



Ministerul Educației, Culturii și Cercetării al Republicii Moldova  
Colegiul de Ecologie



Aprob”

Mariș Alexandru, director

„24” august 2017

Curriculum modular

S.05.0.020 Rețele de distribuție a apei

Specialitatea

71210 Gospodărirea și protecția apelor

Calificarea

Tehnician în gospodărirea și protecția apelor

Curriculumul a fost elaborat în cadrul Proiectului *EuropeAid/133700/C/SER/MD/12*  
"Asistență tehnică pentru domeniul învățământ și formare profesională  
în Republica Moldova",  
implementat cu suportul financiar al Uniunii Europene



**Autor:**

Mușcinschi Vasile, magistrul, profesor de discipline tehnice, grad didactic II, Colegiul de Ecologie

**Aprobat:**

Consiliul Metodico-științific din „24” august 2017,

Mariț Alexandru, director

(semnătura)

**Recenzenți:**

1. Rusnac Arcadie, Șeful Departamentului asigurarea calității, control și reglementare, S.A. „Apă- Canal Chișinău”
2. Gontea Petru, Director, Direcția generală locativ-comunală și amenajare al Consiliului Municipal Chișinău

**Adresa Curriculumului în Internet:**

Portalul național al învățământului profesional tehnic  
<http://www.ipt.md/ro/produse-educationale>

## I. Preliminarii

Este neîndoelnic că partea cea mai costisitoare din punct de vedere al exploatării întregului sistem de alimentare cu apă o constituie rețelele de distribuție a apei. Rețelele de distribuție a apei este ultimul obiect al sistemului, obiectul în care consumatorul „vede” efectul funcționării întregului sistem și a construcțiilor ce fac parte din sistemul de aducțiune a apelor brute și potabile. O atenție deosebită se atrage calculului hidraulic a rețelelor în funcție de schema adoptată, alcătuirii nodurilor de distribuție și repartizare a apei și îmbinării tuburilor și țevilor în funcție de materialul acestora. Sunt expuse exemple de calcul atât manual cât și cu utilizarea tehnicii de calcul. Efectuarea calculului și proiectării sistemului de aducțiune și distribuție a apei cu utilizarea tehnologiilor noi (tuburi, conducte, țevi, vane, îmbinari, cămine de vizitare, rezervoare de înmagazinări etc.).

Curriculumul unității de curs „Rețelele de distribuție a apei” prin intermediul cunoștințelor, se axează pe dimensiunea interioară și transdisciplinară, realizată în mare măsură pe baza competențelor specifice obținute de elevi la studierea disciplinelor școlare matematică, geometrie, geografie, fizică, chimie, educație civică etc. Modulul este destinat pentru studierea și rezolvarea următoarelor probleme:

- Cantitățile de apă necesară;
- Piesele destinate pentru alcătuirea rețelei de distribuție;
- Detalierea rețelei de distribuție;
- Calculul rețelei inelare;
- Întocmirea graficului consumului orar de apă;
- Determinarea diametrelor la tuburi și țevi pentru rețea;
- Materialele utilizate la montarea rețelei de distribuție;
- Vane și ventile automate de aeresire, control și reglare.
- Dispozitive de protecție, filtre de protecție, hidranți și mansoane, antivibrații.

„Rețelele de distribuție a apei” reprezintă modulul studiat de elevi în anul III de studii semestrul V la specialitatea 71210 „Gospodărirea și protecția apelor”.

Pentru studierea suficienta a materialului, elevii în prealabil trebuie să cunoască:

- Modulele tehnice de profil general și de specialitate inclusiv: desenul tehnic și mecanica teoretică, rezistența materialelor, instalații tehnico sanitare a clădirilor.
- Rețelele de apă și canalizarea tehnologică, organizarea lucrărilor în construcție, metoda de calcul a sistemului de aprovizionare cu apă, managementul firmei, economia ramurii.
- Dispozițiile Guvernului Republicii Moldova în domeniul gospodăririi și protecția apelor.
- Tehnologia lucrărilor de montare și ajustare a utilajulu, documentația de proiect, devizele de cheltuieli, renumerarea muncii.

- Metode de încărcare a sistemelor de aprovizionare cu apă și canalizare.
- Legislația muncii normale și regulamentele de protecție a mediului ambiant.

## **II. Motivația, utilitatea curriculumului pentru dezvoltarea profesională**

Curriculumul modular „Rețele de distribuție a apei” a fost elaborat în baza următoarelor principii:

- 1) Principiul integralizării / interdisciplinarității care antrenează toate componentele curriculumului (competența, subcompetența, conținuturile, activități de învățare, recomandate) și utilizează unicitatea cunoașterii științifice comune în formarea personalității elevului la toate treptele de învățământ comuna pentru disciplinele școlare.
- 2) Principiul priorității funcționale- stabilește sistemul prioritar de competențe și de selectare a cunoștințelor din perspectiva ponderii educativ.
- 3) Principiul flexibilității și receptivității față de cerințele pieții muncii – presupune atât o stabilitate relativă a prevederilor curriculare, cât și o deschidere față de noutățile și inovațiile ce se produc pe segmentele specifice ale pieții muncii și în tehnologiile din domeniu.
- 4) Principiul comutării sistematice dintre cunoștințele fundamentale, cunoștințele funcționale, soluționarea situațiilor problema și aplicarea competențelor specifice de investigare și soluționarea problemelor referitoare la mediu.

Curriculumul promovează următoarele valori și atitudini:

- Formarea unui stil exigent în relațiile elevului cu mediul de viață;
- Dobândirea de către elev comportament responsabil referitor la starea mediului în care locuiește;
- Manifestarea spiritului de inițiativă privind protecția mediului de viață;
- Formarea unei responsabilități motivate în protecția mediului;
- Manipularea / demonstrarea unui comportament conștient privind echilibrul ecologic care se crează.

Curriculum la unitatea de curs „Rețele de distribuție a apei” include studierea următoarelor compartimente:

1. Considerații generale a rețelelor de distribuție a apei;
2. Cantitățile de apă necesare;
3. Conținutul proiectului unei rețele de distribuție a apei;
4. Calculul rețelei inelare cu determinare debitelor caracteristice;
5. Întocmirea graficului consumului orar de apă;
6. Întocmirea hărților liniilor piezometrice și a sarcinilor de serviciu;

7. Materialele utilizate la montarea rețelelor de distribuție ;
8. Armăturile de pe rețeaua de distribuție a apei;
9. Considerații privind hidraulica și alegerea materialului conductelor, tuburilor.
10. Construcțiile de pe rețeaua de distribuție a apei.

Unitatea de curs „Rețele de distribuție a apei” are ca scop explicarea metodelor de îndeplinire a semnelor convecționale, tipurile de caractere folosite la executarea proiectelor în corespunderea cerințelor standarde de stat competențele formate și dezvoltate în cadrul disciplinei vor putea fi utilizate la realizarea lucrărilor practice, lucrărilor de curs și formarea profesională.

### III. Competențele profesionale specifice disciplinei

1. Competența de utilizare în comunicare a noțiunilor, conceptelor specifice din domeniul surselor de alimentare cu apă.
2. Competența creativă inovativă la studierea semnelor convenționale folosite la alcătuirea planurilor și proiectelor localităților.
3. Aplicarea semnelor convenționale la alcătuirea proiectelor.
4. Competența de aplicare în practică a cunoștințelor teoretice la realizarea lucrărilor de îmbinări a țevelor în rețeaua de distribuție a apei.
5. Explicația semnelor convenționale folosite pe planurile și rețelelor inelare ca de exemplu: săgeți, cercelete, liniuțe, inscripțiilor, cifrelor, simboluri, care caracterizează cantitatea și calitatea obiectelor.

### IV. Administrarea curriculumului modular

Codul disciplinei	Denumirea disciplinei	Semestrul	Numărul de ore					Modalitatea de evaluare	Numarul de credite
			Total	Contact direct			Lucru individual		
				Prelegeri	Laborator practic	Lucrare de curs			
S.05.0.020	Rețele de distribuție a apei	V	120	40	10	10	60	Examen	4

### V. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare

Nr.	Unități de învățare	Numărul de ore				
		Total	Contact direct			Lucru individual
			Prelegeri	Practic laborator	Lucrare de curs	
1	Considerații generale a rețelelor de distribuție a apei	6	4			2
2	Cantități de apă necesare	6	2			4

3	Conținutul proiectului unei rețele de distribuție a apei	10	4	2		4
4	Calculul rețelei inelare cu determinarea debitelor caracteristice	14	4	2	2	6
5	Întocmirea graficului consumului orar de apă	14	2	2	2	8
6	Întocmirea hărților liniilor piezometrice și a sarcinilor de serviciu	14	2	2	2	8
7	Materiale utilizate la montarea rețelelor de distribuție a apei	14	6	2		6
8	Armăturile de pe rețeaua de distribuție a apei	14	8		2	4
9	Considerații privind alegerea materialului conductelor, tuburilor și hidranții	14	4			10
10	Construcțiile de pe rețeaua de distribuție a apei	14	4		2	8
	Total	120	40	10	10	60

## VI. Unități de învățare

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
<b>I. Considerații generale a rețelelor de distribuție a apei</b>		
<b>6 ore</b>		
1.1. Identificarea scopurilor principale a sistemului de alimentare cu apă.	1.1. Scopurile principale ale rețelelor de alimentare cu apă.	1.1. Descrierea scopurilor principale a rețelelor de alimentare cu apă.
1.2. Descrierea problemelor care se rezolvă utilizând rețeaua de alimentare cu apă.	1.2. Problemele principale care se rezolvă utilizând rețelele de alimentare cu apă.	1.2. identificarea problemelor principale care vor fi rezolvate utilizând cunoștințele căpătate la studierea rețelelor de alimentare cu apă și legătură cu alte discipline.
1.3. Explicarea legăturilor de alimentare cu apă cu alte discipline.	1.3. Legatura alimentărilor cu apă cu alte discipline.	1.3. Aplicarea instrumentelor alimentărilor de apă pentru a le folosi la ansamblarea țevilor, tuburilor și furniturilor.
1.4. Identificarea rețelei de distribuție ramificată pe zone.	1.4. Materiale necesare (caiet, stilou, creion, riglă, literatură).	1.4. Aplicarea și aprovizionarea cu materialele necesare.
<b>II. Cantitățile de apă necesare</b>		
<b>6 ore</b>		
1.1. Identificarea și diferențierea tipurilor de alimentări de apă și metodica utilizării pe zone.	2.1. Tipurile de alimentări cu apă și utilizarea pe zone.	2.1. Identificarea tipului de apă utilizată pe zone.
1.2. Alegerea și aplicarea rațională a necesarului de apă	2.2. Structura necesarului de apă.	2.2. Aplicarea necesarului de apă cu anumite metode raționale.
1.3. Identificarea necesarului de apă pentru centrele populate și industriale.	2.3. Instalații speciale interioare pentru combaterea incendiilor.	2.3. Stabilirea corectă a necesarului de apă.
	2.4. Aspecte de exploatare a rețelelor de distribuție a apei.	2.4. Descrierea structurii localității, numărului de locuitori, tipul și starea tehnică a instalațiilor.
<b>III. Conținutul proiectului unei rețele de distribuție a apei</b>		
<b>10 ore</b>		
3.1. Utilizarea memoriilor explicative a proiectului unei rețele de distribuție a apei	3.1. Date necesare proiectării unei rețele de distribuție a apei a localității.	3.1. Descrierea amplasamentului localității cu datele referitoare la cotele terenului.
3.2. Identificarea pieselor desenate în planul general a localității.	3.2. Detalierea rețelei de distribuție după determinarea diametrelor și furniturilor.	3.2. Utilizează semnele convenționale a pieselor și furniturilor pentru detaliere.
3.3. Explicarea și amplasarea hidranților în rețeaua de distribuție la departările necesare.	3.3. Amplasarea hidranților pe tronșoanele efectuate în rețeaua de distribuție a apei.	3.3. Ilustrarea și respectarea condițiilor referitoare la raza de acțiune a hidranților.

<p>3.4. Identificarea metodologiei de montare a hi-dranților cu necesarele ar-mături.</p> <p>3.5. Explicarea alcătuirii nodului detaliat din rețeaua de distribuție a apei cu armăturile folosite.</p>	<p>3.4. Realizarea căminelor pentru evitarea inundărilor în caz de avarie.</p> <p>3.5. Armăturile și piesele folosite în alcătuirea nodului din rețeaua de distribuție a apei.</p>	<p>3.4. Analizarea construcției hidranților și utilizarea lor în rețeaua de distribuție a apei.</p> <p>3.5. Implementarea cerințelor principale care se folosesc în detalierea nodului.</p>
<p><b>IV. Calculul rețelei inelare cu determinarea debitelor caracteristice 14 ore</b></p>		
<p>4.1. Deservirea elementelor de bază pentru calculul rețelei inelare</p> <p>4.2. Descrierea cerințelor de calcul a suprafețelor și densitatea populației în localitate.</p> <p>4.3. Identificarea ordinii de calcul consumului necesar de apă (<math>l/om * zi</math>)</p> <p>4.4. Descrierea ordinii și parametrilor proiectării nivelului clădirii, spălarea spațiilor verzi, străzilor și pieților.</p> <p>4.5. Identificarea principiilor de calcul a debitelor zilnice pentru nevoile gospodărești, stropirea spațiilor verzi și a pieților.</p> <p>4.6. Identificarea datelor de bază pentru debitele de apă necesare la spălătorii, băi publice, spitale, hoteluri și parcul auto.</p> <p>4.7. Identificarea datelor necesităților de apă pentru întreprinderile industriale de producerea producției în schimburi.</p>	<p>4.1. Date de bază necesare de calcul a rețelei de distribuție a apei.</p> <p>4.2. Calculul suprafeței a localității totală și pe zone.</p> <p>4.3. Determinarea densității populației din localitate.</p> <p>4.4. Determinarea ariilor și nivelelor ale clădirilor, cu stropirea spațiilor pe zone.</p> <p>4.5. Debitul zilnic de calcul pentru nevoile gospodărești, stropirea spațiilor verzi, pieților publice.</p> <p>4.6. Debitul zilnic de apă pentru spălătorii, băi publice, spitale, hoteluri și parcul auto.</p> <p>4.7. Determinarea debitelor întreprinderilor industriale.</p>	<p>4.1. Utilizarea și descrierea cerințelor principale la proiectarea localității.</p> <p>4.2. Utilizarea metodelor de calcul a suprafețelor din localitate.</p> <p>4.3. Calcularea densității pe zone.</p> <p>4.4. Calcularea ariilor și nivelelor clădirilor pentru proiectare.</p> <p>4.5. Respectarea ordinii de calcul zilnice pentru nevoile gospodărești și stropirea spațiilor verzi, pieților publice.</p> <p>4.6. Respectarea ordinii de calcul a debitelor de apă necesare pentru spălătorii, băi, spitale, hoteluri și parcul auto.</p> <p>4.7. descifrarea debitelor de apă pentru necesitățile potabile și menajere ale muncitorilor.</p>
<p><b>V. Întocmirea graficului consumului orar de apă 14 ore</b></p>		
<p>5.1. Examinarea graficului consumului orar de apă necesară a localității pe ore.</p> <p>5.2. Identificarea coeficientului de neuniformitate orară ce se stabilește graficul debitului de apă în timpul unei zile.</p> <p>5.3. Identificarea uniformă determinării debitului pe zone în parte conform relației.</p> <p>5.4. Utilizarea metodei raționale de calcul pentru debitul uniform pe zone la spălătorii și baia publică.</p> <p>5.5. Identificarea scopurilor principale consumului de apă în timpul unei zile.</p> <p>5.6. Descrierea și reprezentarea diagramei debitelor orar zilnice.</p> <p>5.7. Identificarea debitelor</p>	<p>5.1. Consumul orar de apă pentru localitate.</p> <p>5.2. Calcularea coeficientului de neuniformitate orară a debitelor de apă.</p> <p>5.3. Debitul de apă consumat de locatari și de unitățile comunale mici.</p> <p>5.4. Distribuția corespunzătoare debitului de apă a nevoilor gospodărești, spălătoriei și a băii publice.</p> <p>5.5. Calculul consumului de apă în timpul unei zile.</p> <p>5.6. Graficul consumului de apă sub formă de diagramă.</p> <p>5.7. Graficul consumului de apă zilnic și orare.</p>	<p>5.1. Verificarea și aplicarea cunoștințelor la întocmirea graficului consumului orar de apă.</p> <p>5.2. Respectarea ordinii calculării coeficientului de neuniformitate orară a debitului de apă.</p> <p>5.3. Calcularea debitelor de apă pe zone.</p> <p>5.4. Aplicarea metodei de calcul a nevoilor gospodărești, spălătoriei și a băii publice.</p> <p>5.5. Utilizarea tehnicii desenării tabeli conform datelor.</p> <p>5.6. Alcătuirea diagramei a debitelor orare zilnice.</p> <p>5.7. Respectarea ordinii consumului de apă conform graficului.</p>

menajere neincluse în unitățile publice.		
<b>VI. Întocmirea hărților liniilor piezometrice și a sarcinilor de serviciu 14 ore</b>		
6.1. Identificarea regimului de funcționare normal cnsuș maxim de apă. 6.2. Identificarea regimului de funcționare la consum maxim și incendiu 6.3. Descrierea sarcinii libere normale minimă din rețeaua de la bransamen-te. 6.4. Descrierea sarcinii de serviciu din rețeaua de distribuție a apei. 6.5. Identificarea izopiezelor piezometrice în ora consumului maxim. 6.6. Identificarea hărții piezometrice și izopiezele în ora consumului maxim în caz de avarie și incendiu. 6.7. Examinarea regimului de funcționare în caz de avarie.	6.1. Determinarea înalțimilor de pompare și stabilirea cotelor. 6.2. Determinarea consumului de apă în rețelele cu presiune joasă și înaltă. 6.3. Calcularea sarcinii libere normată în rețea. 6.4. Calcularea sarcinii de serviciu în rețea. 6.5. Efectuarea liniilor piezometrice în planul localității. 6.6. Calcularea cotelor piezometrice în nodurile rețelei. 6.7. Funcționarea rețelei de distribuție în caz de avarie.	6.1. Calcularea de debite a apelor în localitate. 6.2. Respectarea ordinii de calcul debitului de apă pentru incendiu. 6.3. Aplicarea cunoștințelor despre consumul maxim a coloanei de apă. 6.4. Aplicarea cunoștințelor de calcul normală în rețeaua de distribuție. 6.5. Aplicarea cunoștințele căpătate la desen. 6.6. Respectarea calculării cotelor piezometrice din rețea. 6.7. Caracterizarea metodelor de înlăturare a avarelor.
<b>VII. Materiale utilizate la montarea rețelelor de distribuție a apei 14 ore</b>		
7.1. Descrierea elementelor în selectarea materialelor referate. 7.2. Analizarea materialelor performante din punct tehnic – economic. 7.3. Utilizarea tuburilor pentru rețele de apă potabilă cu presiune normală 7.4. Caracterizarea tuburilor din policlorura de vinil cu următoarele avantaje și dezavantaje. 7.5. Folosirea metodelor de îmbinări a tuburilor PE; PVC; PAFSIN. 7.6. Identificarea hidraulică a conductelor din materiale plastice 7.7. Descrierea și repartizarea diagramei, gamei materialelor pentru efectuarea rețelelor de distribuție.	7.1. Materialele folosite în alcătuirea rețelei de distribuție. 7.2. Țevi din fontă ductilă FD și îmbinarea lor. 7.3. Tuburi din polietilena de înaltă densitate, PE și îmbinarea lor. 7.4. Tuburile din policlorura de vinil PVC și îmbinarea lor. 7.5. Țevi din oțel cimentat la interior, tip OL și îmbinarea lor. 7.6. Considerații privind hidraulica conductelor din materiale plastic. 7.7. Gama considerațiilor privind alegerea materialului conductelor și tuburilor.	7.1. Aplicarea cunoștințelor despre unele materiale folosite în rețeaua de distribuție. 7.2. Verificarea și aplicarea cunoștințelor în domeniul efectuării țevilor la uzine. 7.3. Caracterizarea tuburilor din polietilena de înaltă densitate după greutate, elasticitate, rezistență și proprietăți. 7.4. Aplicarea cunoștințelor efectuării tuburilor din masă plastică folosite în rețeaua de apă. 7.5. Identificarea materialelor la efectuarea țevilor din oțel negru-zincat, cimentat pentru durata de viață. 7.6. Aplicarea cunoștințelor în domeniul îmbinărilor prin electrofuziune. 7.7. Utilizarea și caracterizarea gamei materialelor la alcătuirea rețelelor de distribuție.
<b>VIII. Armaturile de pe rețeaua de distribuție a apei 14 ore</b>		
8.1. Identificarea armăturilor utilizate cu diferite îmbinări în rețeaua de distribuție. 8.2. Descrierea construcției și amplasarea vanelor în rețeaua de distribuție. 8.3. Analizarea elementelor și	8.1. Vanele instalate pe conductele rețelei de distribuție. 8.2. Vanele cu sertar, cu disc, fluture, cu element închidere sferică. 8.3. Vanele automate de aeresire (ventuze).	8.1. Caracterizarea construcției și metodelor de închidere-deschidere în procesul funcționării rețelei. 8.2. Explicarea construcției vanelor la închidere și deschidere cu montarea corectă.



<p>montarea ventuzelor în rețeaua de distribuție a apei.</p> <p>8.4. Descrierea principiului de funcționare a vanelor de aeresire montate în rețeaua apei.</p> <p>8.5. Analizarea construcției vanelor de reglare și control din rețeaua de distribuție a apei.</p> <p>8.6. Identificarea construcției și locul de montare a clapetei de reținere a apei.</p> <p>8.7. Descrierea metodei de filtrare a apei din rețea și înlăturarea antivibrațiilor.</p>	<p>8.4 Limitele de funcționare a ventilei de aeresire cu doua bile.</p> <p>8.5 Vane de reglare și control din rețeaua de apa.</p> <p>8.6 Clapete de reținere folosite în rețeaua de apă.</p> <p>8.7 Filtrul de protecție și mansonul antivibrații.</p>	<p>8.3. Determinarea locurilor de amplasarea vanelor de aeresire în rețeaua de apă.</p> <p>8.4. Caracterizarea construcției ventilelor de aeresire montate în rețeaua de distribuție a apei.</p> <p>8.5. Amplasarea ventuzelor în rețeaua de distribuție.</p> <p>8.6. Determinarea modului de utilizare a clapetelor de reținere în rețeaua de distribuție.</p> <p>8.7. Aplicarea cunoștințelor de filtrare a apei și înlăturarea vibrațiilor din rețeaua de distribuție a apei.</p>
<p><b>IX. Considerații privind alegerea materialului conductelor, tuburilor și hidranții 14 ore</b></p>		
<p>9.1. Utilizarea memoriului explicativ construcția hidrantului pentru incendiu din rețeaua de apă.</p> <p>9.2. Identificarea locului de amplasare a hidranților în rețea.</p> <p>9.3. Descrierea debitelor specifice de calcul pentru suprafața de stropire.</p> <p>9.4. Caracterizarea parametrilor de calcul debitului conform diametrelor tuburilor.</p> <p>9.5. Identificarea calității materialului din care sunt realizate conductele.</p> <p>9.6. Analizarea sistemelor de îmbinare a pieselor fasonate pentru rețeaua de canalizare.</p> <p>9.7. Descrierea elementelor fasonate-folosite în rețeaua de distribuție.</p>	<p>9.1 Hidranți exteriori pentru stingerea incendiilor.</p> <p>9.2 Amplasarea hidranților de incendiu în rețeaua de distribuție.</p> <p>9.3 Hidranți pentru stropitul spațiilor verzi și spălatal trotuarilor.</p> <p>9.4 Asimilarea parametrilor de calcul hidraulic.</p> <p>9.5 Comportarea și domeniul de aplicare conductelor în funcție de realizare.</p> <p>9.6 Piese fasonate folosite în rețeaua de distribuție.</p> <p>9.7 Reducții, flanșe și racorduri de legatură a tuburilor.</p>	<p>9.1. Aplicarea cunoștințelor despre calculările de debit pentru incendiu.</p> <p>9.2. Aplicarea și caracterizarea locului de amplasare a hidranților în rețea.</p> <p>9.3. Caracterizarea construcției hidranților pentru stropirea spațiilor verzi și spălarea trotuarilor.</p> <p>9.4. Aplicarea metodelor de calculări hidraulice în tuburile din masă plastică.</p> <p>9.5. Aplicarea conductelor după materialul de efectuare.</p> <p>9.6. Aplicarea cunoștințelor despre construcția pieselor fasonate.</p> <p>9.7. Verificarea construcției pieselor fasonate pentru legatura tuburilor.</p>
<p><b>X. Construcțiile de pe rețeaua de distribuție a apei 14 ore</b></p>		
<p>10.1. Identificarea materialului de construcția căminelor.</p> <p>10.2. Descrierea principiilor de construcție și calcul masivelor de ancoraj.</p> <p>10.3. Identificarea principiilor de calcul a masivelor de ancoraj.</p> <p>10.4. Analizarea obstacolelor traversărilor și subtraversărilor.</p> <p>10.5. Efectuarea consecutivă de lucru asupra traversărilor.</p> <p>10.6. Identificarea materialului pentru alcătuirea rețelei.</p> <p>10.7. Explicarea legăturilor de sapare cu utilaj special.</p>	<p>10.1 Căminele amplasate în rețeaua de distribuție.</p> <p>10.2 Masivele de ancoraj în rețeaua de distribuție.</p> <p>10.3 Calculul unui masiv de ancoraj din rețeaua de distribuție.</p> <p>10.4 Traversările și subtraversările rețelelor.</p> <p>10.5 Subtraversările rețelelor și trecerea conductelor.</p> <p>10.6 Traversarea conductelor în vederea executării aducțiunii și a rețelei de distribuție.</p> <p>10.7 Executarea săpăturilor pentru subtraversări.</p>	<p>10.1 Aplicarea cunoștințelor căpătate la disciplina materiale de construcție.</p> <p>10.2 Caracterizarea materialului de efectuarea masivelor de ancoraj.</p> <p>10.3 Aplicarea cunoștințelor de calcul conform datelor.</p> <p>10.4 Aplicarea și caracterizarea metodelor traversărilor și subtraversărilor.</p> <p>10.5 Executarea lucrărilor de subtraversări a conductelor</p> <p>10.6 Aplicarea cunoștințelor la efectuarea tuburilor și tevi folosite la traversarea unor obstacole.</p> <p>10.7 Efectuarea săpăturilor pentru subtraversări.</p>

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiu individual	Produse de elaborare	Modalități de evaluare	Termen de realizare
<b>1 Considerații generale a rețelelor de distribuție a apei</b>			
1.1 Instrumente pentru desenarea planurilor și rețelelor de distribuție	1.1 Complect de instrumente pentru desen (compas de măsurat, compas de desenat, riglă gradată). Materiale necesare ( hîrtie de desen formatul $A_3$ , A , creioane T; TM; M; radieră, stilou cu peniță, tuș, vopsele de acuarele, pensula de diferite grosimi.	Comunicare	2
<b>2 Cantitățile de apă necesare</b>			
2.1 Determinarea tipurilor de apă și stabilirea corectă a necesarului de apă.	2.1 Alegerea și aplicarea rațională a necesarului de apă.	Reprezintă datele aplicate.	4
2.2 Aplicarea consumului necesar de apă pentru populație și nevoile menajere.	2.2 Determinarea tuburilor pentru alcătuirea rețelei de distribuție.	Reprezintă datele de alegerea tuburilor	
<b>3 Conținutul proiectului unei rețele de distribuție a apei</b>			
3.1 Aplicarea datelor necesare proiectării unei rețele de distribuție a apei.	3.1 De desenat pe formatul $A_3$ planul localității. Aprecierea suprafeței în hectare.	Prezentarea datelor	2
3.2 Divizarea pe zone și densitatea populației în localitate.	3.2 Determinarea suprafețelor pe zone în hectare.	Prezentarea desenelor pe zone	
<b>4 Calculul rețelei inelare cu determinarea debitelor caracteristice</b>			
4.1 Pregătirea datelor pentru calculările debitelor de apă.	4.1 Calcularea debitului de apă zilnic pentru nevoile gospodărești, stropirea spațiilor verzi.	Prezentarea calculului debitului	2
4.2 Aplicarea datelor pentru debitul de apă pentru spălătorii, băi publice și spitale.	4.2 Calcularea debitului de apă pentru obiectele date.	Reprezentarea calculurilor	2
4.3 Acumularea datelor pentru debitele de apă pentru întreprinderile industriale.	4.3 Calcularea debitului de apă pentru muncitori și personal , debitul pentru dușuri.	Reprezintă calculurile	2
<b>5 Întocmirea graficului consumului orar de apă</b>			
5.1. Alegerea materialelor pentru desenarea tabelului.	5.1 Ilustrarea tabelii pentru introducerea datelor de calcul pe zone și obiecte.	Reprezentarea graficului	2
5.2. Stabilirea coeficientului de neniformitate.	5.2 Calcularea debitelor de apă neuniform orar.	Reprezentarea calculurilor	2
5.3. Apreciază prin calcul consumul de apă în timp de 24 ore.	5.3 Calcularea consumului de apă timp de 24 de ore.	Reprezintă consumul în 24 ore.	2
5.4. Descrie graficul sub formă de diagramă.	5.4 Ilustrarea diagramei consumului de apă.	Reprezintă diagrama	2
<b>6 Întocmirea hașurilor liniilor piezometrice și a sarcinilor de serviciu</b>			
6.1. Trasarea liniilor piezometrice în creion cu mâna liberă.	6.1 Ilustrarea pe formatul $A_3$ a liniilor piezometrice conform reliefului din localitate.	Reprezintă formatul $A_3$	2
6.2. Pregătirea materialului pentru calculări.	6.2 Calcularea datelor sarcinilor libere normale în rețea.	Reprezintă calculările	2
6.3. Aplicarea nodurilor în planul			

localității. 6.4. Desenarea semen-ilor convenționale pe planul localității la un nivel din rețeaua de distribuție a apei.	6.3 Efectuarea calculelor cotelor piezometrice în noduri. 6.4 Ilustrarea pe formatul $A_3$ a semnelor convenționale fără scară folosind albumul semnelor convenționale.	Reprezintă calcul	2
		Reprezintă desenul la control	2
<b>7 Materiale utilizate la montarea rețelelor de distribuție a apei</b>			
7.1. Aplicarea și utiliza-rea tuburilor în re-telele de distribuție a apei.	7.1 Divizarea materialelor (tuburile, țevile și armăturile) folosite la alcatuirea rețelei.	Reprezentarea lucrării	2
7.2. Aplicarea caracteri-șticilor la tuburile din diferite mate-riale, avantaje și dezavantaje lor.	7.2 Ilustrarea graficului și gamei materialelor pentru conductele de transportarea apelor.	Reprezintă desenul pe $A_4$	2
7.3. Pregătirea vanei cu sertar pentru stu-diere pieselor con-structive.	7.3 Dezasamblarea vanei cu sertar pentru studiere și ansamblarea inversă.	Reprezintă în scris elementele constructive	2
<b>8 Armăturile de pe rețeaua de distribuție</b>			
8.1. Desenarea și descri-erea elementelor a vanei cu disc fluture centric.	8.1 Ilustrarea elementelor de construcție a vanei cu fluture centric.	Reprezintă desenul	2
8.2. Desenarea ventu-zei fără scara folo-sită în rețeaua de apă.	8.2 Ilustrarea pe $A_4$ a elementelor constructive a unei ventuze de aeresire.	Reprezentarea desenului	2
<b>9 Considerații privind alegerea materialului conductelor, tuburilor și hidranților</b>			
9.1. Pregătirea schiței pentru studierea elementelor con-structive a hidran-tului din rețeaua de apă.	9.1 Ilustrarea hidrantului cu elementele constructive pe $A_4$ .	Reprezintă desenul	2
9.2. Studierea elementelor de montaj a hidranților în rețeaua de apă.	9.2 Ilustrarea unui scetor (tronson) în care se amplasează hidranții.	Reprezentarea desenului pe $A_4$	2
9.3. Alegerea caracteristecei tuburilor la alcătui-rea rețelei de distri-buție.	9.3 Descrierea materialului de executare a tuburilor pentru rețeaua de distribuție.	Reprezentarea descrierii	2
9.4. Pregătirea materi-alului pentru îmbi-narea tuburilor din masă plastică.	9.4 Efectuarea îmbinării cap la cap prin electrofuziune.	Comunicare	2
9.5. Alegerea furnitu-rilor și armăturilor pentru îmbinarea prin filetare.	9.5 Efectuarea îmbinării și ansamblarea după schema dată.	Reprezintă schema cu semnele convenționale.	2
<b>10 Construcțiile de pe rețeaua de distribuție a apei</b>			
10.1. Desenarea tipurilor de cămine din diferite materiale.	10.1. Ilustrarea pe $A_4$ a căminului din cărămidă amenajat în terenuri.	Reprezintă desenul	2
10.2. Desenarea și studierea căminelor pentru vane și ventuze.	10.2. Ilustrarea elementelor constructive a căminelor pentru vane și ventuze.	Reprezintă desenul	2
10.3. Alegerea punctelor de legătura a unei aducțiuni unde sunt cămine.	10.3. Ilustrarea căminului de descarcare și elementele.	Reprezintă desenul	2
10.4. Pregătirea datelor pentru calcularea unui masiv de ancoraj.	10.4. Calcularea unui masiv de ancoraj din rețeaua de apă.	Reprezintă calcularea	2

### VIII. Lucrările practice recomandate

1. Detalierea nodului din rețeaua de distribuție a apei.
2. Determinarea datelor de bază pentru proiectarea rețelei de distribuție.

3. Determinarea debitului zilnic de calcul pentru nevoile gospodărești.
4. Calcularea debitului de apă pentru spălătorie, spălarea străzilor, pieților publice.
5. Calcularea debitelor de apă pentru baia publică, spitalul zonal, hotelul și gară (feroviară).
6. Calcularea debitelor de apă pentru întreprinderile industriale.
7. Determinarea valorilor debitelor orare și coeficientul de neuniformitate.
8. Executarea calculului hidraulic al rețelei în cazul debitului maxim, debitului minim incendiar, debitul de avarie.
9. Executarea calculului unui masiv de ancoraj conform datelor.
10. Determinarea diametrelor a conductelor din sectorul respective.

### IX. Sugestii metodologice

Unul din componentele de bază ale curriculumului disciplinat îl constituie strategiile didactice utilizate în cadrul procesului didactic. Strategiile didactice sunt orientate spre realizarea eficientă a învățării centrate pe elev, a formării de competențe profesionale la elevi.

Strategiile didactice moderne utilizate pentru realizarea curriculumului:

- Vor contribui la dezvoltarea potențialului individual al elevilor, la instituirea conexiunilor profesor-elev-profesor, dar și elev-elev, la dezvoltarea capacităților individuale și utilizarea propriei experiențe în procesul educațional;
- Vor stimula și vor motiva învățarea independentă a elevului, ca formă atitudine responsabilă față de traseul personal, față de rezultatele învățării lui și implicarea activă în procesul de învățare;

Curriculumul unității de curs „Rețele de distribuție a apei” fiind axat pe formările de competențe, trasează o optimă conexiune între unitățile de conținut și unitățile de competență conturând un instrumentar care asigură realizarea lor în ansamblu. Astfel, în proiectarea didactică, unitățile de competență sînt coerente cu unitățile de conținut, cu formele de instruire și tehnologii didactice de predare-învățare-evaluare și cele de organizare-monitorizare și evaluare a lucrului independent al elevului.

În așa mod elevii vor fi motivați să se implice activ în realizarea obiectivelor curriculare, să-și formeze deprinderi intelectuale, capacități cognitive, atitudini, comportamente civice și valori morale.

Demersul educațional orientat spre formare de competențe solicită o proiectare didactică bazată pe diverse forme de organizare al procesului educațional, pe aplicarea tehnologiilor active, interactive. El presupune o interconexiune între activitatea didactică și cea de cercetare, o schimbare a rolurilor celor doi actori ai procesului educațional – profesor și elev. Noile roluri antrenează demersuri didactice bazate pe învățare prin descoperire, simulare, joc de rol, proiectul activității practice, simulări pe calculator, deplasări pe teren, documentări, soluționări de probleme, etc. Elevii se vor orienta spre învățarea prin cooperare, în contexte formale și non-formale. Profesorul va utiliza atât strategii didactice tradiționale, cât și moderne, care vor orienta elevii spre cercetare individuală, cercetare de grup, vor dezvolta gândirea critică și creativitatea. Utilizarea metodelor moderne, interactive, informaționale, vor necesita utilizarea diverselor mijloace de învățămînt: intuitive, audiovizuale, informaționale, etc.

Demersul didactic constituie o activitate complexă de proiectare, realizare și evaluare a procesului educațional, prin proiectarea de lungă durată (un an, un semestru, o unitate de învățare) și cea de scurtă durată a orei academice.

Proiectarea orei didactice necesită diverse tipuri și modalități de realizare, o orientează spre formarea/dezvoltarea continuă a abilităților, ori prin abordarea lor sistematică cu cunoștințele acumulate, înțelegerea și aplicarea lor se va facilita procesul de formare a competențelor profesionale.

Proiectarea didactică înaintea diferite rigori și față de integralitatea și interdependența componentelor curriculare: competente profesionale specifice-unități de competență-obiective operaționale-unități de conținut, sarcinile de lucru propuse elevilor-finalitățile educaționale. Proiectarea didactică va include dimensiunile interdisciplinarității și multiperspectivității procesului educațional.

Procesul educațional va fi organizat și monitorizat pentru a asigura un caracter coerent dinamic, calitativ și relevant, pentru a forma la elevi un sistem de valori și un comportament corespunzător.

Proiectarea și organizarea demersului didactic (a orei academice) se va realiza atât într-un cadru tradițional (prin elementele de structură a unei lecții), cât și a celui recent, bazat pe elementele de dezvoltare a gândirii critice la elevi ( Evocare-Realizarea sensului-Reflecție-Extindere (ERRE) ).

Un important aspect al strategiilor educaționale moderne este învățarea autonomă, învățarea individuală, independența a elevilor, activitate ce împreună cu învățarea la orele din sala de curs (teoretice, practice) se cuantifică în creditele acordate fiecărei discipline din planul de învățământ.

#### **X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale.**

Evaluarea este componenta organică al procesului de învățare ce reprezintă o operație de valorificare al procesului didactic și determină eficiența și nivelul activităților de predare-învățare. Evaluarea trebuie să se realizeze ca un proces continuu și formativ.

Evaluarea presupune demonstrarea cunoștințelor acumulate, înțelegerea și utilizarea lor. Pentru a realiza o evaluare obiectivă, profesorul va reprezenta cu claritate finalitățile scontate, va avea în calcul corespunderea/concordanța dintre unitățile de conținut, strategiile didactice utilizate și modul de apreciere a rezultatelor învățării. Evaluarea va reflecta sistemul de finalități ce contribuie la formarea competențelor profesionale generale și specifice (dezvoltarea lor intelectuală, dezvoltarea abilităților și a competențelor funcționale).

În activitatea educațională evaluarea este o acțiune de cunoaștere care presupune colectarea datelor, prelucrarea și interpretarea lor. Astfel, evaluarea parcurge următoarele etape:

- Proiectarea evaluării, care înseamnă stabilirea obiectivelor acesteia a procedurilor și instrumentelor folosite, a baremelor de corectare-notare și descriptorilor de performanță, a timpului destinat pregătirii evaluării și activității propriu-zise;
- Măsurarea rezultatelor școlare prin mijloacele și procedurile preconizate, care trebuie să fie adecvate scopului urmărit;
- Aprecierea și interpretarea rezultatelor pe baza criteriilor preconizate;
- Formularea unor concluzii impuse de interpretarea rezultatelor;
- Adoptarea unor decizii educaționale în funcție de concluziile formulate în urma evaluării.

În procesul educațional se vor evalua rezultate, cunoștințe, competențe, procese conform raportului dintre obiectivele proiectate și succesele obținute de elev.

În cadrul procesului educațional deosebit:

- Evaluarea internă, efectuată de profesor la orele lui sau de conducerea instituției;
- Evaluarea externă, efectuată de persoane din afara instituției cum ar fi Direcțiile raionale de învățământ. Ministerul Educației.

În funcție de scopurile urmărite deosebit:

- Evaluarea, inițială care se realizează la începutul unui ciclu de învățământ. Acest tip de evaluare are un rol preponderent diagnostic, deoarece informațiile colectate sprijină profesorul în proiectarea didactică;
- Evaluarea formativă, realizată pe parcursul procesului didactic, prin verificări sistematice ale elevilor pe măsură ce sunt parcurse unitățile de conținut. Acest tip de evaluare este unul de monitorizare, deoarece permite raportarea permanentă la obiectivele operaționale, totodată, ea înregistrează progresele obținute de la o secvență la alta și oferă posibilitatea ameliorării acesteia prin feedback-ul obținut;

#### XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii

Pentru desfășurarea procesului de studii la un nivel înalt în Colegiul de Ecologie pentru specialitatea 71210 „Gospodărirea și protecția apelor” este amenajată sala de studii pentru 30 locuri și cabinetul gospodărirea și protecția apelor unde sunt concentrate toate instrumentele și aparatele indicatoare, furnituri și armături etc.

Lecțiile teoretice se petrec în sala de studii. În sala de studii se află toate materialele ilustrative pe fiecare temă ca de exemplu:

- Modele de oformare a planurilor și hărților piezometrice de instruire a unor localități din Moldova.
- Mostre cu „ Tipurile de ermetizări a tuburilor”
- Mostre cu „Semne convenționale”
- Mostre cu „ Tipurile de aparate de control, măsură și reductoare”

În cabinetul de gospodărirea și protecția apelor sunt:

- Album cu semne convenționale;
- Set de instrumente pentru îmbinări și ansamblari;
- Modele de planuri și hărți piezometrice;
- Materiale didactice pentru lucrul individual și lucrări practice;
- Materiale didactice, armături, furnituri și aparate de control.

#### XII. Resursele didactice recomandate procesului de studiu

Nr .	Denumirea resurselor	Locul în care poate fi consultată (aceasta) procurată resursa	Numarul de exemplare disponibile
1.	A.F. Chirilov „Cercenii și risovaniile”	Biblioteca colegiului	6
2.	G.I. Nicoladze „vodostroitelnic”	Biblioteca colegiului	8
3.	O. Ianculescu ; G. Ionescu „Alimentări cu apă”	Biblioteca colegiului	3
4.	S. Calos; L Balmuș „Rețele de distribuție a apei”, Chisinau 2004	Biblioteca colegiului	12