

TEHNOLOGII ȘI ECHIPAMENTE DE EPURARE A APELOR UZATE
1. Date despre unitatea de curs/modul

Facultatea	Urbanism și Arhitectură				
Catedra/departamentul	Alimentări cu căldură, apă, gaze și Protecția mediului				
Ciclul de studii	Studii superioare de licență, ciclul I				
Programul de studiu	0732.3 Alimentări cu apă, Canalizări				
Anul de studiu	Semestrul	Tip de evaluare	Categoria formativă	Categoria de opționalitate	Credite ECTS
III (învățământ cu frecvență); IV (învățământ cu frecvență redusă)	6 8	E	S – unitate de curs de specialitate	O - unitate de curs obligatorie	5

2. Timpul total estimat

Total ore în planul de învățământ	Din care				
	Ore auditoriale		Lucrul individual		
	Curs	Laborator/seminar	Proiect de an	Studiul materialului teoretic	Pregătire aplicații
75	45	30	-	45	30

3. Precondiții de acces la unitatea de curs/modul

Conform planului de învățământ	Matematica; Matematici speciale; Mecanica aplicată a fluidelor; Chimia și microbiologia apelor; Epurarea apelor uzate; Tratarea apei naturale; Rețele de distribuție a apei; Rețele și instalații de canalizare;
Conform competențelor	Cunoașterea, înțelegerea conceptelor, teoriilor și metodelor de bază privind sistemele de alimentare cu apă a întreprinderilor industriale, tehnologiilor destinate tratării apei pentru necesități tehnologice, posibilităților utilizării apei în sistemele cu circuit repetat și închis; tehnologiilor destinate colectării, evacuării și epurării apelor uzate industriale.

4. Condiții de desfășurare a procesului educațional pentru

Curs	Pentru prezentarea materialului teoretic în sala de curs este nevoie de proiector și calculator, tablă, cretă, planse ș.a. mostre informative și accesorii utilizate pentru construcția și realizarea instalațiilor de tartare și epurare a apelor industriale. Nu vor fi tolerate întârzierile studenților, precum și convorbirile telefonice on timpul cursului.
Laborator/seminar	Pentru a fi admis la orele de seminar studentul trebuie să studieze materialul teoretic expus la orele de curs, necesar pentru rezolvarea aplicațiilor practice prevăzute în planul seminarului, să poată analiza și efectua calculele necesare privind alimentarea cu apă și canalizarea întreprinderilor industriale. Studenții vor perfectă proiectul de an conform condițiilor impuse de indicațiile metodice. Termenul de predare a proiectului de an – o săptămână după finalizarea cursului. Pentru predarea cu întârziere a proiectului acesta se depunțează cu 1pct./săptămână de întârziere.

5. Competențe specifice acumulate

<p>Competențe profesionale</p>	<p>CP2. Dimensionarea elementelor de construcții din domeniul alimentării cu apă și canalizării întreprinderilor industriale, specific programului de studii absolvit.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificarea soluțiilor tehnologice de realizare a construcțiilor și instalațiilor sistemelor de alimentare cu apă și canalizare industriale.. - Definirea parametrilor funcționali și ipotezele de calcul pentru fiecare categorie de instalații destinate tratării apei pentru necesități tehnologice și epurării apelor uzate industriale. - Utilizarea metodelor de calcul specifice tipurilor de structuri și metodelor de dimensionare a elementelor componente ale construcțiilor și instalațiilor tratării apei pentru necesități tehnologice și epurării apelor uzate industriale și întocmirii documentației tehnice specifice. - Evaluarea, selectarea și utilizarea optimă a diferitelor materiale care intră în alcătuirea elementelor de construcții și instalațiilor sistemelor de alimentare cu apă și canalizării industriale. - Transpunerea rezultatelor calculului de dimensionare în documentele tehnice ale proiectului pentru construcții și instalații de tratare a apei pentru necesități tehnologice și epurării apelor uzate industriale. . <p>CP3. Proiectarea tehnologică și economică pentru lucrări de execuție, exploatare și întreținere a construcțiilor și instalațiilor sistemelor de alimentare cu apă și canalizării în industrie, specific programului de studii absolvit.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Descrierea proceselor tehnologice pentru realizarea construcțiilor și instalațiilor de tratare a apei pentru necesități tehnologice și epurării apelor uzate industriale.. - Explicarea proprietăților construcțiilor și instalațiilor de tratare a apei pentru necesități tehnologice și epurării apelor uzate industriale și a tehnologiilor de punere în operă. - Proiectarea proceselor tehnologice specifice diferitelor faze de realizare a elementelor construcțiilor și instalațiilor din punct de vedere a execuției sistemelor de apă și canalizare industriale. - Aplicarea criteriilor de alcătuire și amplasare a construcțiilor și instalațiilor de tratare a apei pentru necesități tehnologice și epurării apelor uzate industriale în scopul selectării tehnologiilor și utilajelor adecvate. - Transpunerea tehnologiilor selectate în proiectul tehnologic pentru tratarea apei pentru necesități . <p>CP4. Organizarea și conducerea procesului de execuție , exploatare și întreținere a construcțiilor din domeniul ingineriei sanitare și sistemelor de AAC.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Selectarea documentelor specifice organizării procesului de execuție a construcțiilor specifice alimentării cu apă și canalizării întreprinderilor industriale - Identificarea naturii resurselor necesare executării instalațiilor tratării apei pentru necesități tehnologice și epurării apelor uzate industriale. - Calcularea costurilor resurselor necesare pentru execuția, exploatarea și întreținerea construcțiilor și instalațiilor alimentării cu apă și canalizării întreprinderilor industriale în scopul întocmirii documentației financiare;
--------------------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> - Programarea și optimizarea activităților specifice execuției, exploatarea și întreținerii construcțiilor și instalațiilor alimentării cu apă și canalizării întreprinderilor industriale cu respectarea specificațiilor din normativele în vigoare; - Elaborarea documentației tehnice privind organizarea și conducerea lucrărilor de execuție, exploatare și întreținere a instalațiilor alimentării cu apă și canalizării întreprinderilor industriale privind protecție a apelor de impurificare. <p>CP5. Respectarea cerințelor de siguranță, funcționalitate și dezvoltare durabilă pentru construcțiile și instalațiile alimentării cu apă și canalizării întreprinderilor industriale</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificarea și utilizarea reglementărilor tehnice specifice construcțiilor și instalațiilor alimentării cu apă și canalizării întreprinderilor industriale. - Adaptarea metodelor de calcul folosite în proiectarea construcțiilor și instalațiilor de tratare și epurare a apelor cu adoptarea metodelor optime eficiente în energie. - Respectarea legislației de mediu în vigoare și utilizarea metodelor eficiente de epurare a apelor uzate industriale concentrate cu calculele specifice prevăzute de documentația tehnică. - Aplicarea standardelor în vigoare pentru proiectarea instalațiilor de tratare a apelor pentru necesități tehnologice și epurării apelor uzate industriale, - Elaborarea unor documente tehnice privind gradul de satisfacere a cerințelor și rezolvarea eventualelor neconformități apărute în proiectarea instalațiilor de tratare și epurare a apelor industriale.
<p>Competențe transversale</p>	<p>CT1. Asumarea responsabilității propriilor decizii și acțiuni în situații bine definite.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizarea proiectului de an cu utilizarea corectă a surselor bibliografice și metodelor specifice, în condiții de autonomie restrânsă și asistență calificată, precum și susținerea acestora cu demonstrarea capacității de evaluare calitativă și cantitativă a unor soluții tehnice din domeniu. <p>CT3. Cunoașterea și respectarea valorilor și eticii profesionale și identificarea nevoilor proprii de învățare și dezvoltare personală și profesională.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificarea nevoii de formare profesională, cu analiza critică a propriei activități de formare și a nivelului de dezvoltare profesională și utilizarea eficientă a resurselor de comunicare și formare profesională (Internet, e-mail, baze de date, cursuri on-line etc.), inclusiv folosind limbi străine.

6. Obiectivele unității de curs/modulului

<p>Obiectivul general</p>	<p>Obținerea cunoștințelor necesare pentru soluționarea problemelor de tehnologie, proiectare și exploatare a construcțiilor și instalațiilor de apă și canalizare a întreprinderilor industriale.</p>
<p>Obiectivele specifice</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Să cunoască calitatea și cantitatea apei utilizată în diferite ramuri ale industriei; - Să stabilească cantitățile de apă necesare, variațiile consumului, cantitățile și categoriile de ape uzate; - Să stabilească tehnologiile apei conform proceselor tehnologice;

	<ul style="list-style-type: none"> - Să cunoască sistemele de canalizare industriale și să elaboreze schemele tehnologice de evacuare a apelor uzate funcție de categoriile apelor uzate și concentrația impurităților. - Să stabilească tehnologiile necesare pentru epurarea apelor uzate specifice industriei respective conform proceselor tehnologice; - Să adopte schema tehnologică optimă de epurare a apelor uzate industriale în baza unor calcule tehnico-economice și să dimensioneze instalațiile necesare. - Să realizeze schema bilanțului consumului de apă și evacuării apelor uzate cu utilizarea apei în circuit închis sau repetat
--	--

7. Conținutul unității de curs/modulului

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
Tematica prelegerilor		
T.1. Sisteme și scheme de evacuare a apelor uzate de pe teritoriul întreprinderilor industriale.	2	1
T.2. Condiții de calitate privind evacuarea apelor uzate industriale în rețelele publice de canalizare și emisar. Cerințele Europene privind calitatea apelor uzate evacuate în emisar.	2	1
T.3. Epurarea mecanică a apelor uzate industriale. Reținerea corpurilor și suspensiilor grosiere prin grătare, site și cominutoare.	2 ^[11]	1
T.4. Sedimentarea particulelor în suspensii în deznisipatoare, decantoare și hidrocicloane. Hidrocicloane deschise și închise.	4	1
T.5. Procedee chimice de epurare a apelor uzate industriale. Caracteristica metodelor chimice: neutralizarea, oxidarea, ozonarea.	2	1
T.6. Egalizarea concentrațiilor și uniformizarea debitelor apelor uzate industriale. bazine de omogenizare cu torent diferențiat, cu amestec mecanic, pneumatic și hidraulic.	4	1
T.7. Procedee fizico-chimice de epurare apelor uzate industriale. Clasificarea metodelor fizico-chimice. Coagularea și flocularea. T.7.1. Sorbția și extracția, construcția instalațiilor, principiul de funcționare și domeniul de utilizare ^[12] . T.7.2. Schimbul de ioniși ultrafiltrarea, construcția instalațiilor, principiul de funcționare și domeniul de utilizare ^[13] .; T.7.3. Flotația naturală și artificială, construcția instalațiilor, principiul de funcționare și domeniul de utilizare ^[14] .	6	2
T.8. Procedee biologice de epurare a apelor uzate industriale. Instalații de Epurarea biologică a apelor uzate industriale concéntrate. epurare aerobe și anaerobe.	4	1
T.9. Epurarea apelor uzate din industria agroalimentară: zahărului, laptelui, cărnii, spirtului și bierii..	4	1
T.10. Caracteristicile cantitative și calitative ale nămolurilor de epurare	2	1
T.11. Scheme tehnologice de tratre a nămolurilor de epurare	2	-
T.12. Tehnologii și instalații de tratare preliminară a nămolurilor: Îngroșare, condiționare,	2	1

T.13. Tehnologii și instalații de stabilizare a nămolurilor: biologică aerobă și anaerobă.	2	1
T.14. Tehnologii și instalații ale gospodării de biogaz: gazificare, epurare biogaz, utilizare.	2	
T.15. Tehnologii și instalații de dehidratare și uscare a nămolurilor: naturale, artificiale, termice, incinerare.	3	1
T.16. Sterilizarea, depozitarea, utilizarea, compostarea și valorificarea nămolurilor tratate	2	
Total prelegeri:	45	14

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
Tematica lucrărilor de laborator/seminarelor		
LP.1. Alcătuirea schemelor de bilanț de evacuare a apelor uzate în baza debitelor și concentrațiilor impurităților evacuate..	2	1
LP.2. Calculul și dimensionarea instalațiilor de epurare mecanică (grătarelor, sitelor, deznisipatoarelor).	2	0,5
LP.3. Calculul și dimensionarea instalațiilor de sedimentare a particulelor în suspensii. Calculul hidrocicloanelor deschise. și închise.	2	1
LP.4. Calculul și dimensionarea instalațiilor de epurare chimică a apelor uzate	2	-
LP.5. Calculul și dimensionarea instalațiilor de egalizafe și omogenizare a apelor uzate	1	-
LP.6. Calculul și dimensionarea instalațiilor de epurare fizico-chimică:.	2	1
LP.7. Calculul și dimensionarea instalațiilor de epurare biologică	2	0,5
LP.8. Alcătuirea schemelor tehnologice de epurare a apelor uzate din industria agroalimentară. Alegerea instalațiilor. Calculul și dimensionarea lor.	2	-
LP.9. Calculul debitelor de nămoluri supuse tratării ulterioare și a umedității medii.	2	1
LP.10. Calculul instalațiilor de îngroșare/concentrare a nămolului activ în exces.	2	-
LP.11. Calculul instalațiilor de fermaentare /stabilizare anaerobă a nămolurilor organice și gospodăriei de biogaz.	3	1
LP.12. Calculul instalațiilor de dehidratare naturală a nămolurilor stabilizate.	2	1
LP.13. Calculul instalațiilor de dehidratare centrifugală a nămolurilor.	2	1
LP.14. Calculul instalațiilor de dehidratare mecanică prin filtrarea nămolurilor: filtre-presă, filtre-vacuum.	2	1
LP.15. Calculul instalațiilor de compostare a nămolurilor de epurare în comun cu deșeurile solide menajere.	2	1
	30	10

8. Referințe bibliografice

Principale	<ol style="list-style-type: none"> Mănescu Alexandru Alimentări cu apă și canalizări CONSPRESS București 2009 Dima Mihai Epurarea apelor uzate urbane. Iasi; editura Tehnopress; 2005.-526 pag. Ianculescu Ovidiu, Ionescu Gheorghe, Racoviteanu Raluca Epurarea apelor uzate. Bucuresti, Editura Matrix Rom, 2001 -248 pag. Ioneț Ion, Ciobanu N. „Alimentări cu apă și canalizări în industrie”. Îndrumar metodic pentru proiect de an, Chișinău, 2006.
------------	---

	<p>6. D Robescu, ș.a. „Tehnologii instalații și echipamente pentru epurarea apelor”, București , 2000.</p> <p>7. Физико химические методы очистки воды. Управление водными ресурсами. Проект „Water Harmony” 2015</p> <p>8. С.В. Яковлев, Я,А, Карелин Водоотводящие системы промышленных предприятий . М, Стройиздат 1990, 512 стр.</p> <p>9.Справочник проектировщика. Канализация населенных мест и промышленных предприятий. М., 1981, 638 стр..</p>
Suplimentare	<p>10.. Nicoladze G. Tehnologhia ocistchi prirodniîh vod. -M., “Vîșaea școla”,1987.</p> <p>11. SNIP 2.04.02.-84 Vodospabjenie, narujnîh seti i soorujenia. M., Stroiizdat, 1985</p> <p>Jalbă Rodica– „Instalații hidroedilitare” CONSPRESS București 2009.</p> <p>12. Sandu Marin Mănescu Alexandru – „Construcții hidroedilitare” CONSPRESS București 2010.</p> <p>13. shttp://amac.md/Biblioteca/data/25/14/Cuprins.html4</p>

9. Evaluare

Curentă		Proiect de an	Examen final
Atestarea 1	Atestarea 2		
15%	15%	0	70%
Standard minim de performanță			
<p>Prezența și activitatea la prelegeri și lucrări de laborator;</p> <p>Obținerea notei minime de „5” la fiecare dintre atestări și lucrări de laborator;</p> <p>Obținerea notei minime de „5” la proiectul de an;</p> <p>Demonstrarea în lucrarea de examinare finală a cunoașterii condițiilor de aplicare a procedeeleor de modelare constructivă.</p>			