

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

Anexa nr. la OMEN nr. din 2018

CURRICULUM

pentru

clasa a XI-a
ÎNVĂȚĂMÂNT PROFESIONAL

Calificarea profesională
INSTALATOR INSTALAȚII
TEHNICO-SANITARE ȘI DE GAZE

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:

FEHER ANDREI	ing. prof.grad didactic I, Colegiul Tehnic “Anghel Saligny” Cluj Napoca
MEREUȚĂ FELICIA	ing. prof.grad didactic I, Colegiul Tehnic “Mircea Cristea” Brașov
HUTTER MIHAELA	ing. prof. grad didactic I, Colegiul Tehnic “Anghel Saligny” București
RĂDOI MARIA	ing. prof. grad didactic I, Colegiul Tehnic “Anghel Saligny” București

COORDONARE - CNDIPT:

RĂILEANU CARMEN – Inspector de specialitate / Expert curriculum

NOTĂ DE PREZENTARE

Acest curriculum se aplică în domeniul de pregătire profesională **CONSTRUCȚII, INSTALAȚII ȘI LUCRĂRI PUBLICE**, pentru calificarea profesională: **INSTALATOR INSTALAȚII TEHNICO-SANITARE ȘI DE GAZE**

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

Nivelul de calificare conform Cadrului național al calificărilor – 3

Corelarea dintre unitățile de rezultate ale învățării și module:

Unitatea de rezultate ale învățării – tehnice specializate (URÎ)	Denumire modul
URÎ 5. Montarea instalațiilor exterioare și interioare de apă	MODUL I: Instalații exterioare de alimentare cu apă
	MODUL II: Instalații interioare de alimentare cu apă
URÎ 6. Montarea instalațiilor exterioare și interioare de canalizare	MODUL III: Instalații exterioare și interioare de canalizare
URÎ 7. Montarea instalațiilor interioare de gaze naturale	MODUL IV: Instalații interioare de gaze naturale

PLAN DE ÎNVĂȚĂMÂNT
Clasa a XI-a
Învățământ profesional

Calificarea: INSTALATOR INSTALAȚII TEHNICO-SANITARE ȘI DE GAZE
Domeniul de pregătire profesională: CONSTRUCȚII, INSTALAȚII ȘI LUCRĂRI PUBLICE

Pregătire practică¹

Modul I. Instalații exterioare de alimentare cu apă

Total ore/an:	120
din care:	
Laborator tehnologic	60
Instruire practică	60

Modul II. Instalații interioare de alimentare cu apă

Total ore/an:	210
din care:	
Laborator tehnologic	90
Instruire practică	120

Modul III. Instalații exterioare și interioare de canalizare

Total ore/an:	180
din care:	
Laborator tehnologic	60
Instruire practică	120

Modul IV. Instalații interioare de gaze naturale

Total ore/an:	120
din care:	
Laborator tehnologic	60
Instruire practică	60

Total ore/an = 21 ore/săpt. x 30 săptămâni = 630 ore/an

Stagiul de pregătire practică² - Curriculum în dezvoltare locală

Modul V. *

Total ore/an: **300**

Total ore /an = 10 săpt. x 5 zile x 6 ore /zi = 300 ore/an

TOTAL GENERAL: 930 ore/an

Notă:

1. Pregătirea practică poate fi organizată atât în unitatea de învățământ cât și la operatorul economic/instituția publică parteneră
2. Stagiul de pregătire practică se desfășoară la operatorul economic/instituția publică parteneră. Condițiile în care stagiul de practică se desfășoară în unitatea de învățământ, sunt stabilite prin metodologia de organizare și funcționare a învățământului profesional.

* 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: INSTALAȚII EXTERIOARE DE ALIMENTARE CU APĂ

NOTĂ INTRODUCȚIVĂ

Modulul „Instalații exterioare de alimentare cu apă”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională *Instalator instalații tehnico-sanitare și de gaze* din domeniul de pregătire profesională *Construcții, instalații și lucrări publice*, face parte din pregătirea practică aferentă clasei a XI-a, învățământ profesional.

Modulul are alocat un numărul de **120 ore/an**, conform planului de învățământ, din care :

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

Modulul „Instalații exterioare de alimentare cu apă” 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 3, *Instalator instalații tehnico-sanitare și de gaze*, 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 5: MONTAREA INSTALAȚIILOR EXTERIOARE ȘI INTERIOARE DE APĂ			
Rezultate ale învățării codificate conform SPP			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	Conținuturile învățării
5.1.1	5.2.1 5.2.7	5.3.1	Tehnologia de montare a rețelelor exterioare pentru transportul și înmagazinarea apei conform documentației de execuție: <ul style="list-style-type: none">• Etape de montare subterană a rețelelor exterioare de alimentare cu apă:<ul style="list-style-type: none">-trasarea și executarea săpăturilor;-lansarea și îmbinarea conductelor, echiparea căminelor de vane-montarea hidranților exteriori;-montarea AMC pentru debite și presiuni;- probarea, recepția lucrării executate;- astuparea șanțurilor, refacerea structurii inițiale a terenului;• Etape de montare aeriană a rețelelor exterioare de alimentare cu apă:<ul style="list-style-type: none">-izolarea termică a conductelor;-stâlpi și estacade pentru montarea aeriană a conductelor;-dispozitive de susținere și ancorare aeriană a conductelor;

			<p>-montarea la poziție a conductelor; - izolarea conductelor împotriva înghețului -probarea, punerea în funcțiune a tronsoanelor de conducte.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Documentația tehnică: proiecte de execuție, profilul în lung al instalației, graficul de eșalonarea a lucrărilor, cataloage, norme de protecția muncii, PSI și protecția mediului. • Instalații de transport a apei aferente rezervoarelor de înmagazinare a apei - tehnologia de montare <p>Norme de sănătatea și securitatea în muncă, PSI de protecția mediului pentru lucrări de montare a conductelor rețelelor exterioare de alimentare cu apă.</p>
5.1.2 5.1.7.	5.2.2 5.2.6 5.2.7	5.3.2 5.3.1 5.3.3	<p>Etape tehnologice de asamblare a conductelor rețelelor de transport a apei cu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • țevi și fittinguri din PEHD, • țuburi și piese de legătură din fontă ductilă; • Țevi și piese de legătură din oțel. • Etape tehnologice pentru țevile și fittingurile din PEHD: îmbinări demontabile si nedemontabile a țevelor prin sudură cap la cap si electrofuziune, norme de siguranță pentru execuția îmbinărilor; • etape tehnologice pentru îmbinarea nedemontabilă si demontabilă a tuburilor și pieselor de legătură din fontă ductilă; • etape tehnologice pentru îmbinarea demontabilă și nedemontabilă a țevelor și pieselor de legătură din oțel; <p>SDV-uri folosite pentru îmbinarea țevelor din PEHD, a tuburilor din fontă ductilă, a țevelor din oțel;</p> <p>Norme de sănătatea și securitatea în muncă, PSI de protecția mediului pentru lucrări de asamblare pentru asamblarea conductelor rețelelor exterioare de alimentare cu apă.</p>
5.1.3 5.1.4 5.1.7	5.2.3 5.2.7	5.3.3 5.3.4 5.3.8	<p>Lucrări preliminare de trasare și săpături; Lucrări de pregătire în vederea îmbinării; Lucrări demontabile și nedemontabile, la conductele metalice și nemetalice repectiv la accesoriile specifice acestora:</p> <ul style="list-style-type: none"> - tăierea, - debavurarea, șanfrenarea, - filetarea,

			<p>Lucrări de îmbinare demontabile și nedemontabile, la conductele metalice și nemetalice repectiv la accesoriile specifice acestora:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Îmbinarea conductelor metalice din oțel, cupru, fontă ductilă îmbinate prin fittinguri și piese speciale de îmbinare din materiale metalice; • Îmbinarea conductelor din materiale plastice prin fittinguri și piese speciale de îmbinare din materiale metalice și plastice; • Îmbinări de conducte din materiale plastice și metalice îmbinate prin operația de sudare (țevi și fittinguri din PEHD, PE, PP, PB și țevi metalice) pe baza protocolului de sudură variabilă; <p>SDV-uri: foarfece și tăietoare de țeavă, dispozitive de aliniere a țevelor, dispozitive de șanfrenare a capetelor de țeavă, răzuitoare țeavă, obturatoar mecanic și hidraulic, sculă debavurare, lamă de curățat;</p> <p>Norme de sănătatea și securitatea în muncă, situații de urgență și norme de protecția mediului pentru lucrări de pregătire a suprafețelor</p> <p>Lucrări de finalizare a execuției rețelelor exterioare de alimentare cu apă:</p> <ul style="list-style-type: none"> • controlul parametrilor funcționali: debit, presiune nominală, presiune de regim • spălarea, dezinfectarea, izolarea și golirea tronsoanelor; • verificarea și controlul sudurilor; • diagnosticarea disfuncționalităților rețelei exterioare de apă: pierderi/variații de presiune în rețea, pierderi de apă; • soluții pentru remedierea defecțiunilor identificate: înlocuirea tronsoanelor de conductă (metoda pipeline, rolldown, pilot-pipe) înlocuirea armăturilor /vanelor de rețea; <p>Norme de sănătatea și securitatea în muncă, situații de urgență și norme de protecția mediului pentru lucrări de executare a rețelelor exterioare de alimentare cu apă</p>
5.1.5 5.1.7	5.2.4 5.2.6 5.2.7	5.3.4 5.3.5 5.3.6 5.3.8	<p>Utilaje și accesorii utilizate în instalațiile exterioare de alimentare cu apă:</p> <ul style="list-style-type: none"> • montarea, probarea, reglarea, punerea în funcțiune a stațiilor de captare, tratare, pompare și înmagazinare a apei: a pompelor centrifuge, a grupurilor de pompe, a filtrelor, rezervoarelor de înmagazinare, a castelelor de apă;

			<ul style="list-style-type: none"> • exploatarea și întreținerea instalațiilor exterioare de apă; • exploatarea și întreținerea instalațiilor exterioare de stingerea incendiilor; <p>Norme de sănătatea și securitatea în muncă, situații de urgență și norme de protecția mediului aplicate la montarea utilajelor și accesoriilor rețelelor exterioare de alimentare cu apă</p>
--	--	--	--

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

Echipamente necesare: echipament de protecția muncii și de lucru: salopetă, mănuși, încălțăminte de protecție, cască de protecție, șorț de sudură, palmare, ochelari de protecție mască de sudură

Materii prime și materiale: țevi metalice și din materiale plastice, fittinguri și piese de îmbinare, armături, materiale de etanșare, AMC-uri, recipiente sub presiune, pompe de circulație, hidranți interiori și exteriori, șprinclere și drencere

SDV-uri: ruletă, metru liniar, aparat de trasat cu laser, nivelă cu bulă de aer, fir cu plumb, furtun de nivel, subler, ciocan, patent, trusă de șurubelniță, trusă de chei simple și reglabile, chei dinamometrice, menghină pentru țeavă, set filieră, bomfaier, lopeți, târnăcop, cazma, clești pentru țeavă, găleți, trusa instalatorului

Instrumente de scris și desenat : creion, creioane colorate, liniar, hârtie A4

Documentație tehnică de execuție a instalațiilor exterioare și interioare de apă/ planuri de execuție

Utilaje: buldoexcavator, compresor, flex, bormașină, pompă de probă (aer și apă), tirfor, polizoare unghiulare, mașini de găurit rotopercutor, ciocan rotopercutor, fierăstrau pendular, aparat de sudură pentru metale, aparat de sudură materiale plastice

AMC –uri : termometre, manometre, apometre, detector de cabluri și conducte subterane, telemetru

Mijloace didactice: flipchart, tabla multimedia, softuri educaționale, calculator personal, materiale pe suport DVD.

• 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 5 Montarea instalațiilor exterioare și interioare de apă.

Aplicarea metodelor active și interactive de predare ca: 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, ajută la accentuarea caracterului practic aplicativ al modulului **Instalații exterioare de alimentare cu apă**

Prin aplicarea acestor metode:

- se acordă prioritate dezvoltării personalității elevilor, vizând latura formativă a educației
- sunt centrate pe acțiune, pe învățarea prin descoperire
- sunt flexibile, încurajează învățarea prin cooperare și capacitatea de autoevaluare la elevi, evaluarea fiind una formativă
- stimulează motivația intrinsecă

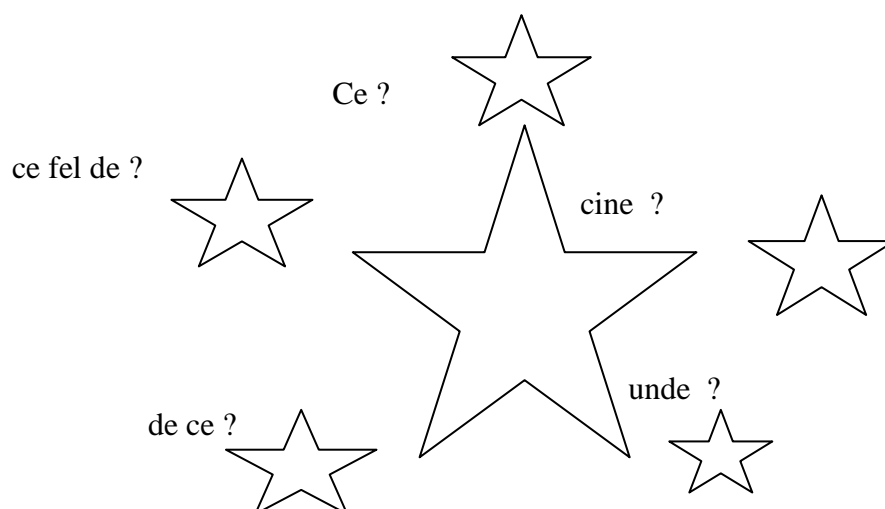
- relația profesor-elev este democratică, bazată pe respect și colaborare, iar disciplina derivă din modul de organizare a lecției
- încurajează participarea elevilor la derularea lecției dezvoltând inițiativa și creativitatea.

Autorii propun, cu titlu de exemplu, metoda de predare **STARBURSTING - EXPLOZIA STELARĂ**.

Este o metodă de stimulare a creativității, și se bazează pe formularea de întrebări pentru rezolvarea de probleme. Începe din centrul conceptului și se împrăștie în afară, cu întrebări, asemenea exploziei stelare. Elevilor li se va prezenta problema de rezolvat.

Se desenează o stea pe tablă sau pe flip-chart în care se scrie ideea centrală. La vîrfurile stelei se desenează 5 steluțe pe care se scrie câte o întrebare de tipul:

CE ?, CINE ?, UNDE ?, DE CE ?, CE FEL DE ?,



Cinci elevi din clasă extrag câte o întrebare. Fiecare elev din cei 5 își alege 3-4 colegi, organizându-se în cinci grupe. La nivelul grupelor se lucrează pentru elaborarea unei liste cu întrebări multe și diverse; Grupele cooperează în elaborarea de întrebări. Se comunică întregii clase rezultatele muncii de grup. Lista de întrebări inițiale poate genera altele, neașteptate. Opțional, se poate proceda și la elaborarea de răspunsuri

La expirarea timpului, elevii revin, citesc întrebările elaborate, fie individual, fie un reprezentant al grupului. Ceilalți elevi din celelalte grupuri răspund la întrebări sau formulează întrebări la întrebări. Se apreciază întrebările elevilor, efortul acestora de a elabora întrebări corecte, precum și modul de cooperare, interacțiune.

Organizată în grup, starbursting facilitează participarea întregului colectiv, stimulează crearea de întrebări la întrebări, așa cum brainstormingul dezvoltă construcția de idei pe idei.

Pentru tema: **Tehnologii moderne de sudură din domeniu la conductele metalice și nemetalice**, corespunzătoare rezultatelor învățării:

5.1.1. Descrierea tehnologiei de montare a rețelilor exterioare pentru transportul și înmagazinarea apei conform documentației de execuție.

5.2.2. Asamblarea conductelor rețelilor de transport a apei din materiale metalice și sau plastice prin operația de sudare pe etape tehnologice.

5.2.3. Executarea lucrărilor specifice rețelilor exterioare de alimentare cu apă conform normelor (lucrări preliminare pentru accesul la armături, controlul parametrilor funcționali, spălarea, dezinfectarea, izolarea și golirea unui tronson, întreținerea rețelilor) prin diagnosticarea disfuncționalităților în vederea remedierii defecțiunilor și/sau avariilor apărute

5.2.6. Aplicarea prevederilor legale de sănătatea și securitatea în muncă, situații de urgență și norme de protecția mediului pentru lucrări de instalații exterioare și interioare de apă,

ETAPELE METODEI sunt:

Propunerea temei centrale: **Tehnologii moderne de sudură la conductele metalice și nemetalice**

Pasul 1. Se scrie problema în centrul unei stelute cu 5 colțuri ;

Pasul 2. În vârful fiecărui colț al stelutei se scriu întrebări de tipul:

***ce?; *cine; *unde?; *de ce?, *când?**

Tehnologii moderne de sudură la conductele metalice și nemetalice (nucleul exploziei stelare)				
dezvoltarea nucleului pe cele 5 ramuri de întrebări				
ce?	cine?	unde?	de ce?	ce fel de?
Ce operație de îmbinare nedemontabilă modernă cunoaștem? Ce țevă se poate folosi pentru alimentarea cu apă a localității	Cine poate executa aceste suduri?	Unde/la ce instalații se execută astfel de tipuri de suduri?	De ce se alege metoda prin sudură? De ce este preferată această sudură?	Ce metodă de sudură se poate utiliza? Ce condiții trebuie respectate?
dezvoltarea nucleului pe cele 5 ramuri de răspunsuri posibile la întrebări				
îmbinarea prin sudură la conductele PEHD	instalatorul autorizat	La conductele rețelei exterioare de alimentare cu apă	Pentru îmbinarea conductei de transport a apei	sudură cap la cap

Avantajele metodei:

- este ușor de aplicat oricărei vârste și unei palete largi de domenii;
- este în același timp o modalitate de relaxare și o sursă de noi descoperiri;
- obținerea a cât mai multe întrebări duce la cât mai multe conexiuni între concepte.

Pentru achiziționarea rezultatelor învățării vizate de parcurgerea modulului „**Instalații exterioare de alimentare cu apă**”, se recomandă următoarele activități de învățare (laborator și instruire practică):

- Lucrări de montaj a captărilor prin puțuri
- Lucrări de montaj a captărilor de suprafață râuri și lacuri
- Lucrări de execuție la instalațiile de tratare prin deznisipare și decantare
- Lucrări de execuție la instalațiile de coagulare
- Lucrări de execuție a filtrelor lente și rapide
- Lucrări de execuție la instalațiile de dedurizare a apei
- Lucrări de execuție la instalațiilor de dezinfectare a apei
- Lucrări de execuție la instalațiile de pompare a apei
- Lucrări de execuție la instalațiile de înmagazinare a apei
- Lucrări de execuție a rețelelor exterioare de distribuție a apei
- Lucrări de săpături și construcții aferente instalațiilor exterioare de alimentare cu apă
- Lucrări de execuție la instalațiile exterioare de stins incendiul
- Lucrări de exploatare și întreținere a instalațiilor de captare

- Lucrări de exploatare și întreținere a instalațiilor de tratare
- Lucrări de exploatare și întreținere a instalațiilor exterioare de distribuție a apei
- Activități de verificare și probare a lucrărilor specifice instalațiilor exterioare de alimentare cu apă

• SUGESTII PRIVIND EVALUAREA

Ca parte finală a demersului de proiectare didactică prin care cadrul didactic măsoară eficiența întregului proces instructiv-educativ, evaluarea urmărește o măsură de dobândire a rezultatelor învățării de elevi. Evaluările se desfășoară practic și în scris, în fază inițială, pe parcurs și la finalul procesului de predare (sumativ)

La conceperea testelor de verificare trebuie să ținem cont de capacitățile elevului privind cele legate de: cunoștințe, înțelegere, aplicare, analiză, sinteză și emiterea de judecăți conform taxonomiei lui Bloom /Anderson.

Evaluarea rezultatelor învățării poate fi :

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

EXEMPLU DE INSTRUMENT DE EVALUARE SUMATIVĂ

Lecția: Funcționarea instalațiilor exterioare de apă - laborator tehnologic

Notă: Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Pentru nota maximă (10 zece) elevul trebuie să obțină 100 de puncte

Timp de lucru 20 minute

SUBIECTUL I. (30 p)

Notați pe foaia de răspuns litera corespunzătoare variantei de răspuns considerat corect:

1. Sistemul exterior de alimentare cu apă se montează:

- a) aparent pe suprafața solului;
- b) pe estacade supraterrane;
- c) în sol la mică adâncime;
- d) sub limita de îngheț a solului;

2. Cele mai fiabile rețele exterioare de apă sunt cele:

- a) arborescente;
- b) inelare;
- c) mixte;
- d) paralele;

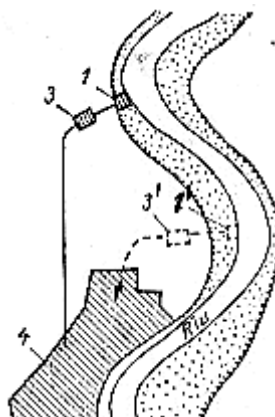
3. Alegerea schemei unui sistem de alimentare cu apă se face funcție de:

- a) relieful zonei
- b) după tipul rezervorului de înmagazinare
- c) după tipul pompei
- d) după materialul conductei de transport

SUBIECTUL II. (30 p)

II.1 În schița de mai jos se reprezintă două moduri de captare a apei din râu. Notați pe foaia de răspuns care este varianta corectă? 10 p

- a) Cel cu 3 ; 1
- b) Cel cu 3¹ ; 1¹



II.2. Notați pe foaia de răspuns litera **A**, dacă apreciați că enunțul este adevărat sau litera **F**, dacă apreciați că enunțul este fals în dreptul fiecăruia din enunțurile (**a, b, c, d, e**) 10 p

- a.** Apeductele sunt parte componentă a rețelilor exterioare de apă. 2.pct.
- b.** Conductele din fontă ductilă se îmbină prin mufă. 2.pct.
- c.** Îmbinările cu flanșe pentru conducte sunt îmbinări de tip demontabil 2.pct.
- d.** Drenul este o construcție de oțel. 2.pct.
- e.** Echipamentul de protecție pentru execuția rețelilor exterioare compune din cască de protecție și echipamentul de protecție a sudorului. 2.pct.

II.3. În coloana **A** sunt indicate diferite *Instalații din rețeaua exterioară*, iar în coloana **B** *Rolul instalațiilor*. Scrieți, pe foaia de lucru, asocierile corecte dintre fiecare cifra din coloana **A** și litera corespunzătoare din coloana **B**. 10 p

Coloana A	Coloana B
1. epuizmente	a. construcție de protecție a prizei de apă
2. crib	b. asigură acumularea apei
3. rezervor de înmagazinare	c. evacuarea apelor din săpături după ploi
4. aducțiune	d. metodă de tratare a apei
5. coagulare	e. masiv de ancoraj a conductelor
	f. transportul apei de la sursa la stația de tratare

SUBIECTUL III. (30 p)

Copiați desenul din figura de mai jos pe foaia de răspuns. Se cere să:

- numerotați schema în sensul de curgere al fluidului (6 elemente) 6p
- întocmiți legenda (denumiți cele 6 elemente), 6p
- explicați rolul fiecărui element în parte 18p



BAREM DE REZOLVARE ȘI NOTARE

Se acordă 10 puncte din oficiu

SUBIECTUL I. (30 p)

1. d; 2. b; 3 a

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 10 puncte.

Pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia 0 puncte.

SUBIECTUL II. (30 p)

II. 1

a

Pentru răspuns corect se acordă 10 puncte

Pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia 0 puncte.

II. 2

(1-A); (2-A); (3-A); (4-F); (5-A)

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.

Pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia 0 puncte.

II.3

1– c; 2- a; 3- b; 4– f; 5- d.

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.

Pentru răspuns incorrect sau lipsa acestuia 0 puncte.

SUBIECTUL III.

(30 p)

a. Numerotare corectă6p

b. Legendă: 12p

1 captare; 2 apeducte; 3 pompare; 4 tratare; 5 înmagazinare; 6 rețele
exterioare de apă

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.

Pentru răspuns incorrect sau lipsa acestuia 0 puncte.

c. Rolul elementelor: 18p

1- furnizează apă; captare de suprafață

2 – transportă apă; apeduct închis – tip conductă

3 – transportă apa de la un nivel energetic inferior la unul superior

4 – corectează calitatea apei furnizată de sursă; stație de tratare

5 – asigură o rezervă de apă necesară consumului și mențin o rezervă permanentă intangibilă pentru stingerea incendiilor; rezervor de acumulare

6 – asigură transportul apei de la rezervorul de înmagazinare până la branșamentele consumatorilor; rețele exterioare pentru distribuția apei

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 3 puncte.

Pentru răspuns incorrect sau lipsa acestuia 0 puncte.

• BIBLIOGRAFIE

1. Vintilă Ștefan. – **Instalații tehnico-sanitare și de gaze**, E.D.P. București 1995
2. Bălășoiu T. și colectiv. - **Ghid metodic de evaluare** Ed. INFO Craiova 1999
3. Iuliana Carmen Stana și colectiv. -**Construcții instalații și lucrări publice**, Manual pentru clasa a IX a de liceu, Editura CD Press, București 2010
4. Șt. Vintilă – **Materiale de instalații**, manual pentru licee și școli profesionale cu profil de construcții, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1995
5. A.I.I.R. (Asociația Inginerilor de Instalații din România) – **Manualul de Instalații, Instalații sanitare, Gaze** Editura ARTECHNO, București 2002
6. xxxxxxxx– **Colecție de legislație și de documentație tehnică de instalații în vigoare** (Legi, Standarde, Normative, Norme Tehnice, Cataloage, Reviste, Pliante, Proiecte de execuție, Site-uri, Instrucțiuni și Regulamente Interne și Europene, etc.)
7. V Florea ș.a. – **Desen tehnic de instalații**, manual pentru licee și școli profesionale cu profil de construcții, EDP, București, 1995
8. ANRGN – Norme Tehnice pentru Proiectarea și Executarea Sistemelor de Alimentare cu Gaze Naturale NT-DPE-01/2008
9. A. Țibrea ș.a. – **Studiul materialelor & construcții**, Ed. Economică Preuniversitară 2000
10. Șt. Vintilă – **Hidraulică aplicată**, manual pentru licee și școli profesionale cu profil de construcții, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1995

MODUL II: INSTALAȚII INTERIOARE DE ALIMENTARE CU APĂ

• NOTĂ INTRODUCȚIVĂ

Modulul „Instalații interioare de alimentare cu apă”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională *Instalator instalații tehnico-sanitare și de gaze* din domeniul de pregătire profesională *Construcții, instalații și lucrări publice*, face parte din pregătirea practică aferentă clasei a XI-a, învățământ profesional.

Modulul are alocat un numărul de **210 ore/an**, conform planului de învățământ, din care :

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

Modulul „Instalații interioare de alimentare cu apă” 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 3, *Instalator instalații tehnico-sanitare și de gaze*, 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 5: MONTAREA INSTALAȚIILOR EXTERIOARE ȘI INTERIOARE DE APĂ			
Rezultate ale învățării codificate conform SPP			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	Conținuturile învățării
5.1.5	5.2.4 5.2.7	5.3.5	Utilaje, accesorii și construcții anexe utilizate la: 1.Branșamentul de apă rece: <ul style="list-style-type: none">• căminul de apometru• apometru• armături de închidere deschidere și descărcare 2. Instalații de ridicarea presiunii apei: <ul style="list-style-type: none">•instalații cu rezervor de înălțime•instalații cu pompă și rezervor de înălțime•instalații de hidrofor•instalații de ridicare a presiunii apei pentru clădiri înalte și regimuri de presiune diferite 3.Centrala de comandă a instalației de stingere a incendiilor cu sprinclere și drencere uscate și umede 4. Aparat de preparare a apei calde: <ul style="list-style-type: none">• locale: cazan de baie, boilere cu acumularea apei, schimbătoare de căldură, panouri solare•centralizate. aparate contracurent, echicurent, schimbătoare de căldură prin plăci•schimbătoare de căldură cu energii regenerabile:•pompe de căldură.

5.1.6 5.1.7	5.2.5 5.2.7	5.3.6 5.3.7	<p>Tehnologia de montare a instalațiilor interioare de apă de consum menajer: Montarea conductelor orizontale de distribuție, coloane; conducte de legătură, armături și accesorii;</p> <ul style="list-style-type: none"> • distribuție inferioară • distribuție superioară • distribuție mixtă <p>Montarea instalațiilor interioare de combatere a incendiilor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • instalații interioare de stingere a incendiilor prin hidranți interiori; • montarea rețelei de șprinclere; • montarea rețelei de drenare. <p>Norme de sănătatea și securitatea în muncă, situații de urgență și norme de protecția mediului pentru lucrări de montare a instalațiilor interioare de apă.</p>
5.1.6 5.1.7	5.2.5 5.2.6 5.2.7	5.3.5 5.3.7 5.3.8	<p>Probarea, reglarea, punerea în funcțiune a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • instalațiilor interioare de alimentare de apă rece: (probe de etanșeitate și de rezistență); • instalațiilor interioare de alimentare cu apă caldă (probe de etanșeitate și de rezistență); • instalațiilor de stingerea incendiilor. (probe de etanșeitate și de rezistență); <p>Normative pentru exploatarea și întreținerea:</p> <ul style="list-style-type: none"> • instalațiilor interioare de apă rece și apă caldă • instalațiilor de preparare a apei calde. <p>Norme de sănătatea și securitatea în muncă, situații de urgență și norme de protecția mediului pentru lucrări de instalații interioare de apă.</p>

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

Echipamente necesare: echipament de protecția muncii și de lucru: salopetă, mănuși, încălțăminte de protecție, cască de protecție, șorț de sudură, palmare, ochelari de protecție mască de sudură, scule pentru prelucrarea tevilor din plastic și cupru.

Materii prime și materiale: țevi metalice și din materiale plastice, fittinguri și piese de îmbinare, armături, materiale de etanșare, AMC-uri, recipiente sub presiune, aparate de preparare a apei calde, pompe de circulație, hidranți interiori și exteriori, șprinclere și drenare, obiecte sanitare

SDV-uri: ruletă, metru liniar, aparat de trasat cu laser, nivelă cu bulă de aer, fir cu plumb, furtun de nivel, subler, ciocan, patent, trusă de șurubelniță, trusă de chei simple și reglabile, chei dinamometrice, menghină pentru țevă, set filieră, bomfaier, lopeți, târnăcop, cazma, clești pentru țevă, găleți, trusa instalatorului

Instrumente de scris și desenat : creion, creioane colorate, liniar, hârtie A4

Documentație tehnică de execuție a instalațiilor exterioare și interioare de apă/ planuri de execuție

Utilaje: buldoexcavator, compresor, flex, bormașină, pompă de probă (aer și apă), tirfor, polizoare unghiulare, mașini de găurit rotopercurtor, ciocan rotopercurtor, fierăstrău pendular, aparat de sudură pentru metale, aparat de sudură materiale plastice

AMC –uri : termometre, manometre, apometre, detector de cabluri și conducte subterane, telemetru
Mijloace didactice: flipchard, tabla multimedia, softuri educaționale, calculator personal, materiale pe suport DVD.

• 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 5 Montarea instalațiilor exterioare și interioare de apă

Programa modulului se citește liniar datorită asocierii dintre rezultatele învățării și conținuturile învățării și se utilizează în strânsă corelație cu Standardul de Pregătire Profesională (SPP), în care este precizat standardul de evaluare asociat unității de rezultate ale învățării.

Rezultatele învățării se dezvoltă prin ore de laborator tehnologic și ore de instruire practică. Cadrelor didactice le va reveni libertatea de a distribui orele modulului pe teme, astfel încât să formeze elevilor rezultatele învățării prevăzute în standard, fără a depăși, însă, numărul de ore alocat prin planul de învățământ fiecărui tip de instruire.

Plecând de la principiul includerii, acceptând că fiecare copil este diferit, se va avea în vedere utilizarea de metode specifice pentru dezvoltarea rezultatelor învățării propuse în SPP.

Profesorul are libertatea de a dezvolta diferențiat conținuturile învățării, numărul de ore alocat fiecărei teme rămânând la latitudinea sa, în funcție de nivelul de cunoștințe anterioare ale elevilor, de complexitatea materialului didactic implicat în strategia didactică, punând accentul pe metode cu caracter preponderent practic-aplicativ și creativ.

Activitățile de învățare se realizează în laboratorul/cabinetul de specialitate și în atelierul de specialitate din școală sau de la operatorii economici de profil. Locul de desfășurare a activității, formele de activitate, metodele, materialele didactice, fișele de lucru și de documentare trebuie să fie corelate cu rezultatele învățării și conținuturile asociate lor.

Se recomandă abordarea instruirii centrate pe elev prin proiectarea unor activități de învățare variate, prin care să fie luate în considerare stilurile individuale de învățare ale fiecărui elev, inclusiv adaptarea la elevii cu cerințe educative speciale.

Pentru dobândirea rezultatelor învățării, pot fi derulate următoarele metode didactice și activități de învățare:

- Activități de documentare;
- Vizionări de materiale video;
- Problematizarea;
- Demonstrația;
- Experimentul;
- Activități practice;
- Studii de caz;
- Activități bazate pe comunicare și relaționare;
- Activități de lucru în grup/ în echipă/în pereche.

Se recomandă utilizarea de metode didactice specifice condițiilor concrete la nivelul colectivului de elevi și a dotării materiale a școlii, pentru dezvoltarea tuturor rezultatelor învățării propuse în Standardul de Pregătire Profesională.

Alături de metodele didactice tradiționale, se recomandă a se folosi metode moderne de stimulare a creativității elevilor, cum ar fi: brainstormingul, tehnica 6/3/5, pălăriile gânditoare, cafeneaua, metoda cubului, mozaicul, turul galeriei, starburst etc. Atât metodele tradiționale, cât și cele alternative de predare - învățare sunt fundamentale pentru buna desfășurare a activității didactice.

Pentru achiziționarea rezultatelor învățării vizate de parcurgerea modulului „**Instalații interioare de alimentare cu apă**” autorii propun următoarele activități de învățare, care se pot utiliza în cadrul orelor de pregătire practică prin laborator tehnologic și instruire practică:

- Lucrări de echipare a căminelor de apometru
- Lucrări de montaj a instalațiilor de ridicare a presiunii apei: rezervor de hidrofor
- Lucrări de montaj a pompelor
- Lucrări de echipare a instalațiilor de pompare
- Lucrări de montaj a rezervoarelor tampon
- Lucrări de montaj a rezervoarelor de înălțime
- Lucrări de montaj a instalațiilor locale de preparare a apei calde: boiler electric, boiler cu gaz, aparat în contracurent;
- Lucrări de montaj a conductelor interioare de apă rece și caldă;
- Lucrări de trasare a pozițiilor de montaj pentru obiectele sanitare și a accesoriilor
- Lucrări de execuție al instalațiilor interioare de stingere a incendiilor: sprinklere, drencere, hidranți interioari de incendiu;
- Lucrări de exploatare și întreținere a instalațiilor de apă rece;
- Lucrări de exploatare și întreținere a instalațiilor de apă caldă;
- Activități de verificare și probare a lucrărilor instalațiilor interioare de alimentare cu apă;
- Vizite de documentare la operatori economici.

Activitățile de învățare propuse au caracter orientativ, profesorii având libertatea de a le utiliza întocmai sau de a le modifica, multiplica și adapta fiecărei teme din programă.

Autorii prezintă cu titlu de exemplu, metoda bazată pe gândire critică **SINELG** - Sistem interactiv de notare pentru eficientizarea lecturii și a gândirii critice, prin care se dezvoltă:

- centrarea pe activitatea de învățare a elevului
- învățarea prin acțiune (experiențială),
- încurajarea participării elevilor, inițiativa și creativitatea;
- exersarea lucrului în echipă,
- dezvoltarea personalității elevilor, vizând latura formativă a educației;
- stimularea motivației intrinseci;
- încurajarea învățării prin cooperare și a capacității de autoevaluare.

Metoda SINELG constă într-o modalitate de codificare a textului care permite celui care învață să citească și să înțeleagă în mod activ și pragmatic un anumit conținut. Cunoștințele anterioare ale elevilor evidențiate prin activități specifice de evocare se folosesc ca bază de plecare pentru lecturarea textului stabilit pentru studiere.

Este o metodă utilă de învățare eficientă și durabilă bazată pe implicarea cognitivă, activă în lecturarea unui text, prin înțelegerea a conținutului de idei printr-o formă de centralizare de idei.

Obiectivul urmărit este însușirea unui mare volum de cunoștințe într-un timp scurt cu conștientizarea procesului de învățare prin dezvoltarea unor relații de colaborare între participanți privind tema de bază: **Lucrările de îmbinare și montaj a instalațiilor interioare de alimentare cu apă**, corespunzătoare rezultatelor învățării:

5.1.5. Prezentarea utilajelor și accesoriilor utilizate la: montarea, probarea, reglarea, punerea în funcțiune, exploatarea și întreținerea instalațiilor de apă (interioare și de stingerea incendiilor)

5.1.6. Descrierea tehnologiei de montare a instalațiilor interioare de apă de consum menajer și de stingere a incendiilor (montare, probare, reglare, punere în funcțiune, exploatare și întreținere) pe baza normativelor

5.1.7. Prevederi legale de sănătatea și securitatea în muncă, situații de urgență și norme de protecția mediului pentru lucrări de instalații exterioare și interioare de apă

5.2.5. Montează instalații interioare de apă de consum menajer și de stingere a incendiilor parcurgând etapele tehnologice (montare, probare, reglare, punere în funcțiune, exploatare și întreținere) conform normativelor

Etape de realizare:

• Textul de studiat se afișează pe tablă.

*Traseul conductelor de apă rece și caldă este paralel.

Se recomandă montarea conductelor orizontale de distribuție cu o mică pantă de 0,001 ...0,003 m către robinetul de golire pentru a permite scurgerea apei în timpul golirii.

Se montează mai întâi conductele orizontale apoi coloanele și la sfârșit derivațiile.

Distanța de perete se realizează prin montarea consolelor, brățărilor și a colierelor de prindere.

Pentru a se evita încălzirea apei reci de la conducta de apă caldă, între conducta de apă caldă și cea rece se montează conducta de circulație a apei calde, iar în plase orizontale conducta de apă caldă se montează deasupra celei de apă rece la 8..12 cm.

Robineții de pe coloane se montează cu racord olandez montat după robinet, permițând schimbarea ușoară a acestuia.

Armăturile utilizate sunt din fontă maleabilă, alamă sau inox având organele de închidere prin ventil, sertar, sau sferă.

Conductele de legătură se racordează la coloană printr-un traseu ocolit pentru preluarea dilatărilor.

Pe aceste conducte de legătură se montează robineți de închidere de siguranță*

Participanții sunt rugați să lectureze textul și să lucreze în perechi. Vor alcătui liste despre ce știu sau cred că știu despre tema abordată și vor nota pe marginea textului în tabelul de pe tablă observații, folosind următoarele semne:

- dacă textul confirmă ceea ce s-a știut un “□”
- dacă informația întâlnită este nouă un “+”
- când informația diferă de ceea ce se știe sau se crede că se știe despre respectivul subiect, un “-”
- când se găsesc informații care par confuze sau dacă se dorește să se știe mai mult despre lucrul respectiv un “?”

• **Se reflectează la cele citite** timp de două-trei minute.

• Se revede lista cu lucrurile **care se știu sau se credea că se știu** și se discută cu colegul de bancă despre cunoștințe care au fost confirmate sau au fost infirmate.

• **Se completează un tabel** cu informațiile confirmate, infirmate sau despre care s-a dorit să se afle mai mult.

Au loc discuții în clasă asupra ideilor care au fost sau nu lămurite. Se încurajează analiza comparată a tabelelor individuale, iar apoi se face sinteza cunoștințelor.

Conform temei aplicate, tabelul poate arăta în următoarea formă:

Informații cunoscute “□”	Informații noi “+”	Informații care contrazic ce știu “-”	Informații care necesită lămuriri “?”
-metode de montaj a plaselor de conducte în paralel -ordinea de montaj a conductelor	-pante de montaj pentru o ușoară golire -montarea conductelor de legătură prin traseu ocolit	-racordarea conductelor de legătură nu se face în linie dreaptă	-metodele de preluare a dilatărilor

• SUGESTII PRIVIND EVALUAREA

Ca parte finală a demersului de proiectare didactică prin care cadrul didactic măsoară eficiența întregului proces instructiv-educativ, evaluarea urmărește o măsură de dobândire a rezultatelor învățării de elevi. Evaluările se desfășoară practic și în scris, în fază inițială, pe parcurs și la finalul procesului de predare (sumativ)

La conceperea testelor de verificare trebuie să ținem cont de capacitățile elevului privind cele legate de: cunoștințe, înțelegere, aplicare, analiză, sinteză și emiterea de judecăți conform taxonomiei lui Bloom /Anderson.

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.

Exemplu de instrument de evaluare a probei practice:

Tema: Tehnologia de montare a apometrului pentru măsurarea consumului de apă rece, pentru evaluarea rezultatelor învățării:

5.1.5. Prezentarea utilajelor și accesoriilor utilizate la: montarea, probarea, reglarea, punerea în funcțiune, exploatarea și întreținerea instalațiilor de apă (exterioare, interioare și de stingerea incendiilor)

5.2.4. Montarea utilajelor și accesoriilor în instalații de apă (exterioare,interioare și de stingerea incendiilor) specifice etapelor de: montare, probare, reglare, punerea în funcțiune, exploatare și întreținere conform normativelor

5.2.7. *Utilizarea corectă a vocabularului comun și de specialitate specific lucrări de instalații exterioare și interioare de apă*

5.3.5. *Participarea activă și comunicarea responsabilă cu colegii de echipă la executarea lucrărilor specifice rețelelor exterioare de alimentare cu apă conform normelor (lucrări preliminare pentru accesul la armături, controlul parametrilor*

Enunțul temei pentru proba practică: Montați un apometru pe conducta de alimentare cu apă rece al unui lavoar.



Sarcini de lucru:

1. măsurarea și debitarea conductei
2. racordarea robinetului de trecere și a racordului olandez la capetele țevii
3. montarea apometrului
4. efectuarea racordurilor
5. verificarea lucrărilor

Timp de lucru: 90 min

Notă: După finalizarea lucrării, veți prezenta normele de sănătate și securitate în muncă, SDV-urile utilizate, precum și succesiunea operațiilor de prelucrare pe care le-ați executat.

Fișă de evaluare

Nr. crt.	A. Criterii de evaluare a candidatului la proba practică	Indicatori de realizare	Punctaj maxim pe indicator	Evaluare
1.	Prezentarea sarcinii de lucru	Pregatirea frontului de lucru	5 p	
		Adoptarea dimensiunilor de montaj standard	5 p	
		Alegerea materialelor de execuție	5 p	
		Alegerea SDV -lor de execuție	5 p	
2.	Realizarea sarcinilor de lucru	Măsurarea și debitarea conductei	5 p	
		Racordarea robinetului de trecere și a racordului olandez la capetele țevii	10 p	
		Montarea apometrului	15 p	
		Efectuarea racordurilor	15 p	
		Verificarea lucrărilor	5 p	
1.	Prezentarea orală și promovarea sarcinilor de lucru	Utilizarea corectă a limbajului tehnic de specialitate în comunicare cu privire la sarcinile de lucru realizate	10 p	
		Argumentarea și justificarea operațiilor de lucru pentru rezolvarea sarcinilor de lucru primite	10 p	
		Prezentarea normelor de sănătatea și securitatea muncii și de protecție a mediului specifice prelucrării conductelor prin utilizarea SDV-lor, cu precizarea riscurilor nerespectării acestora	10 p	
PUNCTAJ TOTAL			100 p	
PUNCTAJ FINAL				

Fișă de observație

Criteriul de observare		Da	Nu
1.A realizat sarcina de lucru în totalitate			
2.A lucrat în mod independent			
3.A cerut explicații suplimentare sau ajutor profesorului			
4.A înlăturat nesiguranța în alegerea SDV-urilor			
5.S-a adaptat condițiilor de lucru din atelier			
6.A demonstrat deprinderi tehnice	-Viteza de lucru- Siguranța în mânăuirea uneltelor și materialelor		

• **BIBLIOGRAFIE**

1. V Florea ș.a. – **Desen tehnic de instalații**, manual pentru licee și școli profesionale cu profil de construcții, EDP, București, 1995
2. Șt. Vintilă – **Materiale de instalații**, manual pentru licee și școli profesionale cu profil de construcții, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1995
3. A.I.I.R. (Asociația Inginerilor de Instalații din România) – **Manualul de Instalații, Încălziri; Instalații sanitare, Gaze** Editura ARTECHNO, București 2002
4. ANRGN – Norme Tehnice pentru Proiectarea și Executarea Sistemelor de Alimentare cu Gaze Naturale NT-DPE-01/2008
5. Corcheș, H., Filip, L., Iacob, A., și colectiv, *Metode interactive de predare-învățare*, suport de curs, Proiect ID 55336, Cluj-Napoca, 2010
6. **Larousse Bricolaj**, Ghid complet, Ed. RAO, 2003
7. Standarde de pregătire profesională pentru calificările de nivel 3 și 4 din domeniul de pregătire profesională **CONSTRUCȚII, INSTALAȚII ȘI LUCRĂRI PUBLICE**, 2016
8. **xxxxxxxxx– Colecție de legislație și de documentație tehnică de instalații în vigoare** (Legi, Standarde, Normative, Norme Tehnice, Cataloage, Reviste, Pliante, Proiecte de execuție, Site-uri, Instrucțiuni și Regulamente Interne și Europene, etc.)
9. NTPEE-DE-2008: **Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de gaze naturale combustibile**, Ed. Tehnică București 2009
10. Norme Generale de Apărare împotriva Incendiilor- OMI 163/2007

MODUL III: INSTALAȚII EXTERIOARE ȘI INTERIOARE DE CANALIZARE

NOTĂ INTRODUCȚIVĂ

Modulul „Instalații exterioare și interioare de canalizare”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională *Instalator instalații tehnico-sanitare și de gaze* din domeniul de pregătire profesională *Construcții, instalații și lucrări publice*, face parte din pregătirea practică aferentă clasei a XI-a, învățământ profesional.

Modulul are alocat un numărul de **180 ore/an**, conform planului de învățământ, din care :

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

Modulul „Instalații exterioare și interioare de canalizare” 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 3, *Instalator instalații tehnico-sanitare și de gaze*, din domeniul de pregătire profesională *Construcții, instalații și lucrări publice* sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

• STRUCTURĂ MODUL

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ 6: MONTAREA INSTALAȚIILOR EXTERIOARE ȘI INTERIOARE DE CANALIZARE			
Rezultate ale învățării codificate conform SPP			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	Conținuturile învățării
6.1.1	6.2.1	6.3.1	Instalații exterioare și interioare de canalizare: -categorii de conducte exterioare - elemente componente ale instalației exterioare - materiale pentru executarea instalațiilor exterioare de canalizare - elemente componente ale instalației interioare de canalizare - materialele pentru executarea instalațiilor interioare de canalizare Documentația tehnică de execuție a instalațiilor interioare și exterioare de canalizare: <ul style="list-style-type: none">• proiecte-piese scrise,• caiete de sarcini,• piese desenate–planuri de situație, planuri longitudinale, detalii de execuție a instalațiilor interioare de canalizare
6.1.2	6.2.2	6.3.1 6.3.2 6.3.3	Lucrări de montaj a rețelelor exterioare de canalizare: -Etape tehnologice de montaj a rețelelor exterioare de canalizare ape uzate si ape pluviale

			<p>(săpare, îmbinare tuburi, verificări și probe)</p> <p>-pante de montaj</p> <p>-prescripții tehnice de execuție (NP 133-2013)</p> <p>Norme de securitatea și sănătatea muncii și de protecție a mediului aplicate la montajul rețelelor exterioare de canalizare</p>
6.1.3	6.2.3	6.3.1 6.3.2 6.3.3	<p>Tehnologia de montare a utilajelor și accesoriilor folosite în instalații exterioare de canalizare:</p> <p>- căminele rețelei exterioare de canalizare(cămine de intersecție, de rupere de pantă, de spălare);</p> <p>- stații de epurare a apelor uzate:grătare, separatoare de nisip, separatoare de nămol și resturi alimentare,</p> <p>- probarea și punerea în funcțiune a utilajelor din stația de epurare.</p> <p>Tehnologia de montare a utilajelor și accesoriilor folosite în instalații interioare de canalizare:</p> <p>-montarea, echiparea obiectelor sanitare si racordarea lor la instalația interioară;</p> <p>-montarea coloanei de ventilare, a pieselor speciale(de refulare, aeratoare, separatoare de grăsimi) pe coloanele și conducte de canalizare;</p> <p>Norme de securitatea și sănătatea muncii și de protecție a mediului aplicate la montajul instalațiilor de canalizare</p>
6.1.4	6.2.4	6.3.1 6.3.2 6.3.3 6.3.4	<p>Defecte și/sau avarii apărute în execuție:</p> <p>Defecte: etanșări defectuoase, conducte crăpate sau fisurate, zgomote și vibrații produse în scurgerea apelor uzate, formarea de dopuri de apă din cauza ventilării insuficiente a coloanelor; Avarii posibile în instalația de canalizare;</p> <p>Soluții de remediere a defecțiunilor și/sau a avariilor apărute la execuția rețelelor: refacerea etanșeităților, schimbarea unor tronsoane defecte, executarea unor instalații suplimentare de ventilație, consolidarea conductelor prin manșoane flexibile etc.</p> <p>Soluții/metode de întreținere a rețelelor de canalizare conform normativelor(NP 133-2013) și a condițiilor de funcționare în siguranță; verificarea pantelor, a pieselor de curățire, al nivelului apei din sifoane</p>

			Norme de securitatea și sănătatea muncii și de protecție a mediului aplicate la întreținerea instalațiilor de canalizare
6.1.5	6.2.5	6.3.1 6.3.2 6.3.3 6.3.4	Etape tehnologice (clasice și moderne) de montare a instalațiilor interioare de canalizare: <ul style="list-style-type: none"> • lucrări de montaj a conductelor (colectoare, coloane, de legătură, de ventilare): trasare, asamblare/echipare tronsoane, montarea brățărilor de susținere, montarea la poziție. • lucrări de montaj a obiectelor sanitare și a accesoriilor de montaj : verificare, echipare, trasarea poziției, elemente de susținere, montare. • lucrări de probare a instalației interioare de canalizare • lucrări de verificare a calității execuției conform documentației tehnice

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

Echipamente necesare: echipament de protecția muncii și de lucru: salopetă, mănuși, încălțăminte de protecție, cască de protecție, șorț de sudură, palmare, ochelari de protecție mască de sudură, panouri avertizoare pentru șanțuri

Materii prime și materiale: tuburi din beton/din materiale plastice, piese de îmbinare și de montaj, materiale de etanșare, obiecte sanitare, sifoane, ventile de scurgere, receptoare de terasă, cămine menajere

SDV-uri: ruletă, metru liniar, aparat de trasat cu laser, nivelă cu bulă de aer, fir cu plumb, furtun de nivel, ciocan, patent, trusă de șurubelniță, trusă de chei simple și reglabile, bomfaier, lopeți, târnăcop, cazma, găleți, trusa instalatorului

Utilaje dispozitive: buldoexcavator, flex, scripete, trepied, detector de cabluri și conducte subterane, teu de trasare, mașini de găurit cu rotopercutor

Mijloace didactice: filme didactice, proiector video, retroproiector, cititor de DVD, tabla interactivă cu softul aferent.

• **SUGESTII 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 6 Montarea instalațiilor exterioare și interioare de canalizare**

Aplicarea metodelor active și interactive de predare ca: 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 Focus Grup, metoda Cauză-Efect, învățarea prin descoperire, analiza de text, metode de gândire critică, dezbateră, lucrul pe calculator/internet/în grupuri de lucru virtual, realizarea de portofolii, ajută la

accentuarea caracterului practic aplicativ al modulului **Instalații exterioare și interioare de canalizare**.

Un exemplu de metodă didactică recomandată este **METODA CUBULUI**.

Este o metodă activ-participativă de rezolvare de probleme prin stimularea creativității și valorificarea cunoașterii, este o metodă de învățare cooperantă, prin care se dezvoltă:

- centrarea pe activitatea de învățare a elevului
- învățarea prin acțiune (experiențială),
- încurajarea participării elevilor, inițiativa și creativitatea;
- exersarea lucrului în echipă,
- dezvoltarea personalității elevilor, vizând latura formativă a educației;
- stimularea motivației intrinseci;
- încurajarea învățării prin cooperare și a capacității de autoevaluare.

Se exemplifică aplicarea metodei CUBUL pentru tema: **Tehnologia de montare a 3 coloane de canalizare menajeră**, corespunzătoare rezultatelor învățării:

6.1.2. Montarea rețelilor exterioare de canalizare conform prescripțiilor tehnice de execuție

6.2.5. Aplicarea tehnologiilor clasice și moderne de montare a instalațiilor interioare de canalizare la lucrări de montaj a conductelor (colectoare, coloane, de legătură, de ventilare)

6.1.5. Etape tehnologice(clasice și moderne) de montare a instalațiilor interioare de canalizare

6.1.3. Tehnologia de montare a utilajelor și accesoriilor folosite în instalații de canalizare

6.3.4. Manifestarea interesului pentru dezvoltarea profesională prin instruirea din diverse surse(internet, proiecte de specialitate europene, pliante și cataloage, dialoguri constructive cu specialiști/colegi) pentru adaptarea la schimbările ivite în tehnologiile domeniului instalațiilor interioare de canalizare

Prin utilizarea metodei cubului, participanții dobândesc abilități practice prin experimentare individuală. Metoda implică toți elevii în activitate. Fiecare elev devine responsabil, atât pentru propria învățare, cât și pentru învățarea celorlalți.

Pentru o lecție de recapitulare cu tema **Tehnologia de montare a unei coloane de canalizare menajeră, Metoda cubului** presupune parcurgerea următoarelor **etape**:

- Profesorul prezintă elevilor metoda Cubului, și o fișă tehnologică de practică.
- Profesorul anunță pașii de realizare a sarcinilor de lucru și înmânează elevilor fișa tehnologică privind execuția unei coloane de canalizare menajeră conform temei **Tehnologia de montare a unei coloane de canalizare menajeră**.

Timp de lucru: 60 minute

- Elevii se împart în 6 grupe a câte 2 elevi;
- Fiecare grup primește o cerință 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 cerința și răspunsurile la cerință pe foaia primită. Astfel fiecare grup va avea de redactat o fațetă a cubului astfel:
 - „fața” - 1 = etapele de trasare
 - „fața” - 2 = alegerea SDV-uri și a materialelor
 - „fața” - 3 = etapele proceselor de îmbinare și montaj a coloanei;
 - „fața” - 4 = montarea ramificațiilor
 - „fața” - 5 = executarea conductei de ventilație a coloanei
 - „fața” - 6 = verificarea lucrărilor de montaj privind etanșeitatea și funcționarea
- Liderul fiecărei grupe coordonează desfășurarea acțiunii.

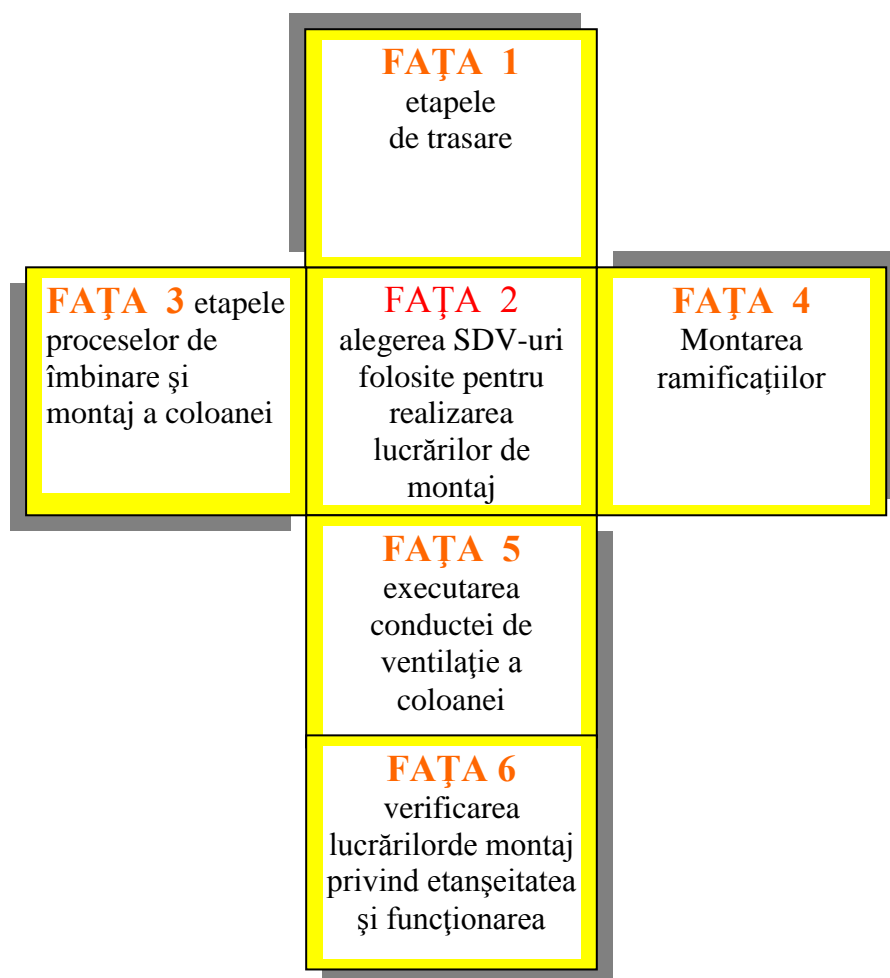
- Profesorul supraveghează activitatea elevilor și dă indicații acolo unde este nevoie. Soluționează eventual și situațiile în care nu toți elevii se implică în cadrul activității de grup. Se scriu pe cele 6 foi etapele amănunțite conform cerinței fiecărei fațete. În final se afișează pe tablă foile fiecărei grupe, construindu-se cubul. În final se face turul galeriei.

Profesorul va evalua calitativ atât corectitudinea rezolvării cât și modul de colaborare în echipă. La finalul orei, se vor formula concluzii asupra modului de rezolvare a sarcinilor primite de către fiecare echipă în parte.

FIȘĂ TEHNOLOGICĂ DE PRACTICĂ

Elev: Numele Prenumele

Instituitia	DENUMIREA PIESEI SAU A PROCESULUI TEHNOLOGIC Tehnologia de montare a unei coloane de canalizare menajeră				Cantitate: una coloană
	TEMA: Executați o coloană de canalizare menajeră din conductă PVC tip U Ø 50 mm, pentru 2 bucătării situate la parterul și etajul unei case.				
Nr. desenului	Data	Timp acordat pentru un reper: 3 ore		Schiță, dimensiuni:	
Cantitate:	Început	Terminat	Normat		
Operații tehnologice	SDV- uri	U / M	materiale	Obs.	
alegerea sculelor	trusa instalatorului	1 buc	-		
trasarea	cetă fir cu plumb	2 buc	-		
îmbinarea	prin mufare	Ø 50 mm	tuburi PVC		
efectuarea racordurilor	prin piese cu mufe	Ø 50 mm	tuburi PVC		
montarea ramificațiilor	fierăstrău, metru, unsoare de îmbinare		ramificații, coturi, reducții, tuburi		
executarea conductei de ventilație a coloanei	prin mufare	Ø 50 mm	tuburi PVC		
verificarea lucrărilor	prin umplerea coloanei cu apă + dopuri	dopuri	-		
					Data:



Pentru achiziționarea competențelor vizate de parcurgerea modului „**Instalații exterioare și interioare de canalizare**”, se recomandă următoarele activități de învățare:

- Lucrări de montaj a conductelor colectoare orizontale
- Lucrări de montaj a coloanelor de canalizare a apelor uzate
- Lucrări de execuție a conductelor de ventilare
- Lucrări de montaj a receptoarelor de terasă pentru canalizarea apelor meteorice
- Lucrări de execuție a bransamentelor de canalizare
- Lucrări de execuție a săpăturilor pentru instalațiile de canalizare exterioară
- Lucrări de montaj a instalațiilor exterioare de canalizare
- Lucrări de execuție a construcțiilor anexe pentru instalații de canalizare exterioară
- Lucrări de instalații pentru stația de epurare a apelor uzate
- Lucrări de exploatare și întreținere a instalațiilor de distribuție a apei
- Activități de verificare și probare a lucrărilor

• SUGESTII PRIVIND EVALUAREA

Ca parte finală a demersului de proiectare didactică prin care cadrul didactic măsoară eficiența întregului proces instructiv-educativ, evaluarea urmărește o măsură de dobândire a rezultatelor învățării de elevi. Evaluările se desfășoară practic și în scris, în fază inițială, pe parcurs și la finalul procesului de predare (sumativ).

La conceperea testelor de verificare trebuie să ținem cont de capacitățile elevului privind cele legate de: cunoștințe, înțelegere, aplicare, analiză, sinteză și emiterea de judecăți conform taxonomiei lui Bloom /Anderson.

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;

Instrumentele de evaluare finală pot fi cu caracter aplicativ și integrat la sfârșitul procesului de predare/ învățare și care informează asupra îndeplinirii criteriilor de realizare a cunoștințelor, abilităților și atitudinilor exprimate în URI specifică modulului.

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.

Exemplu de instrument de evaluare a probei practice: *Racordarea unui sifon de pardoseală Ø50mm la coloana de canalizare din PVC Ø110mm.*

Enunțul temei pentru proba practică: **Racordați un sifon de pardoseală Ø50mm la coloana de canalizare din PVC Ø110mm, pentru rezultatele învățării:**

6.1.5. Etape tehnologice (clasice și moderne) de montare a instalațiilor interioare de canalizare;

6.2.5. Aplicarea tehnologiilor clasice și moderne de montare a instalațiilor interioare de canalizare la lucrări de montaj a conductelor (colectoare, coloane, de legătură, de ventilație)

6.3.4. *Manifestarea interesului pentru dezvoltarea profesională prin instruirea din diverse surse (internet, proiecte de specialitate europene, pliante și cataloage, dialoguri constructive cu specialiști/colegi) pentru adaptarea la schimbările ivite în tehnologiile domeniului instalațiilor interioare de canalizare*

Sarcini de lucru:

1. Verificarea țevelor din PVC, a pieselor de legătură, sifon de pardoseală.
2. Corelarea țevii PVC Ø110mm, PVC Ø50mm cu piesele de legătură și sifon de pardoseală.
3. Tăierea țevelor PVC.
4. Prelucrarea capetelor țevelor pentru îmbinare.
5. Îmbinarea țevelor PVC cu piesele de legătură
6. Racordarea sifonului de pardoseală la țeava PVC Ø50mm
7. Verificarea lucrărilor

Timp de lucru: maxim 120 de minute

Pentru proba orală veți prezenta normele de sănătate și securitate în muncă, SDV-urile utilizate, precum și succesiunea operațiilor de prelucrare pe care le-ați executat.

Fișă de evaluare

Nr. crt.	A. Criterii de evaluare a candidatului la proba practică	Indicatori de realizare	Punctaj maxim pe indicator	Evaluare
1.	Prezentarea sarcinii de lucru (max 20 p)	Pregatirea frontului de lucru	5 p	
		Adoptarea dimensiunilor de montaj standard	5 p	
		Alegerea materialelor de execuție	5 p	
		Alegerea SDV -lor de execuție	5 p	
2.	Realizarea sarcinilor de lucru (max 50 p)	Verificarea țevilor din PVC, a pieselor de legătură, sifon de pardoseala	5 p	
		Corelarea țevii PVC Ø110mm, PVC Ø50mm cu piesele de legătură și sifonul de pardoseala	5 p	
		Tăierea țevelor PVC.	5 p	
		Prelucrarea capetelor țevelor pentru îmbinare.	5 p	
		Îmbinarea țevelor PVC cu piesele de legătură	15 p	
		Racordarea sifonului de pardoseală la țeava PVC Ø50mm	10 p	
		Verificarea lucrărilor	5 p	
		1.	Prezentarea orală și promovarea sarcinilor de lucru (30 p)	Utilizarea corectă a limbajului tehnic de specialitate în comunicare cu privire la sarcinile de lucru realizate
Argumentarea și justificarea operațiilor de lucru pentru rezolvarea sarcinilor de lucru primite	10 p			
Prezentarea normelor de SSM specifice prelucrării conductelor prin utilizarea SDV-lor cu precizarea riscurilor nerespectării acestora privind securitatea muncii PSI și protecția mediului	10 p			
PUNCTAJ TOTAL			100 p	

FISA DE OBSERVARE A ATITUDINII ELEVULUI

Criteriul de observare		Da	Nu
1.A realizat sarcina de lucru in totalitate			
2.A lucrat in mod independent			
3.A cerut explicatii suplimentare sau ajutor profesorului			
4.A inlaturat nesiguranta in alegerea SDV-urilor			
5.S-a adaptat conditiilor de lucru din atelier			
6.A demonstrat deprinderi tehnice	- Viteza de lucru - Siguranță în mânăuirea uneltelor și materialelor		

Autorii prezintă cu titlu de exemplu și un **INSTRUMENT DE EVALUARE SUMATIVĂ (pentru lucrările de laborator)**

Lecția: Tehnologia de funcționare și montaj a instalațiilor exterioare și interioare de canalizare

Notă: Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu. Pentru nota maximă (10 zece) elevul trebuie să obțină 100 de puncte. Timp de lucru 20 minute

Subiectul I. _____ (30 p)

A. Notați pe foaia de răspuns litera corespunzătoare variantei de răspuns considerat corect: (10p)

1. Sistemul exterior de canalizare cu rețea ramificată se aplică la:

- a) localități mici cu teren plan;
- b) la orice tip de localitate;
- c) nu se recomandă la orașe;
- d) orașe mari cu buget redus;

2. Pe coloanele de canalizare a apelor meteorice se racordează:

- a) canalizarea de la parterul blocurilor preântâmpinând inundarea;
- b) doar lavoare;
- c) doar spălătoare;
- d) pe aceste coloane este interzisă racordarea utilizatorilor casnici;

3. Branșamentul de canalizare se racordează la rețeaua exterioară prin:

- a) cămin de racord;
- b) prin cot la 90° deasupra;
- c) ramificație subterană;
- d) ramificație și 2 coturi de 45°;

4. Obiectele sanitare se racordează la conductele de racord a derivațiilor prin:

- a) clapetă de reținere;
- b) direct printr-o conductă;
- c) sifon de pardoseală;
- d) ventil de scurgere și sifon;

B. Completați pe foaia de răspuns spațiile libere din frazele de mai jos cu grupurile de cuvinte sau cuvintele care li se potrivesc: (10p)

nivel liber deschis, presiune, gravitație, nivel liber închis, prin cădere liberă

- 1. Curgerea apei de canalizare pompată dintr-o rețea cu nivel inferior la unul superior în rețeaua de canalizare se realizează prin1 3p
- 2. Curgerea apelor uzate prin rețele verticale de canalizare interioare menajere se realizează prin2.... 3p
- 3. Curgerea apelor convențional curate prin canalele deschise pe câmpurile de irigare se realizează cu3 4p

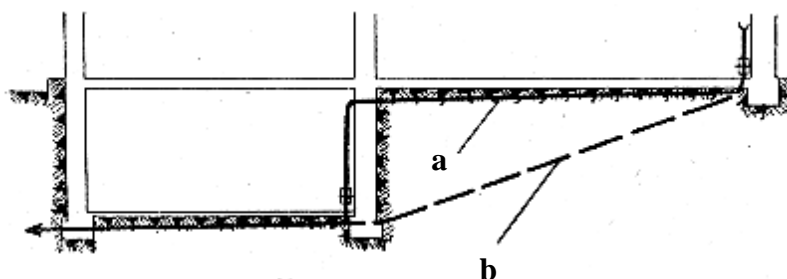
C. Citiți afirmațiile din tabelul de mai jos și notați pe foaie în rubrica A/F: **dacă afirmația este corectă litera A, iar dacă considerați afirmația falsă litera F;** (10p)

Nr crt	Afirmații	A/F
1	Conductele de ventilare secundară se prevăd la coloane cu racorduri puține	
2	Conducta de ventilație la instalația de canalizare are un rol secundar în funcționarea instalației, eliminarea ei este opțională	
3	Montarea colectoarelor orizontale de canalizare se începe de la coloana cea mai îndepărtată mergându-se către ieșirea ei din clădire.	
4	Mufarea este operația de răsfrângere a marginilor capătului țevii de scurgere.	
5	Pe traseele orizontale conductele interioare de canalizare se montează sub cele de apa rece	

Subiectul II. (30 p)

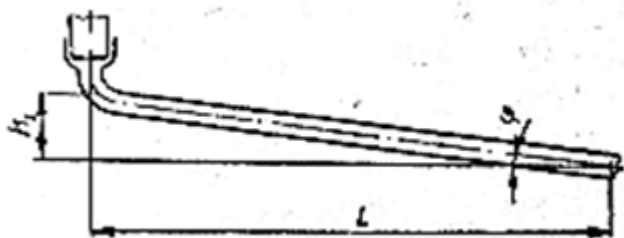
Traseele instalației de canalizare prezentate mai jos prezintă două variante de execuție. Specificați pe foaia de răspuns:

- care dintre cele două variante este **bună** și care este **greșită**?
- de ce varianta greșită nu este de acceptat.



Subiectul III. (30)p

Schița de mai jos prezintă determinarea unei mărimi fizice foarte importante din instalații.



Rezolvați pe foaia de răspuns:

- | | |
|--|--------|
| 1. Numiți mărimea fizică de instalații care se pretează acestui desen: | 10 pct |
| 2. Prezentați unde se utilizează | 5 pct |
| 3. Scrieți formula de calcul | 10 pct |
| 4. Stabiliți unitatea de măsură | 5 pct |

BAREM DE EVALUARE ȘI NOTARE

SUBIECTUL I - 30 puncte

A. - 10 puncte (4x2,5p)

- 1- a 2,5p
- 2- d 2,5 p
- 3- a 2,5p
- 4- d 2,5 p

B.- 10 puncte

- 1- presiune 3p
- 2- gravitație 3p
- 3- gravitație cu nivel liber deschis 4p

C.- 10 puncte (5x2p)

- 1.F 2 p
- 2.F 2 p
- 3.A 2 p
- 4.F 2 p
- 5.A 2 p

SUBIECTUL II - 30 puncte

Conform desenului traseul conductei **a** este traseu corect. Traseul **b** este un traseu incorect pentru că printr-o pantă prea mare nu se realizează autocurățirea conductei și vitezele mari pot provoca distrugerii în instalația de scurgere

SUBIECTUL III – 30 puncte

1 Numiți această mărime fizică	pantă de scurgere	10 pct
2Prezentați unde se utilizează:	la instalații de canalizare	5 pct
3Scrieți formula de calcul	$i = H/l \times \cos \alpha$	10 pct
4Stabiliți unitatea de măsură:	%	5 pct

• BIBLIOGRAFIE

1. Vintilă Ștefan. – **Instalații tehnico-sanitare și de gaze**, E.D.P. București 1995
2. Bălășoiu T. și colectiv. - **Ghid metodic de evaluare** Ed. INFO Craiova 1999
3. Iuliana Carmen Stana și colectiv. -**Construcții instalații și lucrări publice**, Manual pentru clasa a IX a de liceu, Editura CD pres București 2010
4. Șt. Vintilă – **Materiale de instalații**, manual pentru licee și școli profesionale cu profil de construcții, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1995
5. A.I.I.R. (Asociația Inginerilor de Instalații din România) – **Manualul de Instalații, Instalații sanitare, Gaze** Editura ARTECHNO, București 2002
6. xxxxxxxxxx– **Colecție de legislație și de documentație tehnică de instalații în vigoare** (Legi, Standarde, Normative, Norme Tehnice, Cataloage, Reviste, Pliante, Proiecte de execuție, Site-uri, Instrucțiuni și Regulamente Interne și Europene, etc.)
7. V Florea ș.a. – **Desen tehnic de instalații**, manual pentru licee și școli profesionale cu profil de construcții, EDP, București, 1995
8. ANRGN – Norme Tehnice pentru Proiectarea și Executarea Sistemelor de Alimentare cu Gaze Naturale NT-DPE-01/2008
9. A. Țibrea ș.a. – **Studiul materialelor & construcții**, Ed. Economică Preuniversitaria 2000
10. - Șt. Vintilă – **Hidraulică aplicată**, manual pentru licee și școli profesionale cu profil de construcții, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1995

MODUL IV: INSTALAȚII INTERIOARE DE GAZE NATURALE

NOTĂ INTRODUCȚIVĂ

Modulul „Instalații interioare de gaze naturale”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională *Instalator instalații tehnico-sanitare și de gaze* din domeniul de pregătire profesională *Construcții, instalații și lucrări publice*, face parte din pregătirea practică aferentă clasei a XI-a, învățământ profesional.

Modulul are alocat un număr de **120 ore/an**, conform planului de învățământ, din care :

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

Modulul „Instalații interioare de gaze naturale” 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 3, *Instalator instalații tehnico-sanitare și de gaze*, 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: MONTAREA INSTALAȚIILOR INTERIOARE DE GAZE NATURALE			
Rezultate ale învățării codificate conform SPP			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	Conținuturile învățării
7.1.1	7.2.1	7.3.1	Lucrări de montaj a instalațiilor interioare de gaze naturale: -elemente componente ale instalației interioare de gaz; - materiale folosite pentru execuția instalației interioare(<i>conducte, aparate de reglare-măsurare a debitelor și presiunilor, aparate de utilizare</i>) - reglementari tehnice (conform NTPEE-2009) de utilizarea gazelor naturale în clădiri. Documentația tehnică de execuție: -memoriul tehnic, autorizații necesare -planurile instalației de gaz natural combustibil; -detalii tehnice de execuție.
7.1.2 7.1.4.	7.2.2	7.3.2 7.3.4	Tehnologia de montare a bransamentului de gaz pe baza normativelor - trasare traseu conform documentației de execuție, îmbinarea conductelor, montarea la poziție a conductelor, probarea și recepția instalației. -Îmbinări demontabile prin fittinguri și filet; -Imbinari nedemontabile prin sudură;

			<p>- Utilizarea normativului de proiectare, execuție și exploatare a instalațiilor exterioare și interioare de gaze naturale combustibile actualizat(NTPEE-2009, actualizat în 2010)</p> <p>Norme de sănătatea și securitatea muncii, de protecție a mediului specific montajului bransamentelor de gaze</p>
<p>7.1.3 7.1.4</p>	7.2.3	<p>7.3.3 7.3.4</p>	<p>Tehnologia de montare a instalațiilor interioare de gaze naturale:</p> <p>- etape de execuție conform precipțiilor, normativelor;</p> <ul style="list-style-type: none"> • conducte, armături; • aparate de reglare - măsurare a debitelor și presiunilor; • aparate de utilizare, racordarea lor la coșul de fum; <p>Normative de montare, în vigoare.</p> <p>Norme de sănătatea și securitatea muncii, de protecție a mediului specifice montajului instalațiilor interioare de gaze naturale</p>
7.1.4	7.2.4	<p>7.3.3 7.3.4</p>	<p>Verificarea și probarea instalațiilor de gaze naturale combustibile.</p> <p>- verificarea vizuală;</p> <p>- proba de casă;</p> <p>- probă de etanșeitate și de rezistență conform normativelor în vigoare;</p> <p>- punerea în funcțiune a instalațiilor de gaz natural combustibil.</p> <p>- recepția lucrărilor și întocmirea proceselor verbale de recepție;</p> <p>- Prevederi legale referitoare la normele de protecție a mediului, normele de PSI, sănătatea și securitatea în muncă și în domeniul situațiilor de urgență specifice montării instalațiilor interioare de gaze naturale.</p>

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

Echipamente necesare: echipament de protecția muncii și de lucru: salopetă, mănuși, încălțăminte de protecție, cască de protecție, șorț de sudură, palmare, ochelari de protecție mască de sudură

Materii prime și materiale: țevi metalice și din materiale plastice, fittinguri și piese de îmbinare, armături, materiale de etanșare, aparate de utilizare a gazelor naturale, arzătoare, regulatoare de gaze

SDV-uri: ruletă, metru liniar, aparat de trasat cu laser, nivelă cu bulă de aer, subler, ciocan, patent, trusă de șurubelniță, trusă de chei simple și reglabile, chei dinamometrice, menghină pentru țevă, set filieră, bomfaier, lopeți, târnăcop, cazma, găleți, trusa instalatorului, rolă de tăiat țevi metalice.

Utilaje: buldoexcavator, compresor, flex, mașini de găurit cu rotopercutor, aparat de sudură pentru metale, aparat de sudură a conductelor din materiale plastice, aparate de utilizare a gazelor naturale
AMC –uri: manometre, contoare de gaz, detector de cabluri și conducte subterane, detector de gaze naturale.

Mijloace didactice: flipchart, retroproiector, calculator, tabla interactivă, softuri educaționale, Legea gazelor, pachete de legi și Normative privind execuția și exploatarea instalațiilor interioare de gaze naturale combustibile.

• 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 **URI 7 Montarea instalațiilor interioare de gaze naturale**. 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 **Instalații interioare de gaze naturale**, 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);

Ca metode active pentru predarea modulului se recomandă: 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, prin utilizarea cărora se ajunge la:

- centrarea pe activitatea de învățare a elevului
- învățarea prin acțiune (experiențială),
- încurajarea participării elevilor, inițiativa și creativitatea;
- exersarea lucrului în echipă,
- dezvoltarea personalității elevilor, vizând latura formativă a educației;
- stimularea motivației intrinseci;
- încurajarea învățării prin cooperare și a capacității de autoevaluare

Pentru dezvoltarea abilităților și atitudinilor prevăzute în standardul de pregătire profesională, în cadrul orelor de laborator tehnologic și instruire paractică, care ajută la accentuarea caracterului practic aplicativ al modulului **Instalații interioare de gaze naturale**, se propune metoda **ÎNVĂȚĂRII PRIN DESCOPERIRE**.

Cunoștințele astfel învățate, prin efort personal și prin realizare practică a sarcinilor de lucru, se fixează mai bine în memoria elevului, atât tehnologiile precum și pașii de execuție. În cazul utilizării acestei metode, rolul dascălului este de a planifica situațiile de învățare și de a dirija drumul elevului spre rezolvarea acestor situații. Metoda cere din partea elevilor un efort mental mare, iar depășirea obstacolelor duce la dezvoltarea lor intelectuală și creșterea încrederii în resursele proprii

Descoperirea, ca mijloc de instruire, constituie aspectul unor intense preocupări ale didacticii moderne.

Învățarea prin descoperire sau metoda “experienței prin încercare”, cum o numește Freinet, constă într-o reunire de procedee intuitive ce răspund imperativelor „privește, cercetează, înțelege”.

Această metodă este definită, în general, ca activitate de autoinstruire într-o ambianță determinată pedagogic, în care elevul are prilejul să vadă, să analizeze, să realizeze practic chiar și să formuleze impresii despre fenomene reale.

Autorii exemplifică metoda didactică **Învățarea prin descoperire**, aplicată pentru tema: **Executarea unei instalații interioare de gaze pentru un apartament**, corespunzătoare următoarelor rezultate ale învățării:

7.1.1. Prezentarea lucrărilor de montare a instalațiilor interioare de gaze naturale (elemente componente, materiale, documentație de execuție)

7.1.2. Descrierea tehnologiei de montare a bransamentului de gaz pe baza normativelor

7.2.3. Montarea instalațiilor interioare de gaze naturale (conducte, aparate de reglare - măsurare a debitelor și presiunilor, aparate de utilizare) pe etape de execuție conform precipțiilor normativelor

7.3.3. *Verificarea și probarea riguroasă și cu simț de răspundere a instalațiilor interioare de gaz pe baza indicațiilor aparatelor de reglare - măsurare a debitelor și presiunilor, convertirea mărimilor fizice în vederea întocmirii procesului verbal de recepție.*

Procedura după care se va desfășura învățarea prin descoperire presupune formularea sarcinii de lucru astfel încât pentru construirea răspunsului, elevul trebuie să utilizeze cunoștințele, abilitățile și atitudinile dobândite anterior și să le integreze în așa fel încât răspunsurile să decurgă firesc, din acest demers, cu alte cuvinte să realizeze construirea răspunsului într-un context amplu de angajare a gândirii proprii, utilizând cunoștințe și capacități umane deja asimilate.

Descoperirea trebuie dirijată corespunzător unui program care se prezintă sub forma unei succesiuni de pași dirijați de profesor.

Unitatea de instruire ("pas") este alcătuită din patru etape:

1. a unui exercițiu prin efectuarea unor operații practice,
2. formularea sarcinii de activitate independentă
3. realizarea sarcinilor de lucru
4. construirea răspunsului se realizează printr-un dialog euristic organizat frontal

Pașii în instruire:

1. Elevii vor fi organizați pe trei grupe de elevi a câte 2-3 elevi:

2. Elevii primesc resursele materiale: fișa tehnologică de execuție, conductele prefiletate, fittingurile aferente, materiale de etanșare și SDV-uri, respectiv trusa instalatorului.

Se comunică elevilor și resursa de timp care va fi de 1-2 ore

3. Sarcina de lucru:

A. prima grupă se ocupă de trasarea instalației

B. a doua grupă se ocupă de montarea conductei de alimentare cu gaze

C. a treia grupă se ocupă de racordarea sobei de gătit la instalație

4. Construirea răspunsului: se realizează în activitate de grup în cadrul căreia, elevii vor colabora pentru realizarea sarcinii de lucru a întregului grup. Răspunsul se realizează printr-un dialog euristic organizat frontal cu toți elevii.

Principalele reguli în aplicarea metodei:

- b) formularea clară, concisă a sarcinilor;
- c) stabilirea timpului de efectuare a sarcinilor de rezolvare;
- d) distribuirea elevilor, a surselor de investigație sau indicarea secvențelor sau a lecției care vor fi abordate prin metoda descoperirii;
- e) desfășurarea activității elevilor de descoperire (individuală sau pe grupe);
- f) îndrumarea, când este solicitat profesorul;
- g) confruntarea și evaluarea cunoștințelor descoperite;

Pentru achiziționarea competențelor vizate de parcurgerea modulului „**Instalații interioare de gaze naturale**”, se recomandă următoarele activități de învățare (laborator și instruire practică):

- Exerciții practice de execuție a branșamentului subteran de gaze naturale din conducte de polietilenă și fir trasor
- Montarea conductelor interioare de distribuție a gazelor
- Montarea contorului pentru măsurarea consumurilor de gaze naturale
- Montarea în interior conductelor instalației de alimentare cu gaze naturale a consumatorilor
- Montarea aparatelor de utilizare a gazelor naturale
- Legarea aparatelor de utilizare la instalația interioară de utilizare
- Legarea aparatelor la coșul de fum cu respectarea prescripțiilor normativului de gaze naturale
- Lucrări de exploatare și întreținere a instalațiilor de gaze
- Activități de verificare și probare a lucrărilor
- Recepția instalației de gaze naturale

• **SUGESTII PRIVIND EVALUAREA**

Evaluarea urmărește măsura în care elevii și-au format și acumulat rezultatele învățării propuse în standardul de pregătire profesională. Evaluarea școlară este percepută astăzi ca fiind organic integrată în procesul de învățământ, având rolul de reglare, optimizare, eficientizare a activităților de predare-învățare.

Ca parte finală a demersului de proiectare didactică prin care cadrul didactic măsoară eficiența întregului proces instructiv-educativ, evaluarea urmărește o măsură de dobândire a rezultatelor învățării de elevi. Evaluările se desfășoară practic și în scris, în fază inițială, pe parcurs și la finalul procesului de predare (sumativ)

La conceperea testelor de verificare trebuie să ținem cont de capacitățile elevului privind cele legate de: cunoștințe, înțelegere, aplicare, analiză, sinteză și emiterea de judecăți conform taxonomiei lui Bloom /Anderson.

Exemplu de instrument de evaluare a probei practice pentru rezultatele învățării:

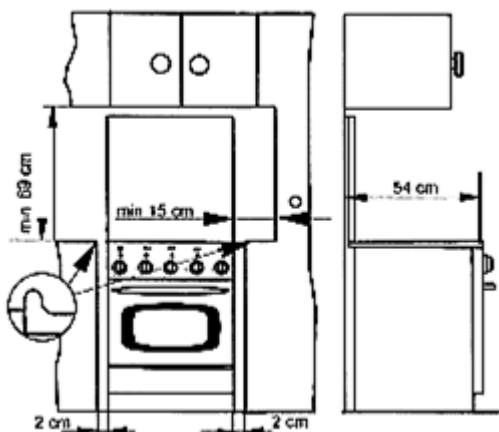
7.1.3. Prezentarea modului de montare a instalațiilor interioare de gaze naturale

7.2.3. Montarea instalațiilor interioare de gaze naturale (conducte, aparate de reglare - măsurare a debitelor și presiunilor, aparate de utilizare) pe etape de execuție conform precipțiilor normativelor

7.3.3. *Verificarea și probarea riguroasă și cu simț de răspundere a instalațiilor interioare de gaz pe baza indicațiilor aparatelor de reglare - măsurare a debitelor și presiunilor, convertirea mărimilor fizice în vederea întocmirii procesului verbal de recepție.*

Titlu temă: *Montarea și racordarea unei mașini de gătit cu gaze naturale la poziție*

Enunțul temei pentru proba practică: *Montați și racordați la instalația interioară de utilizare o mașină de gătit cu gaze naturale la poziție, prin țevă de oțel negru, respectând pozițiile de montaj din schița de mai jos.*



Sarcini de lucru:

1. Măsurarea și debitarea conductei folosind ferăstrăul sau rolele de tăiat
2. Debavurarea și filetarea conductelor
3. Racordarea robinetului de trecere și racordarea aparatului de gătit
4. Probarea și verificarea lucrărilor

La finalizarea lucrării, veți prezenta normele de sănătate și securitate în muncă, SDV-urile utilizate, precum și succesiunea operațiilor de prelucrare pe care le-ați executat.

Timp de lucru: 90 min

Fișă de evaluare

Nr. crt.	A. Criterii de evaluare a candidatului la proba practică	Indicatori de realizare	Punctaj maxim pe indicator	Punctaj acordat
1.	Prezentarea sarcinii de lucru (max 20 p)	Pregatirea frontului de lucru	5 p	
		Adoptarea dimensiunilor de montaj standard	5 p	
		Alegerea materialelor de execuție	5 p	
		Alegerea SDV -lor de execuție	5 p	
2.	Realizarea sarcinilor de lucru (max 50 p)	Măsurarea și debitarea conductei folosind ferăstrăul sau rolele de tăiat	5 p	
		Debavurarea și filetarea conductelor	10 p	
		Efectuarea îmbinărilor	15 p	
		Racordarea robinetului de trecere și racordarea aparatului de gătit	10 p	
		Probarea și verificarea lucrărilor	10 p	
1.	Criteriul 1 Prezentarea orală și promovarea sarcinilor de lucru (30 p)	Utilizarea corectă a limbajului tehnic de specialitate în comunicare cu privire la sarcinile de lucru realizate	10 p	
		Argumentarea și justificarea operațiilor de lucru pentru rezolvarea sarcinilor de lucru primite	10 p	
		Prezentarea NSSM specifice prelucrării conductelor prin utilizarea SDV-lor cu precizarea riscurilor nerespectării acestora privind securitatea muncii, PSI și protecția mediului	10 p	
PUNCTAJ TOTAL			100 p	

FISA DE OBSERVARE A ATITUDINII ELEVULUI

Criteriul de observare	Da	Nu
1.A realizat sarcina de lucru în totalitate		
2.A lucrat în mod independent		
3.A cerut explicații suplimentare sau ajutor profesorului		
4.A înălțat nesiguranta în alegerea SDV-urilor		
5.S-a adaptat condițiilor de lucru din atelier		
6.A demonstrat deprinderi tehnice	-Viteza de lucru -Siguranță în mânuirea uneltelor și materialelor	

• BIBLIOGRAFIE

- 1.-V Florea ș.a. – **Desen tehnic de instalații**, manual pentru licee și școli profesionale cu profil de construcții, EDP, București, 1995
- 2.-Șt. Vintilă – **Materiale de instalații**, manual pentru licee și școli profesionale cu profil de construcții, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1995
- 3.-A.I.I.R. (Asociația Inginerilor de Instalații din România) – **Manualul de Instalații, Încălziri; Instalații sanitare, Gaze** Editura ARTECHNO, București 2002
- 4.-ANRGN – Norme Tehnice pentru Proiectarea și Executarea Sistemelor de Alimentare cu Gaze Naturale NT-DPE-01/2008
- 5.-A. Țibrea ș.a. – **Studiul materialelor & construcții**, Ed. Economică Preuniversitaria 2000
- 6.-Șt. Vintilă – **Hidraulică aplicată**, manual pentru licee și școli profesionale cu profil de construcții, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1995
- 7.-Auxiliare curriculare – **Desen de instalații, Materiale de instalații, Phare TVET**
- 8.-xxxxxxx– **Colecție de legislație și de documentație tehnică de instalații în vigoare** (Legi, Standarde, Normative, Norme Tehnice, Cataloage, Reviste, Pliante, Proiecte de execuție, Site-uri, Instrucțiuni și Regulamente Interne și Europene, etc.)
- 9.-NTPEE-DE-2008: **Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de gaze naturale combustibile**, Ed. Tehnică București 2009