



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 Energetică
1.3 Departamentul	Departamentul de Producere și Utilizare a Energiei (DPUE);
1.4 Domeniul de studii universitare	Inginerie Energetică
1.5 Programul de studii universitare	Energetică și Tehnologii Nucleare
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)	Termohidraulica instalațiilor nucleare Nuclear installation thermal hydraulics						
2.2 Titularul/ii activităților de curs	Prof.dr.ing. Daniel Dupleac						
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect	Sl. dr.ing. Roxana Mihaela Nistor-Vlad Ș.l. Budu Stanila Andrei Razvan						
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Statutul disciplinei	Ob
2.8 Categoria formativă	DS	2.9 Codul disciplinei	UPB.02.S.07.I.108				

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	5	Din care: 3.2 curs	3	3.3 seminar/laborator/proiect	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	70	Din care: 3.5 curs	42	3.6 seminar/laborator/proiect	28
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					15
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutorat					5
Examinări					10
Alte activități (dacă există):					0
3.7 Total ore studiu individual	30				
3.8 Total ore pe semestru	100				
3.9 Numărul de credite	4				



4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcursarea și/sau promovarea următoarelor discipline: • Transfer de căldură și masă • Echipamente și instalații termice
4.2 de rezultate ale învățării	Acumularea următoarelor cunoștințe: • Transferul de caldura prin conductie • Transferul de caldura prin convecție • Calculul termic al schimbatoarelor de caldura

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

5.1 de desfășurare a cursului	• Cursul se va desfășura într-o sală dotată cu videoproiector și computer. • Acces la notitele de curs
5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului/proiectului	• Laboratorul se va desfășura într-o sală cu dotare specifică, care include simulatorul Nuscale • Pentru desfășurarea activităților de proiect este necesara detinerea unui calculator stiintific

6. Obiectiv general

Această disciplină se studiază în cadrul domeniului inginerie energetica/specializării Energetica si Tehnologii Nucleare și își propune să familiarizeze studenții cu principalele abordări, modele și teorii explicative ale domeniului, utilizate în rezolvarea de aplicații practice și probleme, cu relevanță pentru stimularea procesului de învățare la studenți.

Disciplina abordează ca tematică specifică noțiuni de bază, concepte și principii specifice referitoare la proiectarea termohidraulica a sistemelor si echipamentelor specifice circuitului primar al unei centrale nucleare, toate acestea contribuind la formarea la studenți a unei viziuni de ansamblu asupra reperelor metodologice și procedurale aferente domeniului.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	• Explică noțiuni specifice domeniului. • Enumeră cele mai importante principii de proiectare termica a reactorilor nucleari • Exemplifică caracteristicile si limitarile de proiectare termica a zonei pentru diferite filiere de reactoare nucleare • Compară comportarea termica a elementelor combustibile pentru diferite filiere • Recunoaște diferite regimuri de curgere bifazica si explica notiuni fundamentale ale curgerii bifazice • Menționează procesele si fenomenele specifice circuitului primar CNE. • Răspunde la întrebări legate de concepte de bază ale domeniului . • Recunoaște și identifică rolul și funcțiile generatorului de abur în centralele nucleareoelectrice • Exemplifică metodele teoretice, numerice și de analiză a proceselor fizice și sistemelor din centralele nucleare;
------------	--



Abilități	• Selectează și grupează informații relevante domeniului într-un context dat • Aplică principiile de proiectare termica a zonei active a unui reactor nuclear • Efectuează analize termohidraulice pentru echipamente ale circuitului primar • Utilizează argumentat principii specifice în vederea respectării conceptelor de securitate nucleară • Aplica teoria la rezolvarea unor probleme legate de termohidraulica rectorilor nucleari. • Creează un text științific specific domeniului. • Formulează puncte de vedere privind rezultatele obținute în calcule prin comparație cu date reale ale unei centrale nucleare electrice • Interpretează adecvat relații de cauzalitate dintre fenomenele și procesele din echipamentele și instalațiile nucleare • Formulează puncte de vedere și concluzii la experimentele realizate.
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 cu cadrele didactice în desfășurarea activităților didactice. • Demonstrează autonomie în vederea rezolvării problemelor curente, sau imprevizibile aparute în procesul de învățare • Manifestă responsabilitate socială prin implicarea activă în viața socială studențească prin implicare în evenimentele din comunitatea academică. • 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 și sustenabile care să rezolve probleme din viața socială și economică. • Aplică principii de etică și deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluțiilor propuse în domeniul de specialitate asupra mediului înconjurător. • Analizează și interpretează oportunități de dezvoltare antreprenorială în domeniul de specialitate. • Demonstrează abilități de management al situațiilor din viața reală

8. Metode de predare

Pornindu-se de analiza caracteristicilor de învățare ale studenților și de la nevoile lor specifice, procesul de predare va explora metode de predare atât expozitive (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	Introducere	2
II	Generarea puterii în reactorii nucleari	3
III	Transferul de caldura în elementul combustibil	4
IV	Analiza termică a elementului combustibil	6
V	Studiul unui canal de combustibil cu curgere monofazică	3
VI	Elemente de proiectare termohidraulică a reactorilor nucleari	6
VII	Elemente de curgere bifazică	6
VII	Studiul unui canal de combustibil cu curgere bifazică	3
IX	Fluxul termic critic, puterea critică	3
X	Generatorul de abur	4
XI	Presurizorul	2
	Total:	42
Bibliografie:		
1. D. Dupleac - Termohidraulica instalațiilor nucleare - suport curs platform Moodle.		
2. D. Dupleac, I. Prisecaru, Termohidraulica reactorilor nucleari de tip CANDU. Editura Proxima, București, 2005;		
3. D. Dupleac, R.Dupleac - Termohidraulica instalațiilor nucleare - curs, editura Bren prod srl, Bucuresti 2000;		

LABORATOR/PROIECT		
Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Elemente de calcul termohidraulic: date geometrice, putere element combustibil, puterea generată după oprirea reactorului	3
2.	Determinarea puterii produse după oprirea reactorului	2
3.	Calculul termic al elementului combustibil	2
4.	Pierderi de presiune în curgerea bifazică	2
5.	Bilantul termic al circuitului primar	2
6.	Evaluarea performanțelor generatorului de abur	3
7.	Proiectarea termohidraulică a circuitului primar CANDU	14
	Total:	28
Bibliografie:		
1. D. Dupleac - Termohidraulica instalațiilor nucleare - suport curs platforma Moodle.		
2. R.M. Nistor -Vlad – Suport proiect și laborator platforma Moodle.		
3. D. Dupleac, M. Dumitrescu, A. Budu termohidraulica sistemelor și echipamentelor specifice circuitului primar CNE - Îndrumar de proiectare. Editura UPB, Bucuresti 2004		



10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Insusirea noțiunilor specifice domeniului	Lucrare de verificare in timpul semestrului	15 %
	Cunoașterea noțiunilor teoretice fundamentale	Examen scris	15%
10.5 Seminar/laborator/proiect	Predarea proiectului și susținere orală a acestuia, cu justificarea rezultatelor	Prezentare orală	35%
	Rezolvarea unor aplicații specifice	Examen scris	35%
10.6 Condiții de promovare			
- Predarea și susținerea proiectului - Obținerea a 50% din punctajul total.			

Data completării

Titular de curs

Titular(ii) de aplicații

Nu completați

Prof.dr.ing. Daniel Dupleac

Sl.dr.ing.Roxana Mihaela Nistor-Vlad
Ș.l. Budu Stanila Andrei Razvan

Data avizării în departament

Director de departament

Conf.dr.ing. Victor CENUȘĂ

Nu completați

Data aprobării în Consiliul Facultății

Decan

Prof. dr. ing. Lăcrămioara – Diana ROBESCU

Nu completați