

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Politehnică Timișoara
1.2 Facultatea ¹ / Departamentul ²	Inginerie Chimică, Biotehnologii și Protecția Mediului / CAICAM
1.3 Domeniul de studii (denumire/cod ³)	Inginerie Chimică / 10.30.20
1.4 Ciclul de studii	Licență
1.5 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)	Ingineria Substanțelor Anorganice și Protecția Mediului / 10.30.20.50.10 / 214507 – referent de specialitate inginer chimist; 214523 – asistent de cercetare în tehnologia substanțelor anorganice; 214522 – inginer de cercetare în tehnologia substanțelor anorganice

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei/Categoria formativă ⁴	Tehnologii pentru reducerea poluării în industria anorganică / DS						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf.dr.ing. Lavinia LUPA						
2.3 Titularul activităților aplicative ⁵	Conf.dr.ing. Lavinia LUPA						
2.4 Anul de studii ⁶	IV	2.5 Semestrul	7	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei ⁷	DO

3. Timp total estimat - ore pe semestru: activități didactice directe (asistate integral sau asistate parțial) și activități de pregătire individuală (neasistate) ⁸

3.1 Număr de ore asistate integral/săptămână	4 , format din:	3.2 ore curs	2	3.3 ore seminar/laborator/proiect	0/2/0
3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.	56 , format din:	3.2* ore curs	28	3.3* ore seminar/laborator/proiect	0/28/0
3.4 Număr de ore asistate parțial/săptămână	, format din:	3.5 ore practică		3.6 ore elaborare proiect de diplomă	
3.4* Număr total de ore asistate parțial/semestru	, format din:	3.5* ore practică		3.6* ore elaborare proiect de diplomă	
3.7 Număr de ore activități neasistate/săptămână	1,36 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			0,5
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			0,5
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			0,36
3.7* Număr total de ore activități neasistate/semestru	19 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			7
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			7
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			5
3.8 Total ore/săptămână ⁹	5,36				
3.8* Total ore/semestru	75				
3.9 Număr de credite	3				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	• Protecția mediului, Ingineria produselor anorganice 1
4.2 de competențe	• Competențe de calcul, de înțelegere a unei scheme tehnologice

¹ Se înscrie numele facultății care gestionează programul de studii căruia îi aparține disciplina.

² Se înscrie numele departamentului căruia i-a fost încredințată susținerea disciplinei și de care aparține titularul cursului.

³ Se înscrie codul prevăzut în HG – privind aprobarea Nomenclatorului domeniilor și al specializărilor/programelor de studii, actualizată anual.

⁴ Disciplina se încadrează potrivit planului de învățământ în una dintre următoarele categorii formative: disciplină fundamentală (DF), disciplină de domeniu (DD), disciplină de specialitate (DS) sau disciplină complementară (DC).

⁵ Prin activități aplicative se înțeleg activitățile de: seminar (S) / laborator (L) / proiect (P) / practică (Pr).

⁶ Anul de studii în care este prevăzută disciplina în planul de învățământ.

⁷ Disciplina poate avea unul din următoarele regimuri: disciplină impusă (DI) sau disciplină obligatorie (DOb)-pentru alte domenii fundamentale de studii oferite de UPT, disciplină opțională (DO) sau disciplină facultativă (Df).

⁸ Numărul de ore de la rubricile 3.1*, 3.2*,...,3.8* se obțin prin înmulțirea cu 14 (săptămâni) a numărului de ore din rubricile 3.1, 3.2,..., 3.8. Informațiile din rubricile 3.1, 3.4 și 3.7 sunt chei de verificare folosite de ARACIS sub forma: (3.1)+(3.4) ≥ 28 ore/săpt. și (3.8) ≤ 40 ore/săpt.

⁹ Numărul total de ore / săptămână se obține prin însumarea numărului de ore de la punctele 3.1, 3.4 și 3.7.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	• Sală de curs cu videoproiector și conectare la internet
5.2 de desfășurare a activităților practice	• Laborator cu dotări pentru experimente adecvate programului și competențelor care trebuie dobândite

6. Competențe la formarea cărora contribuie disciplina

Competențe specifice	• Capacitatea de identificare a surselor de deșeuri dintr-un flux tehnologic; • Capacitatea de a caracteriza și a clasifica deșeurile; • Cunoașterea metodelor de tratare a deșeurilor; • Identificarea și utilizarea adecvată a conceptelor, teoriilor și a metodelor specifice tehnologiilor de recuperare a deșeurilor; • Capacitatea de a alege o metodă de tratare sau valorificare a deșeurilor
Competențele profesionale în care se înscriu competențele specifice	• Descrierea, analiza și utilizarea conceptelor și teoriilor fundamentale din domeniul științelor ingineresti; • Descrierea, analiza și utilizarea conceptelor și teoriilor fundamentale din domeniul chimiei și ingineriei chimice; • Exploatarea proceselor și instalațiilor cu aplicarea cunoștințelor din domeniul ingineriei chimice; • Exploatarea tehnologiilor chimice anorganice și a celor de depoluare; • Controlul calității mediului, evaluarea impactului și a riscului și elaborarea de variante tehnologice cu impact redus asupra mediului în concordanță cu cerințele BAT/BREF și cu legislația în vigoare; • Abordarea interdisciplinară (pe baza cunoștințelor de matematică, fizică și chimie) a problemelor de inginerie chimică.
Competențele transversale în care se înscriu competențele specifice	•

7. Obiectivele disciplinei (asociate competențelor de la punctul 6)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	• Obiectivul general al disciplinei consta in asigurarea competențelor necesare înțelegerii problemelor de mediu generate de industria anorganică precum și a metodelor, tehnicilor și mijloacelor specifice de reducere a impactului deșeurilor generate de activitățile industriale asupra mediului. Însușirea de către studenți că cel mai bun mod de a combate poluarea mediului este prevenirea acesteia. Înțelegerea că noile tehnologii și procese eficiente, care economisesc materii prime și energie, precum și cele care implică utilizarea și reciclarea subproduselor sunt benefice atât pentru eficiența proceselor, cât și pentru protecția mediului prin reducerea emisiilor în aer, apă și sol.
7.2 Obiectivele specifice	• Însușirea principiilor de bază ale dezvoltării industriale durabilă din punct de vedere ecologic (ESID), ceea ce duce la reducerea consumului de resurse naturale și la diminuarea daunelor aduse mediului, la scăderea cererii de energie și, în consecință, la scăderea indirectă a consumului de combustibil și a poluării mediului, la reducerea emisiilor în toate componentele mediului și, prin urmare, la reducerea costurilor de tratare a deșeurilor. • Dobândirea capacității de a cunoaște diferențele dintre tipurile de deșeuri generate. Însușirea principiilor de bază ale metodelor de procesare a deșeurilor, funcționarea instalațiilor de tratare a deșeurilor, elaborarea de scheme de tratare a deșeurilor; • Posibilitatea elaborării unor opinii personale fundamentate legate de gestionarea adecvată a deșeurilor; • Abilitatea de a colabora cu specialiști din alte domenii

8. Conținuturi¹⁰

¹⁰ Se detaliază toate activitățile didactice prevăzute prin planul de învățământ (tematicile prelegerilor și ale seminariilor, lista lucrărilor de laborator, conținuturile etapelor de elaborare a proiectelor, tematica fiecărui stagiul de practică). Titlurile lucrărilor de laborator care se efectuează pe standuri vor fi însoțite de notația „(*)”.

8.1 Curs	Număr de ore	Metode de predare ¹¹
Dezvoltarea durabilă. Tehnologii curate. Concepte de ecologie industrială, economie circulară, simbioză industrială, prevenirea poluării, producția curată versus tehnologiile end-of-pipe; Abordarea privind dezvoltarea unui sistem eficient de procesare a deșeurilor rezultate într-o industrie	2	Prelegere, dezbaterea, demonstrația, discuția în panel, problematizarea, studiul de caz, metode și tehnici de învățare prin cooperare etc.
Procese unitare de procesare a deșeurilor (procese fizico-mecanice, procese chimice, procese fizico-chimice, procese biologice de tratare, tehnici de imobilizare)	4	
Tehnologii pentru reducerea poluării din industria acidului sulfuric	2	
Tehnologii pentru reducerea poluării din industria acidului azotic	2	
Tehnologii pentru reducerea poluării din industria sodeii	2	
Tehnologii pentru reducerea poluării din industria îngrășămintelor chimice	6	
Tehnologii pentru reducerea poluării din industria cimentului	2	
Tehnologii pentru reducerea poluării din industria ceramică și a sticlei	2	
Tehnologii pentru reducerea poluării din industria galvanică	2	
Tehnologii de recuperare și valorificare a elementelor valoroase din deșeuri.	4	
Bibliografie ¹² 1. Pode R., Protecția mediului în tehnologia acidului sulfuric, Ed. Politehnica, Timisoara, 2009; 2. Pode R., Iovi A., Tehnologii ecologice. Tehnologii de valorificare a deșeurilor anorganice, Ed Politehnica Timisoara, 2002; 3. Lawrence K. Wang, Yung-Tse Hung, Howard H. Lo, Constantine Yapijakis, Handbook of Industrial Waste Treatment, Volume 1, Marcel Dekker, Inc., 1992, 2004; 4. Lawrence K. Wang, Yung-Tse Hung, Nazih K. Shammass, Handbook of Advanced Industrial and Hazardous Wastes Treatment, CRC Press, 2009; 5. Thomas Christensen, Solid Waste Technology and Management, John Wiley & Sons, 2011 6. Cornelia Muntean, Adina Negrea, Lavinia Lupa, Mihaela Ciopec, Analiză chimică și fizico-chimică cu aplicații în protecția mediului, Editura Politehnica Timișoara, ISBN: 978-973-625-973-9, 220 pagini, 2009; 7. Lavinia Lupa, Mihaela Ciopec, Adina Negrea, Radu Lazău, Closed cycle process investigations for arsenic removal from waters using adsorption on iron-containing materials followed by waste immobilization in vitreous matrixes: Arsenic: Sources, Environmental Impact and Human Health – A Material Geology Perspective, Editor: Andrea Masotti, Nova Science Publishers, ISBN: 978-1-59454, pag. 325-354, 2013		
8.2 Activități aplicative ¹³	Număr de ore	Metode de predare
Îndepărtarea și valorificarea metalelor din diferite deșeuri solide (cenuși, zguri, etc.) prin procese hidrometalurgice	8	Metoda experimentală Metoda lucrărilor
Tehnologii de îndepărtare și valorificare a elementelor utile (Fe, Zn, Cd, Cu etc.) din soluții reziduale (soluții acide de la decapare, soluții de la nichelare etc.) rezultate din industria galvanică	8	practice Instruire asistată de Calculator, Expunerea,
Tehnologii de îndepărtare a poluanților gazoși (NOx, CO2, etc.) din diferite fluxuri gazoase	8	problematizarea materialului expus,,
. Verificarea și testarea cunoștințelor dobândite pe parcursul activității de laborator	4	discuții interactive, brainstorming, studii de caz, metode combinate

¹¹ Prezentarea metodelor de predare va include și folosirea noilor tehnologii (e-mail, pagină personalizată de web, resurse în format electronic etc.).

¹² Cel puțin un titlu trebuie să aparțină colectivului disciplinei iar cel puțin un titlu trebuie să se refere la o lucrare de referință pentru disciplină, de circulație națională și internațională, existentă în biblioteca UPT.

¹³ Tipurile de activități aplicative sunt cele precizate în nota de subsol 5. Dacă disciplina conține mai multe tipuri de activități aplicative atunci ele se trec consecutiv în liniile tabelului de mai jos. Tipul activității se va înscrie într-o linie distinctă sub forma: „Seminar:”, „Laborator:”, „Proiect:” și/sau „Practică:”.

1. Bibliografie¹⁴ V. Pode, Gospodărirea și incinerarea deșeurilor, Editura Waldpress Agency, 2004, Timișoara;
2. Pickin, J., Representations of environmental concerns in cost-benefit analyses of solid waste recycling, Resources, Conservation and Recycling 53, 79–85, 2008;
3. Björklund, A., Finnveden, G., Recycling revisited—life cycle comparisons of global warming impact and total energy use of waste management strategies, Resources, Conservation and Recycling 44, 309–317, 2005
4. Lavinia Lupa, Studii privind recuperarea și valorificarea zincului din deșeuri provenite din procesul de zincare termică, Editura Politehnica, 2007

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Subiectele tratate urmăresc să aducă studenții la curent cu principiilor de bază ale dezvoltării industriale durabile, cu tehnologiile abordate pentru reducerea poluării în industria anorganică precum și cu tematica procesării deșeurilor fiind prezentate detaliat principalele tehnologii care se aplică în țară și străinătate. De asemenea studenții vor dobândi capacitatea de a desfășura activități de consultanță, abilități apreciate de angajatorii reprezentativi din domeniul aferent programului

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare ¹⁵	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Răspunsul la subiectele de examinare din aria cursului	Examen oral	66%
10.5 Activități aplicative	S: L: Capacitatea de lucru în echipă. Capacitatea de prelucrare a datelor experimentale Cunoaștere și înțelegere; - abilitatea de explicare și interpretare; modul de prezentare a referatului. Seriozitate, punctualitate	Referate cu rezultatele experimentale, prelucrarea matematică a datelor și interpretarea rezultatelor. Test de verificare la sfârșitul semestrului	34 %
	P ¹⁶ :		
	Pr:		
10.6 Standard minim de performanță (se prezintă cunoștințele minim necesare pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lor¹⁷)			
• Însușirea cunoștințelor din curs, la nivel general minim nota 5; Studentul cunoaște care sunt principalele concepte, le recunoaște și le definește corect; • Limbajul de specialitate este simplu, dar corect utilizat; Demonstrarea competenței privind selectarea celor mai adecvate tehnologii pentru reducerea poluării într-o anumită industrie. • Finalizarea activității de laborator cu minim nota 5			

Data completării

**Titular de curs
(semnătura)**

Conf.dr.ing. Lavinia LUPA

**Titular activități aplicative
(semnătura)**

Conf.dr.ing. Lavinia LUPA

**Director de departament
(semnătura)**

Conf.dr.ing. Andrea
KELLENBERGER

Data avizării în Consiliul Facultății¹⁸

**Decan
(semnătura)**

Conf.dr.ing. Mircea Laurențiu DAN

¹⁴ Cel puțin un titlu trebuie să aparțină colectivului disciplinei.

¹⁵ Fișele disciplinelor trebuie să conțină procedura de evaluare a disciplinei cu precizarea criteriilor, a metodelor și a formelor de evaluare, precum și cu precizarea ponderilor atribuite acestora în nota finală. Criteriile de evaluare se formulează în mod distinct pentru fiecare activitate prevăzută în planul de învățământ (curs, seminar, laborator, proiect). Ele se vor referi și la formele de verificare pe parcurs (teme de casă, referate ș.a.)

¹⁶ În cazul când proiectul nu este o disciplină distinctă, în această rubrică se va preciza și modul în care rezultatul evaluării proiectului condiționează admiterea studentului la evaluarea finală din cadrul disciplinei.

¹⁷ Nu se va explica cum se acorda nota de promovare.

¹⁸ Avizarea este precedată de discutarea punctului de vedere al board-ului de care aparține programul de studii cu privire la fișa disciplinei.