

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Petrol-Gaze din Ploiești
1.2. Facultatea	Tehnologia Petrolului și Petrochimie
1.3. Departamentul	Ingineria Prelucrării Petrolului și Protecția Mediului
1.4. Domeniul de studii universitare	Ingineria mediului
1.5. Ciclul de studii universitare	Master
1.6. Programul de studii universitare	Tehnologii Avansate în Ingineria Protecției Mediului

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Tehnologii catalitice și echipamente de protejare și purificare a atmosferei
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. dr. ing. Dragomir Raluca Elena
2.3. Titularul activităților seminar/laborator	Conf. dr. ing. Dragomir Raluca Elena
2.4. Titularul activității proiect	
2.5. Anul de studiu	1
2.6. Semestrul *	2
2.7. Tipul de evaluare	Ex
2.8. Categoria formativă** / regimul*** disciplinei	DF/O

* numărul semestrului este conform planului de învățământ;

** DF - Discipline fundamentale; DS - discipline de specializare; DC - discipline complementare

*** obligatorie/impusă = DOB; opțională = DOP; facultativă = DFA

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	3	din care: 3.2. curs	2	3.3. Seminar/laborator	1	3.4. Proiect	
3.5. Total ore din planul de învățământ	42	din care: 3.6. curs	28	3.7. Seminar/laborator	14	3.8. Proiect	
3.9. Total ore studiu individual (studiu după suport de curs, bibliografie și notițe, documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate, pregătire seminar/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri)							66
3.10. Total ore pe semestru							108
3.11. Numărul de credite							5

4. Condiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	➤
4.2. de desfășurare a cursului	➤ - Sală de curs, echipată cu tablă, videoproiector, calculator și ecran
4.3. de desfășurare a seminarului/laboratorului	- Laborator înzestrat cu instalație micropilot de hidrotratarea fracțiunilor petroliere, cu sistemele conexe de măsură și control; reactivi și catalizatori corespunzători - Aparat pentru măsurarea concentrației de compuși organici volatili în gazele de ardere de la motoare auto - Spectrometre UV-Vis (înzestrat cu sferă integratoare), FRX (fluorescență de raze X) și difractometru de raze X pentru caracterizarea solidelor catalitice ➤ - Calculatoare cu software Mathcad (pentru proiect).

5. Competențe specifice acumulate și rezultatele învățării* care stau la baza acestora

Competențe profesionale	Rezultatele învățării*
-------------------------	------------------------

8. abordeaza problemele în mod critic	C1- absolventul descrie, identifică, sumarizează concepte și principii fundamentale din domeniul ingineriei mediului. C2- absolventul descrie, identifică, sumarizează concepte și metode elementare din domeniul ingineriei și protecției mediului A1- absolventul utilizează metode fundamentale de simulare, proiectare și modelare a proceselor. A2- absolventul realizează proiecte de complexitate medie care implică optimizarea unor tehnologii de depoluare a mediului înconjurător. RA1- absolventul ia decizii care reflecta principiile de protecție a mediului, în conformitate cu standardele de reglementare și cerințele de conformitate ecologică.
Competențe transversale	Rezultatele învățării*
1. evaluează impactul comportamentului individual asupra mediului	C1 - aplică o gândire etică și durabilă C2 - adoptă o atitudine prietenoasă cu mediul A1 - demonstrează sensibilitate pentru problemele de mediu RA1 - ia în considerare impactul propriilor acțiuni asupra mediului RA2 - adoptă o atitudine ecologică
2. îi implică pe ceilalți în comportamente favorabile mediului	C1 - promovează sustenabilitatea C2 - promovează comportamente favorabile mediului A1 - informează despre sustenabilitate A2 - susține sustenabilitatea RA1 - încurajează pe ceilalți să respecte mediul
3. îi conduce pe alții	A1- direcționează oamenii, gestionează oamenii A2- supervizează pe ceilalți RA1- își asumă rol de lider RA2- demonstrează calități de lider

* C – cunoștințe; A – aptitudini; RA – responsabilitate și autonomie.

6. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	➤ Înțelegerea tehnologiilor catalitice de tratare a efluenților gazoși reziduali și de depoluare a aerului, pe baza cunoașterii reactivității compușilor poluanți și a proprietăților catalizatorilor ➤ Cunoașterea principiilor ce stau la baza selecției unei scheme de tratare sau conversie a unui poluant, proiectării unui echipament de depoluare
7.2. Obiectivele specifice	➤ Identificarea și evaluarea surselor mobile și fixe de poluare a aerului ➤ Cunoașterea proprietăților fizico-mecanice, a structurii și reactivității materialelor catalitice utilizate în tehnicile specifice de eliminare a poluanților ➤ Însușirea principalelor procese de conversie catalitică a poluanților, a parametrilor corespunzători de operare și funcționare ➤ Analiza proceselor de tratare catalitică și evaluarea impactului tehnologiilor de depoluare asupra mediului înconjurător ➤ Experimentarea cu diferitele tehnici instrumentale de analiză și cu procedurile și modurile de operare specifice instalațiilor micropilot de laborator, dezvoltarea aptitudinilor practice specifice operațiilor de laborator

7. Conținuturi

8.1. Curs	Nr.ore	Metode de predare	Observații
-----------	--------	-------------------	------------

1–Introducere: tipuri de poluanți atmosferici și sursele acestora	2	Expunere interactivă / Problematizarea / Exemplificarea și comparația cu rezultatele și experiența personală în domeniul de specialitate, cu rezultate din industrie sau resurse on-line de pe web / Conversația euristică/ Analiza comparativă	
2–Aspecte fundamentale ale proceselor catalitice	2		
3–Prepararea catalizatorilor folosiți în depoluarea atmosferei. Metode de preparare a catalizatorilor masici. Metode de preparare a catalizatorilor suportați. Catalizatori monolitici.	2		
4–Diminuarea emisiilor poluante din surse mobile. Metode de diminuare a emisiilor poluante produse de motoarele cu benzină. Emisii specifice. Concepte privind eliminarea emisiilor. Sisteme catalitice pentru depoluarea emisiilor auto. Performanțele catalizatorilor „three-way”. Evoluții recente	4		
5–Diminuarea emisiilor poluante din surse mobile. Metode de diminuare a emisiilor poluante produse de motoarele cu motorină (Diesel). Emisii specifice. Concepte privind eliminarea emisiilor	4		
6–Diminuarea emisiilor poluante din surse staționare. Controlul emisiilor de compuși organici volatili (COV).	2		
7–Diminuarea emisiilor poluante din surse staționare. Eliminarea NOx. Reacții și catalizatori pentru eliminarea NOx. Tehnologii bazate pe reducerea selectivă NOx. Tehnologii bazate pe reducerea neselectivă NOx.	4		
8–Diminuarea emisiilor poluante din surse staționare. Eliminarea SOx. Concepte. Tehnologii de eliminare SOx.	4		
9–Combustia catalitică. Concepte generale. Catalizatori. Aplicații industriale.	4		
10–Tendințe în evoluția a metodelor de tratare a emisiilor poluante. Metode de prevenire a emisiilor atmosferice. Combustibili ecologici.	2		
Bibliografie Dragomir R.E- suport de curs „Tehnologii catalitice și echipamente de protecție și purificare a atmosferei” - format electronic power-point a) Cărți, monografii 1. <i>Alternative fuels and advanced vehicle technologies for improved environmental performance. Towards zero carbon transportation</i>, (Folkson, R., Ed.), Woodhead, Waltham, 2014. 2. Vallero, D. A., <i>Fundamentals of air pollution</i>, 4th ed., Academic-Elsevier, Amsterdam, 2008. 3. Jones, J. C., <i>Atmospheric pollution</i>, BookBoon-Ventus, 2008.			

4. Heck, M. R., Farrauto, J. R., *Catalytic Air Pollution Control*, Van Nostrand Reinhold, 1995.
 5. Roșca, P., *Catalizatori pentru protecția mediului*, Editura UPG din Ploiești, 2001.
 6. Sportisse, B., *Fundamentals of air pollution. From processes to modelling*, Springer, Berlin, 2009.
 7. *Structured catalysts and reactors* (Cybulski, A., Moulijn, J. A., Eds.), M. Dekker, New York, a) 2006 (2nd ed.) ; b) 1998 (1st ed.).
 8. *Handbook of heterogeneous catalysis*, (G. Ertl, H. Knozinger, F. Schuth, J. Weitkamp, Eds.), 2nd ed., Wiley-VCH, 2008 (Cap. 11, « Environmental catalysis »).
 9. *Handbook of surface and interface analysis methods for problem solving*, (J. C. Riviere, S. MyhraS, Eds.), CRC (Taylor-Francis), Boca Raton, 2009.
 10. *Metal oxide catalysis and spectroscopy*, (S. D. Jackson, S. J. Hargreaves, Eds.), Wiley-VCH, New York – Berlin, 2009.
- b) Periodice
- *J. Molec. Catal. B: Environmental ; Catal. Today*
 - Seria *Studies in Surface Science and Catalysis*, cu conferințele *Catalysis and Automotive Pollution Control (CAPOC)*, Elsevier, 1990 - 2010.

8.2. Seminar / laborator	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1–Norme și reguli de SSM generale și specifice laboratoarelor utilizate	2	Lucrări de laborator : explicarea procedurilor și manevrelor de operare	
2–Determinarea emisiilor COV (compuși organici volatili) ale autovehiculelor cu detector de ionizare (motoare cu aprindere prin scânteie ; motoare Diesel)	2	Argumentația observațiilor și rezultatelor exeperimentale	
3–Hidrofinarea combustibililor în instalație micropilot de laborator pentru diminuarea emisiilor (SOx, COx) la arderea în motoare	4	Colocvială, cu participarea studenților la rezolvarea problemelor și discuția rezultatelor obținute / Lucrul în echipă	
4–Caracterizarea fazelor solide din monolitul unui convertor catalitic auto prin difracție de raze X și spectroscopie UV-Vis	4		
5–Determinarea principalelor componente dintr-un monolit al unui convertor catalitic auto uzat prin analiza elementară (calitativă și cantitativă) cu ajutorul fluorescenței de raze X (FRX)	2		

Bibliografie

1. *Metal oxide catalysis and spectroscopy*, (S. D. Jackson, S. J. Hargreaves, Eds.), Wiley-VCH, New York – Berlin, 2009.
2. Muntean, O., Bozga, G., *Reactoare chimice*, vol. 2 – *Reactoare eterogene*, Ed. Tehnică, București, 2001.
3. *Perry's Chemical Engineers' Handbook* (D. W. Green, R. H. Perry, Eds.), 8th ed., McGraw-Hill, New York, 2008.
4. *Technical databook – Petroleum refining*, American Petroleum Institute, Washington D.C., 2005, ed. a 6-a.
5. C. Ionescu, P. Roșca, *Îndrumar de laborator la disciplina procese termocatalitice*, Ed. UPG Ploiești, 1988.
6. R. J. Kee, M. E. Coltrin, P. Glarborg, *Chemically reacting flow - Theory and practice*, Wiley-Interscience, Hoboken (NJ), 2003.

8.3. Proiect	Nr. ore	Metode de predare	Observații

Bibliografie			

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

- Conținutul disciplinei, ca și tematica lucrărilor de laborator corespund curriculei din alte centre universitare, din țară sau din străinătate. Pentru o mai buna adaptare la cerințele pieței muncii a conținutului disciplinei au avut loc întâlniri, atât cu reprezentanți ai partenerilor economici, cu absolvenți, cât și cu cadre didactice din facultățile care au specializarea inginerie chimică.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	- dobândirea și înțelegerea cunoștințelor teoretice predate la curs	Prezentare power point (prezzi etc. a unei teme predefinite	30%
	- corelarea schemelor proceselor și a reactoarelor chimice folosite cu noțiunile teoretice de termodinamică și cinetică, cu structura chimică și reactivitatea poluanților și activitatea catalizatorilor utilizați	Lucrare scrisă	40%
10.5. Seminar/laborator	- participarea proactivă la discuțiile și întrebările pe durata cursului în timpul semestrului		
	- întocmirea referatelor de laborator, ce trebuie să conțină schema echipamentului principal utilizat, modul de lucru, observațiile și rezultatele experimentale precum și discuțarea acestora	Discutii	30%
10.6. Proiect			
10.7. Standard minim de performanță			
Pentru nota 5 :			

- prezentarea orală a unui referat realizat în format PowerPoint, elaborat pe baza unei documentări prealabile, pentru o temă dată.- examinare scrisă.
- obținerea unui punctaj de minim 50% pentru cunoștințele teoretice, precum și dovedirea unui nivel minim de înțelegere și de rezolvare a aplicațiilor din subiectele de examen;
- efectuarea a minim 2 lucrări de laborator din cele prevăzute și întocmirea referatelor de laborator corespunzătoare;

Pentru nota 10:

- este necesară obținerea unui punctaj maxim pentru cunoștințele teoretice și rezolvarea completă și corectă a aplicațiilor din subiectul de examen (minim 95%).
- prezentarea a referatului power point, pentru o tema propusa, precum si raspunsuri corecte la discutiile interactive pe baza subiectului abordat

Activitate de laborator:

- Pentru nota 5 este necesară obținerea unui nivel de minim 50% pentru cunoștințele generale, precum și a unui nivel minim de înțelegere și utilizare a cunoștințelor specifice laboratorului.
- Pentru nota 10 este necesară dovedirea unui nivel de minim 90% pentru cunoștințele specifice laboratorului.

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de seminar/laborator
---------------------	-------------------------------	---

23.09.2025

Data avizării în
departament

26.09.2025

Director de departament
Conf. dr. ing. Mihaela Neagu

Decan
(funcție didactică, nume, prenume)
(Semnătură)