



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA din București
1.2 Facultatea	Facultatea de Inginerie Chimică și Biotehnologii
1.3 Departamentul	Chimie Analitică și Ingineria Mediului
1.4 Domeniul de studii universitare	Ingineria Mediului
1.5 Programul de studii universitare	Ingineria și Protecția Mediului în Industria Chimică și Petrochimică
1.6 Ciclul de studii universitare	Licență
1.7 Limba de predare	Română
1.8 Locația geografică de desfășurare a studiilor	București

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei/ Course title (ro) (en)	TRATAREA SI EPURAREA APELOR I WATER AND WASTEWATER TREATMENT I						
2.2 Titularul/ii activităților de curs	Prof.dr.ing. Cristina Modroga						
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect	Prof.dr.ing. Cristina Modroga						
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Statutul disciplinei	Ob ¹
2.8 Categoria formativă	DS ²		2.9 Codul disciplinei		UPB.11.S.07.Ob.002		

3. Timpul total (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	Din care: 3.2 curs	2	3.3 laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	Din care: 3.5 curs	28	3.6 laborator	28
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate Pregătire laboratoare, teme, referate					32
Tutorat					4
Examinări					8
Alte activități (dacă există):					
3.7 Total ore studiu individual	44				
3.8 Total ore pe semestru	100 ³				
3.9 Numărul de credite	4 ⁴				

¹ Obligatorie / Opțională / Facultativă – Se va completa conform planului de învățământ.

² Fundamentală / de domeniu / de specialitate / de aprofundare / de sinteză – Se va completa conform planului de învățământ.

³ Se va calcula ținând cont că se acordă un credit pentru volumul de muncă care îi revine unui student cu frecvență la zi pentru a echivala 25 de ore de pregătire pentru dobândirea rezultatelor învățării.

⁴ Se va completa conform planului de învățământ.



4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcureșarea și/sau promovarea următoarelor discipline: Chimie anorganică, Chimie fizică, Chimia mediului, Biochimia mediului, Ecotoxicologie, Dinamica poluanților în mediu
4.2 de rezultate ale învățării	Competențe științifice și tehnologice: capacitatea de a înțelege fenomenele care stau la baza tehnologiilor ce se studiază, capacitatea de a comunica prin mijloacele actuale cu titularul de disciplină ca parte a modului de învățare. Competențe lingvistice: capacitatea de a citi și înțelege texte pe diverse teme în limba engleză (nivel mediu scris, citit).

5. Condiții necesare pentru desfășurarea optimă a activităților didactice (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	• Participare la cursuri (75 %) • Sala de curs prevăzută cu tablă și cu mijloace media de prezentare • Rezolvarea problemelor primite la curs (100%)
5.2 de desfășurare a laboratorului	• Participarea la laboratoare (100%) • Efectuarea lucrărilor de laborator și a temelor de casă (100%) • Participarea activă la lucrările de laborator și la discuții • Laboratorul se va desfășura într-o sală cu dotare specifică, care trebuie să includă: plite electrice cu încălzire, instalație de sedimentare, instalație de demineralizare, agitatoare magnetice, floclator, pH-metru, spectrofotometru UV-Vis • Pentru desfășurarea activităților de laborator sunt necesari următorii reactivi: bicromat de potasiu ($K_2Cr_2O_7$), acid sulfuric concentrat (H_2SO_4), 97-98%; sulfat dublu de fier și amoniu, orto-fenantrolină monohidrat ($C_{12}H_8N_2$), roșu alizarin; fenolftalienă, metilorange, sulfat de aluminiu, etc.

6. Obiectiv general

Această disciplină se studiază în cadrul domeniului de ingineria mediului/specializării ingineria mediului în industria chimică și petrochimică și își propune să familiarizeze studenții cu noile tehnologii de tratare a apelor naturale în scopul potabilizării și tehnologii de epurare a apelor uzate menajere și industriale.

Studenții care parcurg acest curs vor fi capabili să construiască un flux de tratare ape cunoscând caracteristicile apei naturale și numărul de locuitori ai comunității deservite și să construiască un flux de epurare ape uzate care să fie apoi evacuate în condiții de siguranță în mediu.

7. Rezultatele învățării



Cunoștințe	• Cunoștințe privind clasificarea și caracterizarea tipurilor de apă conform standardelor • Cunoștințe privind modalitățile de identificare și de examinare a calității apelor naturale și a celor reziduale • Capacitatea de a înțelege fenomenele care stau la baza alegerii operațiilor unitare într-o stație de tratare • Capacitatea de a înțelege fenomenele care stau la baza alegerii operațiilor unitare într-o stație de de epurare ape • Identificarea impactului negativ pe care îl au apele uzate evacuate în mediul înconjurător
Abilități	• Capacitatea de a elabora o lucrare de cercetare pentru a fi susținută în fața comunității științifice • Capacitatea de a participa la activități de cercetare și evaluare a impactului asupra mediului în general și asupra apelor în special • Capacitatea de a utiliza termenii științifici specifici domeniului • Capacitatea de a interpreta și înțelege legislația privind gestionarea rațională a surselor de apă și de a lua decizii conforme cu aceasta
Responsabilitate și autonomie	• Selectează surse bibliografice potrivite și le analizează. • Respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate. • Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învățare. • Manifestă colaborare cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice • Demonstrează autonomie în organizarea situației/contextului de învățare sau a situației problemă de rezolvat • Promovează/contribuie prin soluții noi, aferente domeniului de specialitate pentru a îmbunătăți calitatea vieții sociale. • Conștientizează valoarea contribuției sale în domeniul ingineriei la identificarea de soluții viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viața socială și economică (responsabilitate socială). • Aplică principii de etică/deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluțiilor propuse în domeniul de specialitate asupra mediului înconjurător. • Analizează și valorifică oportunități de afaceri/de dezvoltare antreprenorială în domeniul ingineriei mediului . • Demonstrează abilități de management al situațiilor din viața reală (gestionarea timpului colaborare vs. conflict).

8. Metode de predare Procesul de predare va explora metode de predare atât expositive (prelegerea, expunerea), cât și conversative-interactive, bazate pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă și indirectă a realității (experimentul, demonstrația, modelarea), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme.

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri, în baza unor prezentări Power Point sau diferite filmulețe care vor fi puse la dispoziția studenților. Fiecare curs va debuta cu recapitularea capitolelor deja parcurse, cu accent asupra noțiunilor parcurse la ultimul curs.

Prezentările utilizează imagini și scheme, astfel încât informațiile prezentate să fie ușor de înțeles și asimilat.



Această disciplină acoperă informații și activități practice menite să-i sprijine pe studenți în eforturile de învățare și de dezvoltare a unor relații optime de colaborare și comunicare într-un climat favorabil învățării prin descoperire.

Se va avea în vedere exersarea abilităților de ascultare activă și de comunicare asertivă, precum și a mecanismelor de construcție a feedback-ului, ca modalități de reglare comportamentală în situații diverse și de adaptare a demersului pedagogic la nevoile de învățare ale studenților.

Se va exersa abilitatea de lucru în echipă pentru rezolvarea diferitelor sarcini de învățare.

9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
I	Noțiuni introductive. Conceptul de calitate a apei. Evoluția standardelor și a reglementărilor privind calitatea apei. Evoluția tehnologiilor de tratare și a celor de epurare a apelor	3
II	Proprietățile fizice, chimice ale diverselor tipuri de ape în corelație cu compoziția acestora.	2
III	Proprietățile apei și utilizarea lor în ingineria mediului	3
IV	Procese chimice de bază. Precipitarea. Neutralizarea chimică	4
V	Coagulare și floculare. Proprietățile și stabilitatea particulelor în apă. Mecanisme de coagulare. Influența materialelor organice naturale asupra coagulării, tehnici de reducere a dozelor de coagulanți. Agenți de coagulare anorganici și organici. Mecanism de floculare. Floculatoare	4
VI	Sedimentare. Bazele teoretice ale sedimentării. Bazinul ideal de sedimentare. Decantoare clasice și decantoare susupensionale	4
VII	Filtrarea prin medii granulare. Teoria filtrării. Medii de filtrare. Tipuri de fitre (filtrul lent, filtrul rapid, filtrul preacoperit)	4
VIII	Filtrarea prin membrane. Procese de membrană: osmoza și osmoza inversă, dializa și electrodializa, microfiltrare, ultrafiltrarea, nanofiltrarea. Aplicații ale filtrării prin membrane în tehnologia apei	4
Total:		28

Bibliografie:

1. Cristina Modrogan, *Tratare și epurare ape, sem. 1, suport de curs electronic*, <https://curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=3619>
2. Mihaela Mihai, Cristina Modrogan, Oanamari Orbulet, Alexandra Miron, Cristina Costache, *Aplicații în tratarea și epurarea apelor*, Ed. POLITEHNICA PRESS, 2013, București
3. Cristina Costache, Cristina Modrogan, Oanamari Butucea, Liliana Bobirică *Controlul calității mediului, Lucrări practice de laborator*, (p II) Controlul calității apelor, Cartea universitară, 2003, București
4. Carmen Teodosiu, *Tehnologia apei potabile și industriale*, Matrix Rom, 2001, București.
5. Dan Robescu, Sz.Lanyi, Ionel Constantinescu, *Tehnologii, instalații și echipamente pentru epurarea apei*, Ed. Tehnică, 2000, București.
6. Vladimir Rojanschi, Theodor Ognean, *Cartea operatorului din stații de epurare a apelor uzate*, Ed. Tehnică, 1997, București.
7. Gabriel Racovițeanu, *Teoria decantării și filtrării apei*, Matrix Rom, 2003, București



8. Const. Dinu Mioc, Dan Niculae Robescu, Mihaela Mioc, *Managementul industriei apei*, Ed.Tehnică, 2000, București.

LABORATOR/ SEMINAR/PROIECT

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Protecția muncii in laboratorul „Tratarea și epurarea apelor”. Prezentarea normelor de protectia muncii in laborator, prezentarea laboratorului si a lucrarilor de laborator	2
2.	Studiul schimbului ionic. Demineralizarea apelor intr-o instalație de laborator.	6
3.	Studiul sedimentării. Analiza fizico-chimică a apei	8
4.	Epurarea apelor uzate cu conținut de coloranți prin adsorbție pe cărbune activ	4
5.	Epurarea apelor poluate cu produse petroliere	4
6.	Epurarea apelor provenite din industria pielăriei	3
7.	Colocviu de laborator	1
Total:		28

Bibliografie:

1. Cristina Modrogan, *Tratare și epurare ape, sem. 1, suport de curs electronic*, <https://curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=3619>
2. Cristina Costache, Cristina Modrogan, Oanamari Butucea, Liliana Bobirică *Controlul calității mediului, Lucrări practice de laborator*, (p II) Controlul calității apelor, Cartea universitară, 2003, București
3. Mihaela Mihai, Cristina Modrogan, Oanamari Orbulet, Alexandra Miron, Cristina Costache, *Aplicații in tratarea și epurarea apelor*, Ed. POLITEHNICA PRESS, 2013, București
4. Cristina Modrogan, Simona Căprărescu, Annette Madelene Dăncilă, Oanamari Daniela Orbulet, *Tratarea și Epurarea apelor-îndrumar de laborator*, Editura Politehnica Press, 2020, București.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Participarea interactivă la cursuri	Activitate la curs/Evaluare pe parcurs	10 %
	Corectitudinea rezolvării temelor/problemelor și încadrarea acestora în termenele stabilite	Rezolvarea temelor de casă/problemelor	10 %



	Gradul de însușire a cunoștințelor prezentate la cursuri. Nivelul de însușire a noțiunilor predate și exprimarea în limbajul specific domeniului de inginerie a mediului.	Examen final oral	50 %
10.5 laborator	Activitate în timpul alocat laboratorului	Participare activă la laborator, la discuții, prezentarea referatelor finale, interpretarea rezultatelor, colocviu de laborator	30 % (15 % predarea referatelor complete la timp, participarea la lucrările de laborator, raspunsul la întrebări și 15 % colocviu de laborator)
10.6 Condiții de promovare			
- frecventarea orelor de laborator (100%) - predarea temelor de casa; - promovarea laboratorului; - obținerea a 50 % din punctajul total; - obținerea a 50 % din punctajul verificării finale			

Data completării
25.05.2025

Titular de curs
Prof.dr.ing. Cristina Modrogan

Titular(ii) de aplicații
Prof.dr.ing. Cristina Modrogan

Data avizării în
departament
03.06.2025

Director de departament
Prof.dr.ing. Ioan Ștefan Voicu

Data aprobării în
Consiliul Facultății
04.07.2025

Decan
Prof Dr Ing Cristina ORBECI