



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



„Aprob”

Mariț Alexandru, director

semnatura

august 2017

Curriculum modular

S.08.O.027 Exploatarea sistemelor de alimentare cu apă și canalizare

Specialitatea

71210 Gospodărirea și protecția apelor

Calificarea

Tehnician în gospodărirea și protecția apelor

Chișinău, 2017

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:**

Guzgan Daniela, magistru, 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>

## Cuprins

I.	Preliminarii.....	4
II.	Motivația, utilitatea modului pentru dezvoltarea profesională.....	4
III.	Competențe profesionale specifice modului.....	4
IV.	Administrarea modului.....	5
V.	Unitățile de învățare.....	5
VI.	Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare.....	7
VII.	Studiu individual ghidat de profesor.....	8
VIII.	Lucrările practice recomandate.....	9
IX.	Sugestii metodologice.....	10
X.	Sugestii de evaluare a competențelor profesionale.....	11
XI.	Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studiu.....	12
XII.	Resursele didactice recomandate elevilor.....	13

## I. Preliminarii

Curriculumul modular "*Exploatarea sistemelor de alimentare cu apă și canalizare*" include teme ce descriu aspectele tehnice care intervin în exploatarea sistemelor pentru tratarea apei potabile, industriale cât și sistemelor de epurare a apelor uzate. Sunt prezentate date practice privind procesele fizico-chimice în tratarea apelor de alimentare, scheme de tratare a apei potabile și epurare a apelor uzate.

*Statutul Curriculumului.* Curriculumul modular "*Exploatarea sistemelor de alimentare cu apă și canalizare*" este un document normativ și obligatoriu pentru realizarea procesului de pregătire a tehnicienilor în învățământul profesional tehnic postsecundar.

*Beneficiarii Curriculumului.* Curriculumul este destinat:

- profesorilor din instituțiile de învățământ profesional tehnic postsecundar;
- autorilor de manuale și ghiduri metodologice;
- elevilor care își fac studiile la specialitățile din domeniul educației Inginerie și activități ingineresti;
- membrilor comisiilor pentru examenele de calificare;
- membrilor comisiile de identificare, evaluare și recunoaștere a rezultatelor învățării, dobândite în contexte non-formale și informale.

*Scopul modulului* este de a transmite elevilor noțiunile fundamentale privind exploatarea sistemelor de alimentare cu apă și canalizare și de a le forma deprinderi practice de lucru în acest domeniu.

Pentru formarea competențelor specifice unității de curs în cauză, elevul trebuie să dețină cunoștințe și abilități achiziționate în cadrul următoarelor unități de curs:

S.05.O.020 Rețele de distribuție a apei

S.06.O.021 Tratarea apei naturale

S.06.O.022 Pompe, suflante, ventilatoare și stații de pompare I, II

S.07.O.023 Rețele și instalații de canalizare

S.08.O.025 Epurarea apelor uzate.

## II. Motivația, utilitatea modulului pentru dezvoltarea profesională

Având un caracter exclusiv aplicativ, unitatea de curs "*Exploatarea sistemelor de alimentare cu apă și canalizare*" pune bazele unei noi pregătiri ale elevilor pentru celelalte discipline tehnice cu care interacționează, dar în același timp dezvoltă abilități necesare unei cariere de succes, astfel asigurând formarea unor specialiști capabili de a se încadra în câmpul muncii. În prezent numărul serviciilor de exploatare a sistemelor de alimentare cu apă și canalizare s-a extins pe larg, acest fapt datorându-se necesității de exploatare și întreținere rațională și timp îndelungat.

Competențele formate și dezvoltate în cadrul acestui modul vor fi necesare în activitatea profesională a tehnicianului, în special, în ocupațiile legate de exploatarea serviciilor de alimentare cu apă și canalizare.

## III. Competențele profesionale specifice modulului

În cadrul modulului vor fi formate și dezvoltate următoarele competențe profesionale specifice:

**CS1** Identificarea principalelor operațiuni utilizate în cadrul exploatării sistemelor de alimentare cu apă și canalizare;

**CS2** Identificarea normelor și prescripțiilor sanitare în cazul exploatării sistemelor de alimentare cu apă și canalizare;

**CS3** Analiza măsurilor de prevenire a eventualelor pericole la care pot fi expuși muncitorii stației de epurare;

**CS4** Organizarea exploatării și întreținerii sistemelor de alimentare cu apă și canalizare.

#### IV. Administrarea modului

Codul modulului	Denumirea modulului	Semestrul	Numărul de ore				Modalitatea de evaluare	Numărul de credite
			Total	Contact direct		Lucrul individual		
				Prelegeri	Practică/ Seminar			
S.08.O.027	Exploatarea sistemelor de alimentare cu apă și canalizare	VIII	90	40	20	30	examen	3

#### V. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
<b>1. Exploatarea aducțiunilor și rețelelor de distribuție a apei</b>		
<b>UC1.</b> Identificarea principalelor operațiuni utilizate în cadrul exploatării sistemelor de alimentare cu apă;	1.1 Exploatarea aducțiunilor și rețelelor de distribuție a apei.  1.2 Exploatarea construcțiilor accesorii, bransamentelor și aparatelor de măsură și control. 1.3 Exploatarea stațiilor de pompare.	A1. Identificarea principalelor lucrări de exploatare pentru aducțiuni și rețele de distribuție a apei. A2. Aprecierea cauzelor care conduc la apariția defecțiunilor și avariilor la stațiile de pompare. A3. Respectarea cerințelor sanitare stabilite prin regulamentul de exploatare și întreținere.
<b>UC2.</b> Identificarea normelor și prescripțiilor sanitare în cazul exploatării rețelei de distribuție a apei.	1.4 Prescripții sanitare pentru exploatarea rețelei de distribuție a apei.	A4. Organizarea sistemului informațional.

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
<b>UC3.</b> Organizarea exploatării și întreținerii rețelelor de distribuție a apei.	1.5 Principii de organizare a exploatării și întreținerii rețelelor de distribuție a apei.	A5. Stabilirea numărului personalului de exploatare pentru fiecare obiectiv.
<b>2. Exploatarea construcțiilor și instalațiilor pentru tratarea apei.</b>		
<b>UC4.</b> Identificarea principalelor operațiuni utilizate în cadrul exploatării instalațiilor de tratare a apei;	2.1 Exploatarea deznisipatoarelor și decantoarelor.  2.2 Exploatarea construcțiilor și instalațiilor de filtrare a apei.	A6. Identificarea operațiilor efectuate la darea în exploatare a decantoarelor. A7. Monitorizarea respectării de către muncitori a regulilor de protecție a muncii.
<b>UC5.</b> Identificarea normelor și prescripțiilor sanitare în cazul exploatării construcțiilor de tratare a apei potabile și industriale.	2.3 Exploatarea construcțiilor pentru dezinfectarea apei.  2.4 Exploatarea stațiilor de deferizare-demanganizare.  2.5 Norme și prescripții pentru exploatarea construcțiilor de tratare a apei potabile și industriale.	A8. Respectarea regulilor de protecție a muncii în cazul utilizării aparatului cu clor. A9. Optimizarea exploatării stațiilor de deferizare-demanganizare. A10. Elaborarea unui set de măsuri de protecție a muncii.
<b>3. Exploatarea instalațiilor de epurare a apelor uzate</b>		
<b>UC6.</b> Identificarea principalelor operațiuni utilizate în cadrul exploatării instalațiilor de epurare a apelor uzate;	3.1 Exploatarea și întreținerea grătarelor și sitelor.  3.2 Exploatarea și întreținerea deznisipatoarelor.  3.3 Exploatarea și întreținerea separatoarelor de grăsimi.  3.4 Exploatarea și întreținerea decantoarelor.	A11. Adoptarea unei decizii în cazul deranjamentelor în exploatare. A12. Compararea exploatării deznisipatoarelor cu separatoarele de grăsimi. A13. Explicarea principiilor de exploatare a separatoarelor de grăsimi. A13. Explicarea principiilor de exploatare

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
<p><b>UC7.</b> Analiza măsurilor de prevenire a eventualelor pericole la care pot fi expuși muncitorii stației de epurare;</p> <p><b>UC8.</b> Organizarea exploatării și întreținerii stației de epurare.</p>	3.5 Exploatarea și întreținerea instalațiilor pentru coagularea suspensiilor din apa uzată.	și întreținere rațională a decantoarelor. A14. Alegere coagulantului optim pentru procesul de coagulare.
	3.6 Exploatarea și întreținerea câmpurilor de irigare și filtrare.	A15. Reprezentarea prin desen a construcțiilor și instalațiilor accesorii terenurilor de irigare.
	3.7 Exploatarea și întreținerea filtrelor biologice.	A16. Stabilirea condițiilor de amorsare a filtrelor biologice.
	3.8 Exploatarea și întreținerea instalațiilor de deshidratare a nămolului.	A17. Selectarea principalelor deficiențe care pot apărea la exploatarea platformelor de nămol.
	3.9 Tehnica securității și protecția muncii în stațiile de epurare.	A18. Respectarea regulilor de protecție a muncii în stațiile de epurare.
	3.10 Organizarea exploatării și întreținerii stației de epurare.	A19. Analiza evidenței și rapoartelor periodice ale stației de epurare.

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

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total	Contact direct		Lucrul individual
			Prelegeri	Practică/ Seminar	
1.	Exploatarea aducțiunilor și rețelelor de distribuție a apei.	24	10	4	10
2.	Exploatarea construcțiilor și instalațiilor pentru tratarea apei.	24	10	6	8
3.	Exploatarea instalațiilor de epurare a apelor uzate.	42	20	10	12
	<b>Total</b>	<b>90</b>	<b>40</b>	<b>20</b>	<b>30</b>

## VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
<b>1. Considerații generale asupra tratării apei.</b>			
1.1 Defecte cauzate de greșeli de proiectare.	<i>Studiu de caz.</i>	- Analiza studiului de caz.	Săptămâna 1
1.2 Efectele asupra conductelor datorită loviturilor de berbec și aerului în conducte.	<i>Referat:</i> „Efectele asupra conductelor datorită loviturilor de berbec și aerului în conducte”.	-Susținerea referatului.	Săptămâna 1
1.3 Deranjamente în exploatarea stațiilor de pompare.	<i>Diagrama cauze multiple-efect unic:</i> „Cauzele deranjamentelor în exploatarea stațiilor de pompare”.	- Prezentarea diagramei complete.	Săptămâna 2
1.4 Dotarea tehnico-materială a întreprinderii de exploatare.	<i>Proiect individual:</i> „Dotarea tehnico-materială a întreprinderii de exploatare”.	-Susținerea proiectului.	Săptămâna 3
1.5 Cheltuieli de exploatare și întreținere a lucrărilor edilitare.	<i>Problemă:</i> Cheltuieli anuale de exploatare și întreținere.	- Prezentarea problemei rezolvate.	Săptămâna 3
<b>2. Exploatarea construcțiilor și instalațiilor pentru tratarea apei</b>			
2.1 Parametrii care trebuie măsurați pentru verificarea eficienței stațiilor de tratare și frecvența măsurărilor.	<i>Tabel:</i> „Parametrii cantitativi și calitativi care trebuie măsurați pentru verificarea eficienței stațiilor de tratare”.	- Prezentarea tabelului completat.	Săptămâna 4
2.2 Exploatarea construcțiilor și instalațiilor pentru dedurizarea apei industriale.	<i>Prezentare PowerPoint</i>	- Derularea prezentării.	Săptămâna 5
2.3 Exploatarea construcțiilor și instalațiilor cu scheme de tratare speciale pentru ape industriale.	<i>Prezentare PowerPoint</i>	- Derularea prezentării.	Săptămâna 5
2.4 Punerea în funcțiune a lucrărilor de tratare.	<i>Studiu de caz</i>	- Analiza studiului de caz.	Săptămâna 6



Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
<b>3. Exploatarea instalațiilor de epurare a apelor uzate</b>			
3.1 Exploatarea și întreținerea stațiilor de pompare a apelor uzate.	<i>Studiu de caz</i>	-Analiza studiului de caz.	Săptămâna 7
3.2 Deranjamente în exploatarea stațiilor de pompare a apelor uzate.	<i>Studiu de caz</i>	-Analiza studiului de caz.	Săptămâna 7
3.3 Deranjamente în exploatarea decantoarelor.	<i>Referat:</i> „Probleme frecvent apărute în exploatarea decantoarelor”	-Prezentarea referatului.	Săptămâna 8
3.4 Deranjamente în exploatarea filtrelor biologice.	<i>Set de măsuri de remediere în cazurile:</i> - apariției gheții la suprafața filtrului; - apariția mirosurilor neplăcute etc.	-Prezentarea setului de măsuri.	Săptămâna 9
3.5 Deranjamente în exploatarea bazinelor de aerare cu nămol activ.	<i>Referat:</i> “Probleme frecvent apărute în exploatarea bazinelor de aerare cu nămol activ”.	-Susținerea referatului.	Săptămâna 9
3.6 Caracteristica gazelor întâlnite în apele uzate.	Tabel: „Caracteristica gazelor întâlnite în apele uzate”.	-Prezentarea tabelului.	Săptămâna 10

### VIII. Lucrările practice recomandate

Nr. crt.	Unități de învățare	Lista lucrărilor practice
1.	Exploatarea aducțiunilor și rețelelor de distribuție a apei.	<b>Lucrare practică nr.1</b> Analiza actelor normative privind proiectarea, execuția și exploatarea sistemelor de alimentare cu apă și canalizare a localităților. <b>Lucrare practică nr.2</b> Monitorizarea volumului pierderilor de apă din conducte. Metode de depistare și remedieri.
2.	Exploatarea construcțiilor și	<b>Lucrare practică nr.3</b>

	instalațiilor pentru tratarea apelor.	Exploatarea surselor de apă. <b>Lucrare practică nr.4</b> Analiza principiilor de exploatare a decantoarelor suspensionale. <b>Lucrare practică nr.5</b> Exploatarea rezervoarelor de apă.
3.	Exploatarea instalațiilor de epurare a apelor uzate.	<b>Lucrare practică nr.6</b> Analiza principiilor de exploatare și întreținere a bazinelor de aerare cu nămol activ. <b>Lucrare practică nr.7</b> Analiza principiilor de exploatare și întreținere a foselor septice. <b>Lucrare practică nr.8</b> Analiza principiilor de exploatare a decantoarelor cu etaj (IMHOFF). <b>Lucrare practică nr.9</b> Analiza principiilor de exploatare și întreținere a bazinelor de fermentare a nămolului. <b>Lucrare practică nr.10</b> Aprecierea influenței apelor uzate industriale asupra funcționării stațiilor de epurare orășenești.

### IX. Sugestii metodologice

Variatatea metodelor de predare va asigura asimilarea mai ușoară a materiei și servește ca instrument de stimulare a interesului elevilor față de unitatea de curs și specialitate.

La alegerea strategiilor didactice se va ține cont de următorii factori: scopurile și obiectivele propuse, conținuturile stabilite, resursele didactice, nivelul de pregătire inițială a elevului și capacitățile acestuia, competențele ce trebuie dezvoltate.

Cadrul didactic va stabili coerența între competențele specifice unității de curs, conținuturi, activități de învățare, resurse, mijloace și tehnici de evaluare.

În proiectarea didactică de lungă și scurtă durată profesorul se va ghida de prezentul curriculum atât la compartimentul competențe, cât și la conținuturile recomandate. În corespundere cu cerințele didactice, profesorul va planifica ore de sinteză și evaluare.

Studiu individual ghidat de profesor va fi realizat pentru fiecare unitate de conținut, propunându-le elevilor în acest scop sarcini individualizate. Se recomandă aplicarea metodelor interactive de lucru cu elevii, cum ar fi discuția, comunicarea reciprocă, prezentarea.

#### *Sugestii metodologice pentru unități de învățare*

Nr. crt	Unități de învățare	Sugestii metodologice
1.	Exploatarea aducțiunilor și rețelelor de distribuție a apei.	Expunerea, harta conceptuală, analiza, conversația, observația, SINELG, copacul

		ideilor, instruirea asistată de calculator, lucrul cu textul, demonstrația grafică.
2.	Exploatarea construcțiilor și instalațiilor pentru tratarea apelor.	Expunerea, graficul T, testul docimologic, SINELG, Știu -Vreau să știu-Am învățat, tehnica Gândiți- Lucrați în perechi- Comunicați, diagrama Wenn, cubul, lucrul cu textul, demonstrația grafică.
3.	Exploatarea instalațiilor de epurare a apelor uzate.	Expunerea, harta conceptuală, analiza, conversația, observația, SINELG.

### X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale

Procedura de evaluare a competențelor profesionale pentru modulul “*Exploatarea sistemelor de alimentare cu apă și canalizare*”, va oferi elevilor posibilitatea de a-și demonstra atât cunoștințele teoretice cât și practice. Pentru a eficientiza procesul de evaluare, înainte de a demara evaluările, cadrul didactic va aduce la cunoștință elevilor tematica lucrărilor, modul de evaluare (baremul/ criteriul de notare) și condițiile de realizare a fiecărei evaluări.

Metodele folosite în procesul de evaluare vor evidenția cunoștințele și deprinderile necesare pentru efectuarea activităților de muncă și, mai ales, capacitatea elevului de a obține rezultatele practice așteptate.

*Evaluarea inițială* este realizată la începutul procesului de învățare fiind necesară pentru pregătirea optimă a unui program de instruire. Aceasta nu are rolul de control, ci este utilizată pentru a cunoaște comportamentul cognitiv al elevului, dacă acesta dispune de pregătirea necesară procesului educațional (cunoștințe, capacități, abilități, etc).

*Evaluarea formativă* indică faptul ca aceasta trebuie să fie făcută pe tot parcursul procesului de predare-învățare. Aceasta are rolul de remediere a lacunelor sau erorilor săvârșite de elevi. Acest tip de evaluare nu are scopul de a realiza un clasament al elevilor, ci de a compara performanțele elevilor cu anumite criterii stabilite dinainte.

*Evaluarea sumativă* se realizează la finele modulului și se notează cu notă.

Evaluarea nivelului de dezvoltare a competențelor în cadrul orelor:

- **teoretice** se va realiza prin teste docimologice, fișe de evaluare etc.
- **de laborator** se va realiza prin elaborarea sarcinilor de către elev având la bază unitățile de conținut studiate în cadrul orelor de contact direct și abilitățile anterior dezvoltate;
- **de studiu individual** se va realiza prin consultarea de către elev a materialelor suplimentare, anunțate în cadrul primei ore de studiu individual și prezentarea de referate, portofolii, analiza studiilor de caz pentru anumite unități de conținut, prin care elevul își va demonstra abilitățile formate.

Pentru evaluarea nivelului de dezvoltare a competențelor cognitive se recomandă următoarele produse și criterii de evaluare a acestora:

Nr. crt.	Produse pentru măsurarea competențelor	Criterii de evaluare a produselor
1.	Portofoliul	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modul de structurare.</li> <li>• Coerența și logica expunerii.</li> <li>• Corespunderea portofoliului temei.</li> <li>• Validitatea portofoliului – gradul în care acesta acoperă unitar și coerent, logic și argumentat tema propusă.</li> <li>• Completitudinea portofoliului – felul în care au fost evidențiate conexiunile și perspectivele interdisciplinare ale temei, competențele și abilitățile de ordin teoretic și practic și maniera în care acestea servesc conținutului științific.</li> <li>• Formularea logică a concluziilor.</li> </ul>
2.	Referatul	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formularea concluziilor proprii.</li> <li>• Gradul de originalitate și de noutate</li> <li>• Utilizarea dovezilor din sursele consultate.</li> <li>• Coerența și logica expunerii.</li> <li>• Consultarea resurselor bibliografice propuse.</li> </ul>
3.	Tabel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Complexitatea completării tabelului.</li> <li>• Corectitudinea completării tabelului.</li> <li>• Utilizarea adecvată a terminologiei în cauză.</li> </ul>
4.	Studiu de caz	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corectitudinea interpretării studiului de caz propus.</li> <li>• Calitatea soluțiilor, ipotezelor propuse.</li> <li>• Punerea în evidență a subiectului, problematicii și formularea.</li> <li>• Capacitatea de analiză și sinteză a documentelor.</li> <li>• Corectitudinea lingvistică a formulărilor.</li> </ul>

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

Pentru a realiza cu succes formarea competențelor ce trebuie formate și dezvoltate în cadrul modulului “Exploatarea sistemelor de alimentare cu apă și canalizare” trebuie asigurat un mediu de învățare relevant și centrat pe elev. Sala de curs va fi dotată cu mobilier școlar și proiector.

## XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa	Numărul de exemplare disponibile
1.	Florescu A. „Exploatarea construcțiilor și instalațiilor pentru tratarea apelor”, București, 1981	Biblioteca Colegiului de Ecologie.	1
2.	Florescu A, Istode V., D.Niculescu „Exploatarea aducțiunilor și rețelelor de distribuție a apei”, București, 1979	Biblioteca Colegiului de Ecologie.	1
3.	M.Negulescu, E.Secară „Exploatarea instalațiilor de epurare a apelor uzate”, București, 1976	Biblioteca Colegiului de Ecologie.	1
4.	Perju S., Mănescu A. „Exploatarea sistemelor de alimentare cu apă și canalizare”, București, 2011	<a href="http://www.agir.ro">www.agir.ro</a>	-
5.	Legea nr.303 din 13.12.2013 privind serviciul public de alimentare cu apă și canalizare	<a href="http://www.lex.justice.md">www.lex.justice.md</a>	-
6.	Normativ în construcții Instalații și rețele de alimentare cu apă și canalizare NCM G.03.02:2015	<a href="http://www.particip.gov.md">www.particip.gov.md</a>	-