



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

„Aprob”



Mariț Alexandru, director

(semnatura)

„*august*” 2017

Curriculum modular

S.08.O.025 Epurarea apelor uzate

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, 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>

Cuprins:

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

I. Preliminarii

Odată cu creșterea numărului de întreprinderi industriale, unități agrozootehnice, numărului gospodăriilor dotate cu utilaj tehnico-sanitar, a crescut considerabil cantitatea debitelor de apă uzată evacuate. Astfel apare necesitatea studierii metodelor și instalațiilor de epurare a apelor uzate pentru evitarea poluării mediului și afectarea sănătății populației.

Epurarea apelor uzate este procesul complex realizat cu echipamente de înaltă performanță, bazat pe avizele, acordurile și autorizațiile de mediu eliberate de către autorizațiile competente, potrivit reglementărilor legale din domeniul protecției calității apei și a mediului, astfel încât să fie garantate atât protecția și conservarea mediului, cât și igiena și sănătatea populației.

Statutul Curriculumului. Curriculumul modular "Epurarea apelor uzate" este un document normativ și obligatoriu pentru realizarea procesului de pregătire a tehnicienilor în învățământul profesional tehnic postsecundar, axat pe cunoașterea proceselor și procedeele de epurare a apelor uzate cât și principiul de funcționare și calcul al instalațiilor de epurare a apelor uzate.

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 de bază din domeniul epurării apelor uzate și de a le forma deprinderi practice de lucru în domeniul respectiv.

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

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

II. Motivația, utilitatea modulului pentru dezvoltarea profesională

Având un caracter exclusiv aplicativ, epurarea apelor uzate este o ultimă treaptă a schemei de alimentare cu apă și evacuare a apelor uzate, aceasta dezvoltă abilități necesare unei cariere de succes, astfel asigurând formarea unor specialiști capabili de a se încadra în câmpul muncii.

Studierea acestui modul va contribui la formarea și dezvoltarea de competențe profesionale ce cuprind nivelul patru de calificare:

- cunoștințe factice, principii, procese și concepte generale din domeniul epurării apelor uzate;
- abilități cognitive și practice pentru elaborarea machetelor propuse;
- asumarea responsabilității pentru deversarea apelor uzate în emisar.

Competențele formate și dezvoltate în cadrul acestui modul vor fi necesare în activitatea profesională a tehnicianului, în special, pentru cei care vor activa în stațiile de epurare.

III. Competențele profesionale specifice modulului

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

CS1 Identificarea principalelor caracteristici ale apei uzate;

CS2 Monitorizarea proceselor și procedeele de epurare a apelor uzate și de tratare a nămolurilor din stația de epurare;

CS3 Verificarea funcționării instalațiilor de epurare biologică a apelor uzate;

CS4 Verificarea funcționării instalațiilor de epurare mecanică a apelor uzate;

CS5 Monitorizarea proceselor și procedeele de tratare a nămolurilor din stația de epurare;

IV. Administrarea modulului

| Semestrul | Numărul de ore | | | Modalitatea de evaluare | Numărul de credite | |
|-----------|----------------|----------------|----------------------|-------------------------|--------------------|-------------------|
| | Total | Contact direct | | | | |
| | | Prelegeri | Practică/ Seminar | | | Lucrul individual |
| VIII | 120 | 40 | 20 | 60 | examen | 4 |

V. Unitățile de învățare

| Unități de competență | Unități de conținut | Abilități |
|---|--|--|
| 1. Introducere în epurarea apelor uzate | | |
| UC1. Identificarea principalelor caracteristici ale apei uzate; UC2. Monitorizarea proceselor și procedeele de epurare a apelor uzate; | 1.1 Noțiuni generale despre ape uzate și canalizări. 1.2 Caracteristicile apei uzate. 1.3 Procese și procedee de epurare a apelor uzate din stația de epurare. | A1. Compararea sistemelor de canalizare. A2. Stabilirea caracteristicilor calitative și cantitative a apelor uzate. A3. Utilizarea adecvată a terminologiei specifice epurării apelor uzate. |
| 2. Epurarea mecanică a apelor uzate | | |
| UC3. Verificarea funcționării instalațiilor de epurare mecanică a apelor uzate; | 2.1 Instalații pentru reținerea corpurilor mari: grătare și site. 2.2 Reținerea suspensiilor prin sedimentare. 2.3 Deznisipatoare orizontale circulare. 2.4 Instalații pentru | A4. Aprecierea rolului instalațiilor de epurare mecanică a apelor uzate. A5. Confecționarea machetelor instalațiilor de |

| Unități de competență | Unități de conținut | Abilități |
|--|---|--|
| | coagularea suspensiilor din apă. 2.5 Decantoare primare. | epurare mecanică. A6. Perfectarea desenelor tehnice ale decantoarelor primare cu tub central. |
| 3. Epurarea biologică a apelor uzate | | |
| UC4. Verificarea funcționării instalațiilor de epurare biologică a apelor uzate. | 3.1 Noțiuni generale privind epurarea biologică a apelor uzate. 3.2 Factorii care condiționează desfășurarea proceselor de epurare biologică. 3.3 Construcții și instalații de epurare biologică. 3.4 Cîmpuri de irigare și filtrare. 3.5 Filtre biologice. 3.6 Bazine de aerare cu nămol activ. | A7. Utilizarea adecvată a terminologiei specifice epurării biologice. A8. Reprezentarea schematică a filtrelor biologice și bazinelor de aerare cu nămol activ. A9. Confecționarea machetelor instalațiilor de epurare biologică. A10. Aprecierea rolului construcțiilor și instalațiilor de epurare biologică. |
| 4. Tratarea nămolurilor din stația de epurare. | | |
| UC5. Monitorizarea proceselor și procedeele de tratare a nămolurilor din stația de epurare; | 4.1 Tipuri de nămol. Procese și procedee de tratare a nămolurilor din stația de epurare. 4.2 Stabilizarea substanțelor organice. Mineralizarea aerobă. 4.3 Fermentarea anaerobă a nămolului. 4.4 Tipuri de fermentatoare și dotarea lor. 4.5 Îngroșarea nămolului activ în exces. 4.6 Deshidratarea nămolului. | A11. Alegerea procedeele de tratare a nămolurilor din stația de epurare. A12. Compararea proceselor de fermentare anaerobă și mineralizare aerobă. A13. Alegerea tipului fermentatorului în stația de epurare. A14. Alegerea tipului de deshidratare a nămolului în funcție de caracteristicile acestuia. |

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. | Introducere în epurarea apelor uzate | 18 | 6 | 2 | 10 |
| 2. | Epurarea mecanică a apelor uzate | 30 | 10 | 6 | 14 |
| 3. | Epurarea biologică a apelor uzate | 42 | 12 | 8 | 22 |
| 4. | Tratarea nămolurilor din stația de epurare | 30 | 12 | 4 | 14 |
| | Total | 120 | 40 | 20 | 60 |

VII. Studiu individual ghidat de profesor

| Materii pentru studiul individual | Produse de elaborat | Modalități de evaluare | Termeni de realizare |
|--|--|-------------------------------------|----------------------|
| 1. Introducere în epurarea apelor uzate | | | |
| 1.1 Sisteme de canalizare. | <i>Schema</i> generală a unei canalizări. | -Prezentare schemei. | Săptămîna 1 |
| 1.2 Influența apelor uzate asupra mediului înconjurător. | <i>Proiect de grup:</i> <i>I.</i> Influența asupra receptorului. <i>II.</i> Influența asupra captărilor de apă potabilă și industrială. <i>III.</i> Influența asupra stării sanitare și igienice. | -Susținerea proiectului. | Săptămîna 1 |
| 1.3 Caracteristicile chimice ale apelor uzate. | <i>Referat:</i> „Caracteristicile chimice ale apelor uzate”. | -Susținerea referatului. | Săptămîna 1 |
| 1.4 Autoepurarea. | <i>Referat:</i> „Factorii care influențează procesul de autoepurare”. | -Susținerea referatului. | Săptămîna 2 |
| 1.5 Stații de pompare a apelor uzate. | <i>Imagini, scheme</i> | -Prezentarea imaginilor, schemelor. | Săptămîna 2 |
| 2. Epurarea mecanică a apelor uzate. | | | |
| 2.1 Construcții și instalații pentru sedimentare. | <i>Prezentare powerpoint.</i> | -Derularea prezentării. | Săptămîna 2 |
| 2.2 Dezintegratoare și grătare tăietoare. | <i>Studiu de caz.</i> | -Prezentarea | Săptămîna 3 |

| Materii pentru studiul individual | Produse de elaborat | Modalități de evaluare | Termeni de realizare |
|--|---|---|----------------------|
| 2.3 Separatoare de grăsimi. | <i>Schema:</i> „Separator de grăsimi”. | studiului de caz. -Explicarea schemei. | Săptămîna 3 |
| 2.4 Coagularea și flokularea suspensiilor din apă. | <i>Studiu de caz.</i> | -Prezentarea studiului de caz. | Săptămîna 3 |
| 2.5 Decantor longitudinal. | <i>Machetă:</i> „Decantor longitudinal”. | -Prezentarea machetei. | Săptămîna 4 |
| 2.6 Decantor vertical cu tub central. | <i>Machetă:</i> „Decantor vertical cu tub central”. | -Prezentarea machetei. | Săptămîna 4 |
| 2.7 Decantor orizontal radial. | <i>Schema:</i> „Decantor orizontal radial”. | -Explicarea schemei. | Săptămîna 4 |
| 3. Epurarea biologică a apelor uzate. | | | |
| 3.1 Metabolismul bacterian. | <i>Informație scurtă.</i> | -Expunerea informației. | Săptămîna 5 |
| 3.2 Epurarea biologică aerobă. | <i>Studiu de caz.</i> | -Prezentarea studiilor de caz. | Săptămîna 5 |
| 3.3 Microorganismele în procesul de epurare. | <i>Studiu de caz.</i> | -Prezentarea studiilor de caz. | Săptămîna 5 |
| 3.4 Iazuri biologice. | <i>Referat:</i> „Iazuri biologice”. | -Susținerea referatului. | Săptămîna 6 |
| 3.5 Filtre cu nisip. | <i>Referat:</i> „Filtre cu nisip”. | -Susținerea referatului. | Săptămîna 6 |
| 3.6 Elementele componente ale filtrului biologic. | <i>Machetă:</i> „Filtru biologic”. | -Prezentarea machetei. | Săptămîna 6 |
| 3.7 Schemele stației de epurare cu bazin de aerare cu nămol activ. | <i>Schema:</i> Schema generală a unei stații de epurare cu bazin cu nămol activ. | -Explicarea schemei. | Săptămîna 7 |
| 3.8 Sisteme de aerare. | <i>Schema:</i> Schema stației de epurare cu reaerarea nămolului de recirculare. | -Explicarea schemei. | Săptămîna 7 |
| 3.9 Necesitatea și obiectivele epurării avansate. | <i>Prezentare powerpoint.</i> | -Derularea prezentării. | Săptămîna 7 |
| 3.10 Căile de realizare a eliminării avansate a CBO. | <i>Prezentare powerpoint.</i> | -Derularea prezentării. -Derularea | Săptămîna 8 |

| Materii pentru studiul individual | Produse de elaborat | Modalități de evaluare | Termeni de realizare |
|--|--|-----------------------------------|----------------------|
| 3.11 Stații de epurare a apelor uzate și gradul de epurare asigurat. | Prezentare powerpoint. | prezentării. | Săptămîna 8 |
| 4. Tratarea nămolurilor din stația de epurare. | | | |
| 4.1 Stadiile fermentării nămolului. | Referat: „Stadiile fermentării nămolului”. | -Susținerea referatului. | Săptămîna 8 |
| 4.2 Determinări privind nămolul fermentat. | Proiect de grup: „Determinări privind nămolul fermentat”. | -Prezentarea proiectului de grup. | Săptămîna 9 |
| 4.3 Determinări privind supernatantul. | Proiect de grup: „Determinări privind supernatantul”. | -Prezentarea proiectului de grup. | Săptămîna 9 |
| 4.4 Fose septice. | Schemă: „Fosa septică”. | -Explicarea schemei. | Săptămîna 9 |
| 4.5 Filtre cu vacuum. | Schemă: „Filtre cu vacuum”. | -Explicarea schemei. | Săptămîna 10 |
| 4.6 Filtre presă. | Schemă: „Filtre presă”. | -Explicarea schemei. | Săptămîna 10 |
| 4.7 Valorificarea și evacuarea finală a nămolurilor. | Referat: „Valorificarea și evacuarea finală a nămolurilor”. | -Susținerea referatului. | Săptămîna 10 |

VIII. Lucrările practice recomandate

| Nr crt | Unități de învățare | Lista lucrărilor practice |
|--------|---------------------------------------|--|
| 1. | Introducere în epurarea apelor uzate. | Lucrare practică nr.1 Calcularea indicatorilor de poluanți ai apelor uzate. |
| 2. | Epurarea mecanică a apelor uzate. | Lucrare practică nr.2 Dimensionarea deznisipatoarelor orizontale. Lucrare practică nr.3 Dimensionarea deznisipatoarelor aerate. Lucrare practică nr.4 Intensificarea decantării primare. |
| 3. | Epurarea biologică a apelor uzate. | Lucrare practică nr.5 Dimensionarea filtrelor biologice. Lucrare practică nr.6 Identificarea căilor de realizare a eliminării avansate a materiilor în suspensie. Lucrare practică nr.7 Identificarea căilor de eliminare a compușilor |

| | | |
|----|---|--|
| | | <p>azotului și fosforului-substanțe nutritive conținute în apele uzate.</p> <p>Lucrare practică nr.8</p> <p>Aplicarea tehnologiilor pentru eliminarea substanțelor nutritive din apele uzate.</p> |
| 4. | Tratarea nămolurilor din stația de epurare. | <p>Lucrare practică nr.9</p> <p>Analizarea schemelor tehnologice de tratare a nămolurilor.</p> <p>Lucrare practică nr.10</p> <p>Identificarea caracteristicilor nămolului.</p> |

IX. Sugestii metodologice

Profesorul trebuie să fie preocupat în permanență de perfecționarea metodelor și procedeele de predare-învățare, a stilului de muncă în general, pentru optimizarea procesului instructiv-educativ.

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.

Variatatea metodelor de predare va asigura asimilarea mai ușoară a materiei și servește ca instrument de stimulare a interesului elevilor față de disciplină și specialitate. Cadrul didactic va stabili coerența între competențele specifice disciplinei, 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.

Se recomandă utilizarea metodelor de instruire precum:

Studiul de caz prezintă o metodă de confruntare directă a participanților cu o situație reală, autentică, luată drept exemplu tipic, reprezentativ pentru un șir de situații și evenimente problematice. Metoda studiului de caz este de neînlocuit în cadrul modului respectiv. Studiul de caz implică prezentarea unei situații pentru a fi analizată, explorată și valorificată pentru învățare. Utilizarea acestei metode dezvoltă la elevi capacitățile de analiză, de interpretare, de evaluare a unor situații reale și de a oferi soluții sau alternative.

Metoda ciorchinelui constă în exprimarea grafică a conexiunilor dintre idei, o modalitate de a realiza asociații noi de idei sau de a releva noi sensuri ale ideilor.

Există câteva reguli care trebuie respectate în utilizarea metodei ciorchinelui:

- se scrie tot ce le trece prin minte elevilor referitor la tema pusă în discuție;
- nu se evaluează ideile propuse ci, doar se notează;
- se găsesc conexiuni cât mai multe și mai variate între noțiunile scrise;
- nu se limitează nici numărul ideilor, nici cel al conexiunilor.

Metoda cadranelor este o modalitate de sintetizare a unui conținut informațional solicitând participarea elevilor în înțelegerea lui adecvată. Aceasta metodă de lucru presupune trasarea a două axe principale una pe cealaltă, în urma careia rezultă patru cadrane. Prin aceasta tehnică se urmărește implicarea elevilor în înțelegerea cât mai bine a textului citit, precum și pentru exprimarea părerii personale referitoare la tema dată. Se poate lucra individual sau cu clasa împărțită pe grupe.

Sugestii metodologice pentru unități de învățare

| Nr. crt. | <i>Unități de învățare</i> | <i>Sugestii metodologice</i> |
|----------|---|--|
| 1. | Introducere în epurarea apelor uzate. | Expunerea, harta conceptuală, analiza, conversația, observația, SINELG, copacul ideilor, instruirea asistată de calculator, lucrul cu textul, demonstrația grafică, studiu de caz, ciorchinele. |
| 2. | Epurarea mecanică a apelor uzate. | Expunerea, graficul T, testul docimologic, SINELG, Știu-Vreau să știu-Am învățat, tehnica Gîndiți- Lucrați în perechi- Comunicați, diagrama Wenn, cubul, lucrul cu textul, demonstrația grafică, cadranele, ciorchinele. |
| 3. | Epurarea biologică a apelor uzate. | Expunerea, graficul T, testul docimologic, SINELG, Știu-Vreau să știu-Am învățat, tehnica Gîndiți- Lucrați în perechi- Comunicați, diagrama Wenn, cubul, lucrul cu textul, demonstrația grafică, cadranele. |
| 4. | Tratarea nămolurilor din stația de epurare. | Expunerea, dialogul, cadranele, lucrul în grup, lucrul cu textul, tehnica Gîndiți- Lucrați în perechi- Comunicați, Știu-Vreau să știu-Am învățat, studiu de caz. |

X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale

Procedura de evaluare a competențelor profesionale pentru modulul „Epurarea apelor uzate”, 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 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 avînd 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 performanțelor există o serie de metode specifice:

- ✓ *Observarea curentă și aprecierea verbală:* presupune urmărirea felului în care elevii se implică la îndeplinirea sarcinilor didactice propuse.
- ✓ *Examinarea orală:* se realizează prin conversații, profesorul urmărind calitatea cunoștințelor, gradul de înțelegere al problemelor, capacitatea elevilor de a opera cu noțiunile învățate.
- ✓ *Examinarea scrisă:* permite verificarea tuturor elevilor într-un timp relativ scurt, fără nici un fel de intervenție din partea profesorului.
- ✓ *Portofoliul:* oferă profesorului posibilitatea de a construi o judecată de valoare fundamentată pe analiza unui ansamblu de rezultate.

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

Criterii de evaluare a produselor elaborate

| Nr. crt. | Produse pentru măsurarea competențelor | Criterii de evaluare a produselor |
|----------|--|---|
| 1. | Portofoliul | <ul style="list-style-type: none"> • Modul de structurare. • Coerența și logica expunerii. • Corespunderea portofoliului temei. • Validitatea portofoliului – gradul în care acesta acoperă unitar și coerent, logic și argumentat tema propusă. • 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. • Formularea logică a concluziilor. |
| 2. | Referat | <ul style="list-style-type: none"> • Formularea concluziilor proprii. • Gradul de originalitate și de noutate • Utilizarea dovezilor din sursele consultate. • Coerența și logica expunerii. |

| | | |
|----|---------------------------------|---|
| | | •Consultarea resurselor bibliografice propuse. |
| 3. | Tabel | •Complexitatea completării tabelului. •Corectitudinea completării tabelului. •Utilizarea adecvată a terminologiei în cauză. |
| 4. | Informație scurtă după algoritm | •Respectarea algoritmului propus. •Prezentarea succintă a informației. |
| 5. | Studiu de caz | •Corectitudinea interpretării studiului de caz propus. •Calitatea soluțiilor, ipotezelor propuse. •Punerea în evidență a subiectului, problematicii și formularea. •Capacitatea de analiză și sinteză a documentelor. •Corectitudinea lingvistică a formulărilor. |

XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii

Pentru a realiza cu succes formarea competențelor ce trebuie formate și dezvoltate în cadrul modulului „Epurarea apelor uzate” trebuie asigurat un mediu de învățare relevant și centrat pe elev. Sala de curs va fi dotată cu mobilier școlar și proiector.

Scheme:

1. „Schema tehnologică a stației de epurare a apelor uzate”.
2. „Deznisipator orizontal circular”.
3. „Deznisipator aerat”.
4. „Decantor vertical cu tub central”.
5. „Filtru biologic”.

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

| Nr. crt. | Denumirea resursei | Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa | Numărul de exemplare disponibile |
|----------|--|--|----------------------------------|
| 1. | Dima M. „Epurarea apelor uzate urbane”, București, 2005 | internet | - |
| 2. | Ionescu G., Sîmbeteanu A. „Tehnologii moderne pentru epurarea apelor uzate”, București, 2013 | internet | - |
| 3. | Ionescu G. „Sisteme de epurare a apelor uzate”, București, 2011 | internet | - |
| 4. | Negulescu C. „Exploatarea stațiilor de epurare a apelor uzate orășenești”, București. | Biblioteca Colegiului de Ecologie. | 1 |
| 5. | Negulescu M., Secară E. „Exploatarea instalațiilor de epurare a apelor uzate”, București, 1976 | Biblioteca Colegiului de Ecologie. | 1 |

| | | | |
|----|--|------------------------------------|---|
| 6. | Rojanschi V., Ognean T., „Cartea operatorului din stații de tratare și epurare a apelor”, București, 1989 | Biblioteca Colegiului de Ecologie. | 1 |
| 7. | Simonescu C. „Epurarea biologică a apelor uzate”, București, 2009 | internet | - |
| 8. | Ungureanu D. „Eliminarea nutrienților din apele uzate la stațiile de epurare din localitățile canalizate”, Chișinău, 2005. | Biblioteca Colegiului de Ecologie. | 1 |