cu titlu de exemplu, câteva activități practice de învățare:

- exerciții practice și aplicative de executare a măsurătorilor pentru instalații existente;
- exerciții de reprezentare grafică a schițelor de releveu;
- exerciții practice și aplicative de reprezentare a planurilor, detaliilor, secțiunilor pentru lucrări renovări
- studii de caz privind soluțiile tehnice de realizare a releveelor;
- exerciții practice și aplicative privind identificarea neconcordanțelor între situația reală și documentația existentă;
- exerciții practice și aplicative de întocmire a extraselor de resurse pentru lucrări de instalații ce necesită renovări;
- elaborare de proiecte tematice;

Pentru tema **”Schițe de releveu pentru lucrări de instalații”** corespunzătoare rezultatelor învățării:

10.1.1 Surse de informare și documentare pentru o lucrare existentă, care necesită renovări/modificări

10.1.6 Operații de executare și verificare a măsurătorilor, pe categorii de lucrări, în vederea realizării releveelor

10.1.7 Reguli de realizare a schițelor de releveu, pe baza măsurătorilor efectuate

10.2.6 Executarea măsurătorilor pe categorii de lucrări, la construcții și instalații existente cu instrumente adecvate

10.2.7 Executarea schițelor de releveu pentru lucrări de construcții și instalații existente

10.2.9 Realizarea la scară a planurilor, detaliilor și secțiunilor, pentru lucrări de renovări/modificări la lucrări de construcții și instalații, pe baza schițelor de releveu

- 10.3.1 Colaborarea în cadrul echipei, în vederea studierii surselor de informare și documentare pentru o construcție/ instalație existentă, la care se execută lucrări de renovări /modificări
- 10.3.3 Asumarea inițiativei în vederea îndeplinirii sarcinilor de lucru
- 10.3.4 Asumarea responsabilității în îndeplinirea sarcinilor de lucru,
- se propune aplicarea **METODEI PROIECTULUI**, exemplificată mai jos.

Proiectul este o metodă interactivă de învățare/evaluare, care presupune o microcercetare sau o investigație sistematică a unui subiect care prezintă interes pentru elevi. Metoda proiectului implică activ elevii pe tot parcursul activităților desfășurate. Pentru aceasta, elevii își aleg sau primesc o temă relativ cuprinzătoare, pe care o realizează în forme variate de studiu, de investigație și de activitate practică, fie individual, fie prin efort colectiv, în echipă.

Profesorul stabilește lista temelor de proiect, perioada de realizare și-i inițiază pe elevi asupra etapelor și a tehnicilor de lucru (individual sau colectiv).

Elevii trebuie să fie orientați și îndrumați și (eventual) sprijiniți de profesor în colectarea datelor necesare (potrivit temei alese sau repartizate), iar pe parcursul realizării proiectului să beneficieze de consultații și de evaluări parțiale.

La aceste evaluări, ca și la evaluarea finală (când proiectul se prezintă sau se susține), profesorul operează cu anumite criterii, referitoare, atât la proces (documentarea, utilizarea datelor și a informațiilor în formularea concluziilor etc.), cât și la produs (structura proiectului, concordanța dintre conținut și temă, capacitatea de analiză și sinteză, relevanța concluziilor, caracterul inedit al rezultatelor etc.). Aceste criterii se recomandă să fie cunoscute și de către elevi.

De regulă aceste activități se finalizează cu un "produs" concret: un dosar tematic, un ghid, o broșură scrisă de elevi, realizarea unei colecții, a unei expoziții. În urma investigării sau microcercetării, elevii pot găsi răspunsuri la diferite întrebări, semnificative pentru ei, legate de ceea ce se petrece în școală sau în afara ei.

Desfășurarea activității

1. Alegerea temei

Se cere realizarea **Schiței de relevu pentru instalația sanitară a școlii.**

Elevii își aleg o temă din lista temelor de proiect propuse de cadrul didactic.

Lista temelor de proiect

Nr. temă	Denumirea temei
T1	Schița de relevu pentru instalația de apă a grupului sanitar fete corp A
T2	Schița de relevu pentru instalația de apă a grupului sanitar băieți corp B
T3	Schița de relevu pentru instalația de apă a grupului sanitar cadre didactice
T4	Schița de relevu pentru instalația de canalizare a grupului sanitar fete corp A
T5	Schița de relevu pentru instalația de canalizare a grupului sanitar băieți corp B
T6	Schița de relevu pentru instalația de canalizare a grupului sanitar CDI
T7	Schița de relevu pentru instalația de apă a grupului sanitar sală de sport

Lucrările proiectului se desfășoară individual sau pe grupe de câte 2-3 elevi, conform **Calendarului activităților**. Menționăm că studiul în echipă este valabil numai pentru: studiul preliminar al situației de pe teren, elaborarea planului de muncă, procurarea resurselor necesare și realizarea măsurătorilor. La finalul activității, fiecare elev va preda cadrului didactic, **Mapa releveului**.

2. Stabilirea obiectivelor

Prin aplicarea acestei metode se va urmări atingerea la elevi a rezultatelor învățării indicate mai sus.

3. Mapa releveului

Releveul trebuie să fie o oglindă fidelă a situației existente, conținând nu numai desene, dar și notații, observații, aprecieri proprii ale elevului, pe parcursul derulării proiectului. Mapa releveului va cuprinde:

3.1 Piese scrise

Scurt memoriu conținând prezentarea instalației existente:

- descrierea amplasamentului instalației
- alcătuire, elementele componente, poziția față de elementele construcției și materiale de execuție
- starea și calitatea actuală a instalației (observare directă)
- intervenția în timp, asupra porțiunii din instalație studiată
- etape de realizare a schițelor de relevu
- măsurători întocmite, instrumente utilizate
- aprecieri personale, notații, observații, dificultăți întâmpinate pe parcursul derulării activității

Orice piesă suplimentară care facilitează înțelegerea istoricului instalației studiate este binevenită.

3.2 Piese desenate

Piese desenate se vor executa la o scară la alegere, în funcție de dimensiunile obiectului reprezentat, pe hartie albă, format A4(210x297cm) desenate în creion.

- a. reprezentarea pe planul grupului sanitar a instalației sanitare (pentru fiecare nivel);
- b. schema instalației;
- c. detalii de execuție;
- d. schițele de teren în original;

3.3 Documentație fotografică

- fotografii reprezentative pentru istoricul instalației studiate
- fotografii ale activității elevilor în cadrul grupului pe parcursul proiectului
- fotografii ale instalației, reprezentative pentru elaborarea releveului

4. Stabilirea resurselor necesare

Pentru întocmirea releveului sunt necesare următoarele

- un instrument de măsurat – ruletă, metru
- instrumente de notare - bloc desen/mapa coli A4, creioane, gumă de șters, instrumente de desen, dosar cu șină
- aparat foto

5. Stabilirea calendarului activităților

Nr. crt.	Obiectivul etapei/Acțiuni	Metode de lucru	Timp
1.	Alegerea temei de proiect prin consultarea Listei de teme *Prezentarea etapelor de realizare a proiectului, a termenelor și criteriilor evaluării acestuia *Analizarea planurilor construcției, stabilirea etapelor de realizare a releveului instalației existente *Organizarea echipelor, asumarea responsabilităților în cadrul echipei *Studiul preliminar al situației de pe teren, elaborarea unui plan de muncă *Procurarea resurselor necesare *Întrebări relative la tema prezentată	Activitate realizată în sala de curs sub supravegherea cadrului didactic - studiu de caz - analiza - lucru în echipă	2 ore

Tehnician desenator pentru construcții și instalații

Clasa a XI-a, domeniul de pregătire profesională: Construcții, instalații și lucrări publice

2.	Faza de documentare Documentare privind: *istoricul instalațiilor executate: modificări, extinderi ale instalației, reconfigurări ale încăperilor care adăpostesc grupurile sanitare, schimbarea destinației acestor încăperi *imagini fotografice ale spațiilor școlii relevante pentru tema aleasă	- observare - cercetare - lucru individual	1 săptăm.
3.	Analiza documentelor, feed-back din partea cadrului didactic	Activitate realizată în sala de curs sub supravegherea cadrului didactic - studiu de caz - analiza	2 ore
4.	Efectuarea măsurărilor și schițelor; realizarea de imagini fotografice Se vor exersa etapele și regulile de realizare a schiței unui relevu pentru instalația accesibilă vederii, pentru instalația montată sub tencuială, îngropată sau mascată în zidărie: ☐ Analiza întregii instalații sanitare a clădirii ☐ Stabilirea traseelor principale, agregatele, poziția față de părți ale construcției ☐ Definirea punctului de începere relevu ☐ Realizarea de imagini fotografice utile pentru realizarea schițelor ☐ Schița de relevu privind planul instalației pe fiecare nivel ☐ Notarea schițelor parțiale ☐ Schițe ale secțiunilor verticale/scheme ☐ Realizarea schițelor de detaliu ☐ Efectuarea măsurărilor cu instrumente adecvate ☐ Înregistrarea datelor pe schiță (tipul, caracteristicile și dimensiunile fiecărui element al instalației, lungimea traseelor, cotele de poziție, pantele conductelor etc)	Activitate practică realizată sub supravegherea cadrului didactic - studiu de caz - observare - reprezentare - lucru individual și în echipă	2 săptăm.
5.	Analiza schițelor realizate în teren, feed-back din partea cadrului didactic ☐ Analizarea schițelor și corectarea lor ☐ Corectarea măsurărilor și completarea datelor lipsă ☐ În cazul omisiunilor grave se organizează o ieșire suplimentară pe teren pentru completarea desenelor și măsurărilor ☐ Analizarea cantității de informație culeasă prin schițe de către elevi ☐ Identificarea metodelor de transpunere la scară a schițelor ☐ Definirea numărului și tipului de planșe necesare relevului corect ☐ Definire elemente grafice anexe necesare desenului: chenar, titlu, indicator, simbol grafic și legendă la o planșă desenată etc.	Activitate realizată în sala de curs sub supravegherea cadrului didactic - studiu de caz - analiza	4 ore

6.	Realizarea la scară a planurilor, detaliilor și schemelor, pe baza schițelor de relevu	- activitate practică, individuală	2 săpt.
7.	Feed-back din partea cadrului didactic Verificarea corectitudinii întocmirii planșelor, identificarea și corectarea erorilor	Activitate realizată în sala de curs sub supravegherea cadrului didactic - studiu de caz - analiza	2 ore
8	Realizarea Mapei relievelui	-activitate individuală -autoevaluare	1 săpt
9.	Predarea și susținerea proiectului	Activitate realizată în sala de curs sub supravegherea cadrului didactic -evaluarea	2 ore

Observații

Proiectul se va preda obligatoriu în dosar de plastic cu șină și coperti de orice culoare, cu planșele perforate și îndosariate împreună cu partea scrisă.

Dosarul va avea prima foaie ca pagină de prezentare, respectiv titlu proiect / nume elev /școala, clasa / calificarea / data / numărul de pagini text și planșe predate.

Planșele desenate vor avea chenar și indicator standard și vor fi semnate de elev .

Nu se acceptă planșe nepliate (sul) nici foi sau planșe introduse în protecții de plastic transparent.

6.Evaluarea activității derulate va cuprinde:

- autoevaluare

- evaluarea profesorului

Evaluarea se va face de către cadrul didactic pe baza unei grile de evaluare a proiectului și de către elevi pe baza unei fișe de autoevaluare. Grila de evaluare a proiectului va fi prezentată în cadrul sugestiilor privind evaluarea.

Fișă de autoevaluare

Nr. crt.	Enunț/criteriu	DA	NU	Observații, comentarii
1	S-a realizat analiza Listei temelor de proiect Calendarului activităților , conținutului Mapei relievelui și Criteriile de evaluare			
2	S-au organizat echipele, au fost alocate responsabilitățile în cadrul echipei			
3	S-a elaborat, în cadrul echipei, planul de muncă			
4	Au fost identificate și urmărite, etapele de realizare a relievelor pentru lucrările de instalații			
5	Au fost identificate domeniile conexe implicate în derularea proiectului			
6	S-a realizat documentarea privind istoricul instalațiilor proiectului; s-au identificat surse de informare și documentare			
7	S-au întocmit: schița privind planul instalației, schițe de detaliu, schițe ale secțiunilor verticale/scheme			

8	S-au realizat imagini fotografice relevante pentru activitatea derulată			
9	S-au efectuat măsurătorile			
10	S-au înscris datele pe schițe			
11	S-au realizat corecturile măsurătorilor și completarea datelor lipsă			
12	S-au completat desenele și măsurătorile într-o nouă ieșire pe teren (dacă a fost cazul)			
13	S-au realizat la scară planul, detaliile și schema, pe baza schițelor de relevu			
14	S-a verificat corectitudinea întocmirii planșelor, s-au identificat și corectat eventualele erori			
15	S-au respectat planurile stabilite			
16	S-au asamblat părțile în proiectul final; s-a realizat Mapa relieului			
17	S-a realizat prezentarea și argumentarea proiectului			
18	S-au formulat sugestii și recomandări pentru îmbunătățirea activităților similare în 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/atins rezultatele învățării propuse în standardul de pregătire profesională.

Evaluarea poate fi :

- *în timpul parcurgerii modulului prin forme de verificare continuă a rezultatelor învățării.*

Instrumentele de evaluare pot fi diverse, în funcție de specificul modulului și de metoda de evaluare - probe orale, scrise, practice.

Planificarea evaluării trebuie să aibă loc într-un mediu real, după un program stabilit, evitându-se aglomerarea evaluărilor în aceeași perioadă de timp.

Va fi realizată pe baza unor probe corelate cu tipul de evaluare specificat în Standardul de Pregătire Profesională pentru fiecare rezultat al învățării.

- *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.

Sugerăm următoarele instrumente de evaluare continuă:

- fișe de observație;
- fișe test;
- fișe de lucru;
- fișe de documentare;
- fișe de autoevaluare/ interevaluare;
- referatul științific;
- proiectul;
- activități practice;
- teste docimologice;
- lucrări de laborator/ practice.

Propunem următoarele instrumente de evaluare finală:

- proiectul,
- studiul de caz,
- portofoliul,
- testele sumative.

Se recomandă, ca pe măsura parcurgerii modulului, să se utilizeze atât evaluarea de tip formativ, cât și de tip sumativ, pentru verificarea atingerii rezultatelor învățării, în conformitate cu criteriile și indicatorii de realizare prevăzuți în Standardul de pregătire profesională.

Pentru tema **”Schite de relevu pentru lucrări de instalații”** echipa de autori exemplifică modalitățile de evaluare a proiectului, printr-o **GRILĂ DE EVALUARE A PROIECTULUI**.

Nr. crt.	Criterii de evaluare	Indicatorii de realizare	Punctaj maxim	Punctaj acordat
1.	Primirea și planificarea sarcinii de lucru	Alegerea temei, organizarea activității * analiza cerințelor pentru fiecare sarcină de lucru * studiul preliminar al situației de pe teren * participare la elaborarea unui plan de muncă	5 10 10	
Punctaj parțial 1			25	
2.	Realizarea sarcinii de lucru	Consistența documentării: * creativitate în identificarea surselor de informare și documentare * obiectivitate în alegerea informațiilor relevante * capacitatea de analiză și sinteză	5 3 2	
		Lucrul în echipă: * implicare responsabilă în activitatea echipei * asumarea inițiativelor și responsabilităților	3 3	
		Executarea schițelor desenelor de relevu, pentru lucrările de instalații existente *reguli de reprezentare în plan a schiței *reguli de reprezentare în secțiune a schiței *calitatea și precizia desenului realizat, gradul de detaliere al relevului *claritatea textelor explicative adăugate *calitatea schițelor din punct de vedere al acurateții	3 3 3 3 3	
		Realizarea cu precizie și cu instrumente adecvate a măsurătorilor instalațiilor existente	5	
		Realizarea la scară a planurilor, detaliilor și secțiunilor *claritatea transunerii la scară în planșele de desen tehnic *paginarea desenului în raport cu foaia de hârtie *repectarea regulilor desenului de instalații *cotarea completă și corectă	4 4 5 5	
		*Elemente de originalitate în elaborarea memoriului	4	

		*Parcursarea logică, fără sincope, a tuturor etapelor proiectului	2	
Punctaj partial 2			60	
3.	Prezentarea și promovarea sarcinii realizate	Prezentarea activității: etape de realizare a schițelor, analiza sistemului constructiv, prezentarea materialelor Relevanța concluziilor	10 5	
Punctaj partial 3			15	
Punctaj total			100	

• BIBLIOGRAFIE

1. Asociația inginerilor de instalații din România - Enciclopedia tehnică de instalații, *Manualul de instalații*, Ediția a II-a, Editura Artecno, București, 2010
2. Postăvaru Nicolae, Eremia Dana, Galan Dana – *Ghid pentru întocmirea documentațiilor tehnico-economice la proiectele de Instalații în Construcții*, Ed. Matrixrom București, 2007
3. Postăvaru Nicolae, Băncilă Ștefan, Icociu Cristina – *Monitorizarea și controlul execuției lucrărilor de investiții în construcții* Vol II, Ed. Matrixrom București, 2008;
4. Reglementări tehnice privind cerințele stabilite prin legea 10/1995 (8 volume), Editura Matrixrom, Colecția: Reglementări tehnice pentru proiectarea și execuția construcțiilor, 2009
5. Legea nr. 177/2015 pentru modificarea și completarea Legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții;
6. Site-uri Internet de specialitate:
<http://www.mdrap.ro/constructii/reglementari-tehnice>;
<http://www.tvet.ro/index.php/ro/curriculum>;
<http://www.scribd.com/doc/109177906/Metode-Interactive-de-Predare>;
<http://innerspacejournal.wordpress.com/2011/06/16/metode-interactive/> ;
<http://www.asociatia-profesorilor.ro/metode-de-predare-interactive.html> ;
<http://www.dppd.ro/pedagogie>;