



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)	Turbomașini Turbomachinery						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. dr. ing. Gabriel-Paul Negreanu (ETN, TE)						
2.3 Titularii activităților de laborator	Prof. dr. ing. Gabriel-Paul Negreanu (ETN, TE)						
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.02.S.07.I.112			

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	1
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					13
Tutorat					2
Examinări					4
Alte activități (dacă există):					x
3.7 Total ore studiu individual	19				
3.8 Total ore pe semestru	75 ³				
3.9 Numărul de credite	3 ⁴				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Promovarea următoarelor discipline: Bazele termotehnicii 1 și 2;
4.2 de rezultate ale învățării	aplică cunoștințe specifice din bazele termotehnicii pentru realizarea calculelor termice

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

² Fundamentală/ de specializare/ complementară – 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.



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 laptop.
5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului/proiectului	Laboratorul se va desfășura în săli cu dotări specifice, care trebuie să includă instalații experimentale pentru studiul organologiei și funcționării a diferitelor tipuri de turbomașini și echipamente auxiliare.

6. Obiectiv general

Disciplina prezintă noțiuni de bază din domeniul Turbomașinilor folosite cu precădere în Ingineria Energetică. Sunt prezentate elemente teoretice și constructive specifice fiecărui tip de mașină termică: turbine cu abur și turbine cu gaze și instalații anexe. Pentru fiecare tip de turbomașină sunt precizate elementele componente, rolul acestora, modul de funcționare și, după caz, metodele de reglare a funcționării.

Scopul **aplicațiilor de laborator** constă în familiarizarea studenților cu organologia și studiul experimental al funcționării turbomașinilor în instalațiile și sistemele în care sunt montate. De asemenea, sunt prezentate exemple de calcul de dimensionare sau verificare a performanțelor.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	• clasifică turbomașinile în funcție de fluidul vehiculat și de modul de conversie a energiei; • definește mărimile și noțiunile specifice turbomașinilor; • recunoaște și înțelege rolul componentelor turbomașinilor; • explică modul de funcționare a diferitelor tipuri de turbomașini; • evaluează performanțele energetice ale turbomașinilor;
Abilități	• rezolvă aplicații practice din domeniul turbomașinilor; • efectuează analize tehnico-economice ale proiectelor energetice, interpretează corect rezultatele și prezintă măsurile necesare, luând în considerare cerințele și constrângerile;
Responsabilitate și autonomie	• folosește diverse metode și instrumente pentru a comunica informații din domeniul disciplinei în mod eficient, pentru a descrie activitățile și a comunica rezultatele lor unui public specializat și nespecializat în contexte naționale și internaționale și societății în general; • comunică și colaborează cu ceilalți colegi și cadrele didactice în desfășurarea activităților didactice; • ia decizii în vederea rezolvării problemelor curente, sau imprevizibile, care apar în procesul de exploatare a sistemelor termice; • se angajează independent în procesul de învățare pe tot parcursul vieții; • se informează, documentează și interpretează informații și date din domeniul disciplinei

8. Metode de predare

Cursul se prezintă pe slide-uri la videoproiector (acoperind funcția de comunicare și demonstrativă), dar demonstrațiile și unele scheme se fac la tablă. Studenții își vor lua notițe în timpul cursului, dar sunt încurajați să studieze și bibliografia prezentată.

Studenților li se pune la dispoziție documentație pe portalul de cursuri online al facultății.

Pentru ședințele de calcule, cadrul didactic prezintă la tabla metodologia de rezolvare, iar studenții calculează numeric în bănci.



Pentru experimentări, în prima parte a ședinței de laborator studenții cunosc echipamentele și tehnica de măsurare. În continuare, sub coordonarea cadrului didactic, se efectuează testele și măsurătorile. Prelucrarea datelor experimentale are loc la finalul ședinței de laborator și în cadrul pregătirii individuale.

9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
I	Notiuni introductive. Legi și noțiuni fundamentale folosite în studiul turbomașinilor	2
II	Clasificarea turbinelor cu abur după încadrarea în procesul energetic și aspectul functional	3
III	Procesul teoretic și real al turbinei. Randamente. Consum de abur	3
IV	Treapta de turbină	6
V	Pierderile turbinei cu abur	3
VI	Probleme generale ale construcției turbinelor cu abur; materiale utilizate	4
VII	Forțe, solicitări și vibrații în turbomașini	4
VIII	Instalații de turbine cu gaze: Clasificare, ciclul Brayton teoretic și real, componență, randamente	4
IX	Instalații de turbine cu gaze: Influența parametrilor mediului ambiant, recuperarea internă și externă de căldură. Camera de ardere și combustibili utilizați	4
X	Comportarea turbomașinilor în regimuri nenominale	4
XI	Sistemul de reglare și protecție și instalația de ulei a turbinei	2
XII	Soluții de proiectare pentru creșterea eficienței și fiabilității turbomașinilor	3
Total:		42

Bibliografie:

1. G. Negreanu, Turbomașini (format electronic) <https://curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=3138>
2. G. Negreanu, Turbomașini (format electronic) <https://curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=3113>
3. G. Negreanu, Teoria și modelarea turbomasinilor, Ed. Printech, 2005
4. G. Negreanu, Elemente de teoria și modelarea turbomasinilor, Ed. Printech, 1998
5. G. Negreanu, „Probleme speciale ale turbinelor cu abur și cu gaze”, Editura Printech, decembrie 2005.
6. M.E. Georgescu, – Turbine cu abur, Ed. Fundației Gheorghe Cernea, 2003
7. I. Oprea, Turbine cu abur și gaze, Editura Printech, București, 2004.
8. L. Mihăescu, I. Oprea, G. Negreanu, I. Pișă, M. Ceclan, M. Prisecaru, E. Pop, M. Georgescu, V. Berbece, „Sisteme și echipamente termice pentru producerea energiei – Construcție, funcționare, management”, Ed. Printech, ISBN 978-606-521-872-7, București 2012, 386 pag.
9. T. Grecu, M. Cardu, I. Nicolau, Turbine cu abur, Editura Tehnica 1976
10. G. Creța, Turbine cu abur și gaze, Editura tehnică, 1996

LABORATOR/ SEMINAR/PROIECT

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Instructaj de Protecția muncii (S1, unde S = săptămână)	2
	Componența și funcționarea turbomașinilor. Vizualizări de exponate în Laboratorul de Turbomașini termice și în CET Laborator	
2.	Calculul consumului de abur al turbinelor	2
3.	Calculul treptei de turbină	2



4.	Vibrațiile paletelor și discurilor	2
5.	Pornirea/oprirea CTE Didacta/Probe pe simulatoarele STEV și SGEV	2
6.	Probe în instalații de reglare și protecție a turbinelor	2
7.	Colocviu de laborator	2
Total:		14

Bibliografie:

1. G. Negreanu, Turbomașini (format electronic) <https://curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=3138>
2. G. Negreanu, Turbomașini (format electronic) <https://curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=3113>
3. I. Iordache, I. Oprea, G.P. Negreanu, M. Georgescu, V. Berbece, Turbine cu abur și gaze, Probleme, Editura Tehnica 2000.
4. G.P. Negreanu, I. Oprea, V. Berbece, „Turbomașini termice” – îndrumar de laborator, Editura Printech, Cod CNCSIS 54, 2016, 109 pagini, ISBN 976-606-23-0703-5.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoașterea noțiunilor teoretice fundamentale privind componența și exploatarea turbomașinilor.	Partial: subiecte de teorie aferente primelor 7 săptămâni	20%
		Examen final: subiecte de teorie aferente ultimelor 7 săptămâni + 1 problema subiectele acoperă întreaga materie predată.	50%
10.5 Laborator	Predarea și susținerea orală a referatelor de laborator și a problemelor rezolvate.	Evaluare orală în cadrul colocviului final de laborator	20%
	Participarea la desfășurarea activităților didactice	Prezența la activități, discuții și teste fulger	10%
10.6 Condiții de promovare			
• Îndeplinirea obligațiilor caracteristice activității de laborator: participarea la laborator și obținerea a minim 50% din punctajul (10.5) corespunzător laboratorului; predarea referatelor de laborator; • Obținerea a minim 50% din punctajul total (pentru nota 5)			

Data completării

Titular de curs

Prof. dr. ing. Gabriel-Paul Negreanu
(ETN, TE)

Titular de aplicații

Prof. dr. ing. Gabriel-Paul Negreanu
(ETN, TE)

Data avizării în
departament

Director de departament

[Conf.dr.ing. Victor CENUȘĂ](#);

Data aprobării în
Consiliul Facultății

Decan

Prof. dr. ing. Lăcrămioara – Diana ROBESCU