



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București
1.2 Facultatea	Energetică
1.3 Departamentul	Producere și Utilizare a Energiei
1.4 Domeniul de studii	Inginerie energetică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Specializarea	Termoenergetică (TE)

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)	Echipamente de depoluare în CTE (Pollution control equipment in thermal power plants)						
2.2 Titularul/ii activităților de curs							
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect							
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7 Regimul disciplinei	Ob ¹
2.8 Tipul disciplinei	S ²		2.9 Codul disciplinei		UPB.02.S.08.I.119		

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	Din care: 3.2 curs	3	3.3 seminar/laborator/ proiect	0/1 /0
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	Din care: 3.5 curs	42	3.6 seminar/laborator/ proiect	14
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					61
Tutorat					4
Examinări					4
Alte activități (dacă există):					0
3.7 Total ore studiu individual	69				
3.8 Total ore pe semestru	125 ³				
3.9 Numărul de credite	5 ⁴				

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

² Fundamentală / de domeniu / de specialitate – 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	Promovarea următoarelor discipline: • Energia și mediul • Producerea energiei electrice și termice
4.2 de rezultate ale învățării	• utilizează cunoștințe de bază privind energia și mediul • aplică cunoștințe specifice referitoare la producerea energiei electrice și termice

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

5.1 Curs	• Cursul se va desfășura într-o sală dotată cu videoproiector.
5.2 Seminar / Laborator/Proiect	• Pentru desfășurarea activităților de calcul din cadrul laboratorului este necesară utilizarea programului Microsoft Excel sau un program similar.

6. Obiectiv general

Cursul prezintă scările de poluare, modul de calcul al factorilor de emisie și a concentrației de noxe, modul de formare a noxelor, influența tehnologiilor de ardere a combustibililor asupra producției de noxe, măsurile care intervin în cadrul procesului de ardere pentru limitarea emisiilor de noxe, tehnologiile de reținere și neutralizare a noxelor aplicate înainte de eliminarea fluxurilor mari de masă către mediul ambiant, măsurile care intervin în faza de dispersie în mediu a noxelor ce nu au fost reținute, co-combustia, descrierea tipurilor de mori, descrierea tehnologiilor de captare CO₂.

Scopul aplicațiilor de **laborator** constă în crearea deprinderilor de a efectua calcule de predeterminare și verificare a fluxurilor și concentrațiilor de noxe, predimensionare de instalații și componente din CTE care contribuie la reducerea impactului asupra mediului.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	• înțelege conceptele de bază privind utilizarea echipamentelor de depoluare în centralele electrice pe combustibili fosili; • descrie funcționarea echipamentelor de depoluare utilizate în CTE; • explică modul de alegere a echipamentelor de depoluare specifice CTE analizată; • descrie modul de predimensionare al echipamentelor de depoluare utilizate în CTE.
Aptitudini	• propune măsuri de reducere a noxelor produse de CTE • alege echipamentele de depoluare adecvate unei CTE; • prezintă modul de integrare al echipamentelor de depoluare în CTE; • realizează calcule simple de predimensionare a echipamentelor de depoluare în CTE.
Responsabilitate și autonomie	• se informează / documentează în cel puțin într-o limbă de circulație internațională; • respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate; • lucrează în echipă pentru realizarea sarcinilor profesionale în condiții impuse; • utilizarea eficient sursele informaționale și resursele de comunicare și de formare profesională asistată (portaluri Internet, baze de date, cursuri on-line etc.) atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională.



8. Metode de predare

Cursul se prezintă atât la tablă, cât și folosind mijloace multimedia (acoperind funcția de comunicare și demonstrativă). Studenții își vor lua notițe în timpul cursului, dar sunt încurajați să studieze și bibliografia prezentată, precum și cursul în varianta electronică. La începutul fiecărui curs se vor recapitula cunoștințele dobândite la cursul anterior.

Studenților li se pune la dispoziție documentație pe portalul de cursuri online (Platforma Moodle UPB): <https://curs.upb.ro/>.

Pentru o mai bună însușire a cunoștințelor prezentate la curs se prezintă imagini din centrale termoelectrice ce utilizează echipamente de depoluare.

Studenții sunt antrenați în activitatea de cercetare și de documentare prin realizarea unor teme, pe care le vor prezenta colegilor și titularului de curs.

Cursul este interactiv, fiind stimulate întrebări din partea studenților. De asemenea, cadrul didactic oferă consultații studenților în vederea lămuririi eventualelor neclarități.

Aplicațiile/foile de platformă sunt disponibile electronic pe Platforma Moodle UPB: <https://curs.upb.ro/>.

Studenții vor studia diverse aplicații ale noțiunilor prezentate la curs.

Profesorul interacționează periodic cu studenții pentru urmărirea modului de concepere și dezvoltare a temei de laborator.

9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
I	Impactul ecologic al centralelor electrice cu ciclu termodinamic Tipul factorilor poluanți produși de CTE și mediile asupra cărora își exercită efectele. Scara "geografică" și "temporală" de poluare. Exprimarea noxelor la emisie și imisie. fluxuri de noxe "globale" și "raportate". Schema generală a CCA (Centralelor Convenționale cu Abur); principiul de funcționare. Noxe de ardere. Combustibili energetici: tipuri, caracteristici.	4
II	Factorii de emisie și concentrațiile de noxe de ardere la instalațiile energetice Factorii de emisie de noxe de ardere la instalațiile energetice. Influența calității combustibilului și a tehnologiilor de reținere asupra noxelor de ardere. Scheme GA. Integrare tehnologii avansate de depoluare a aerului. Concentrațiile de noxe de ardere la emisie.	5
III	Măsuri "primare" de reducere a noxelor de ardere. Influența tehnologiilor de ardere asupra emisiilor Măsuri primare, ce se referă la îmbunătățirea calității combustibililor. Tehnologii de ardere. Influența tehnologiilor de ardere asupra emisiilor. Gazeificarea combustibililor inferiori.	7
IV	Măsuri "secundare", bazate pe tehnologii de reținere a noxelor de ardere Filtrarea gazelor de ardere: filtre sac, filtre centrifugale, filtrarea electrostatică.	8



	Măsuri secundare de reducere a emisiilor de NO _x : reducerea selectivă non-catalitică și reducerea selectivă catalitică. Măsuri secundare de reducere a emisiilor de dioxid de sulf: desulfurarea semiumedă și desulfurarea umedă.	
V	Măsuri “terțiare” de reducere a efectelor noxelor solide de ardere Evacuarea zgurii și cenușii. Construcția de coșuri de fum. Folosirea unui coș comun pentru turnuri de răcire umede și pentru evacuarea gazelor de ardere. Exemple de circuite de gaze de ardere echipate cu instalații de reducere a noxelor.	4
VI	Arderea cărbunelui în CCA Descrierea instalațiilor de ardere pentru combustibili solizi în stare pulverizată. Cazane cu ardere în pat fluidizat turbulent (BFBC). Cazane cu ardere în pat fluidizat circulant (CFBC). Arderea combinată a cărbunelui cu biomasa (co-combustia).	4
VII	Morile de cărbune Tipuri de mori. Descrierea morilor lente. Descrierea morilor rapide.	6
VIII	Tehnologii de reducere a emisiilor de carbon Contextul general privind emisiile de CO ₂ . Aspecte legislative. Descrierea tehnologiei de post-combustie. Descrierea tehnologiei de pre-combustie. Descrierea tehnologiei de oxi-combustie.	4
Total:		42

Bibliografie:

1. **Victor-Eduard Cenușă, Mihaela Norișor** (2024), *Echipamente de depoluare în CTE*, Facultatea de Energetică, suport de curs electronic, online pe Platforma Moodle UPB, <https://curs.upb.ro/>
2. Darie, G., **Cenușă, V.E., Norișor, M.**, Tuțică, D., (2015), *Producerea energiei electrice și termice din combustibili fosili*, Editura AGIR, București, ISBN 978-973-720-588-9, pagini 210
3. Darie G., **Norișor M.**, Tuțică D., **Cenușă, V.** și alții, (2014), *Tehnologii curate de ardere a cărbunelui - Manual de instruire a specialiștilor*, AMD Media Business, UPB 2014, ISBN 978-973-0-17902-6, pagini 146
4. Lăzăroiu, Gh., (2005), *Impactul CTE asupra mediului*, Editura Politehnica Press, 2005.

LABORATOR

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Calculul factorilor de emisie și a concentrațiilor de noxe	2
2.	Calculul volumelor de aer și gaze la arderea combustibililor solizi	2
3.	Calculul de predimensionare pentru unele Servicii Proprii Tehnologice aferente sălii cazanelor (ventilatoare de aer și de gaze, mori de cărbune).	2
4.	Calcul de predimensionare electrofiltru	4
5.	Calculul bilanțului masic al instalației de desulfurare umedă a gazelor de ardere, ce folosește ca reactiv Ca(OH) ₂ .	2
6.	Verificarea referatelor de laborator și încheierea situației la laborator. Colocviu laborator.	2
Total:		14

Bibliografie:



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Facultatea de Energetică



1. **Victor-Eduard Cenușă, Mihaela Norișor** (2024), *Echipamente de depoluare în CTE*, Facultatea de Energetică, *Fișe de laborator*, online pe Platforma Moodle UPB, <https://curs.upb.ro/>
2. **Cenușă, V., Petcu, H.**, (2005), *Producerea energiei electrice din combustibili fosili. Aplicații*. Editura Bren, Editura Universul Energiei, București, ISBN 973-648-484-X, 973-86948-4-1, p. 112.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoașterea măsurilor primare de reducere a noxelor în CTE și a modului de determinare a factorilor de emisie și a concentrațiilor de noxe.	Evaluare în timpul anului (test de tip grilă).	30 %
	Cunoașterea măsurilor secundare și terțiare de reducere a noxelor în CTE. Descrierea morilor.	Evaluare finală (test de tip grilă).	20 %
	Predarea temei și prezentarea orală a acesteia.	Evaluare orală.	20 %
10.5 Laborator	Elaborarea ritmică a temei de calcul și predarea acesteia	Calitatea/ritmicitatea	15 %
	Crearea deprinderilor de a calcula fluxuri și concentrații de noxe și de a predimensiona anumite echipamente de depoluare.	Evaluare scrisă în cadrul colocviului final de laborator.	15 %
10.6 Condiții de promovare			
Obținerea a 50% din punctajul total.			

Data completării

Titular de curs

Titular(ii) de aplicații

Data avizării în
departament

Director de Departament Producere și Utilizare a Energiei
Conf.dr.ing. Victor-Eduard Cenușă

Data aprobării în
Consiliul Facultății

Decan
Prof.dr.ing. Lăcrămioara-Diana Robescu