

MOTOARE TERMICE II

1. Date despre unitatea de curs/modul

Facultatea	Energetică și Inginerie Electrică				
Catedra/departamentul	Energetică				
Ciclul de studii	Studii superioare de licență, ciclul I				
Programul de studiu	0710.1 Inginerie și management în energetică 0713.2 Termoenergetică				
Anul de studiu	Semestrul	Tip de evaluare	Categoria formativă	Categoria de opționalitate	Credite ECTS
III (învățământ cu frecvență);	4	E	S – unitate de curs de specialitate	O - unitate de curs obligatorie	4

2. Timpul total estimat

Total ore în planul de învățământ	Din care				
	Ore auditoriale		Lucrul individual		
	Curs	Laborator/seminar	Proiect de an	Studiul materialului teoretic	Pregătire aplicații
120	30	30	-	30	30

3. Precondiții de acces la unitatea de curs/modul

Conform planului de învățământ	„Termodinamica tehnică”, „Mecanica fluidelor”, „Combustibili și generatoare de căldură”, „Studiul materialelor”, „Mecanica aplicată”, „Mecanica teoretică”, „Transferul de căldură și masă”
Conform competențelor	Descrierea proceselor tehnologice și a principiilor de funcționare și explicarea adecvată a acestora.

4. Condiții de desfășurare a procesului educațional pentru

Curs	Pentru prezentarea materialului teoretic în sala de curs este nevoie de proiector și calculator. Nu vor fi tolerate întârzierile studenților, precum și convorbirile telefonice în timpul cursului.
Laborator/seminar	Studenții vor avea nevoie de îndrumare și calculatoare pentru rezolvarea problemelor.

5. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	CP3 Soluționarea problemelor ce țin de dimensionarea, funcționarea și exploatarea motoarelor termice: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificarea tehnologiilor ce stau la baza funcționării motoarelor termice. ✓ Descrierea proceselor tehnologice și a principiilor de funcționare și explicarea adecvată a acestora. ✓ Aplicarea corectă a metodelor de analiză și a criteriilor de alegere a soluțiilor adecvate pentru atingerea performanțelor specifice. ✓ Stabilirea etapelor de realizare a unui proiect și a conținutului documentelor specifice de management de proiect.
Competențe transversale	CTI. Identificarea și formularea obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, și a etapelor de lucru, potrivit scopului, termenului de realizare și a riscurilor aferente.

	<p>CT2 Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă formată din specialiști din electroenergetică, electromecanică, industrie alimentară, industria prelucrării materialelor etc., și aplicarea de tehnici de relaționare și de muncă eficientă în cadrul echipei.</p> <p>CT3. Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și de formare profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională.</p>
--	---

6. Obiectivele unității de curs/modulului

Obiectivul general	Înșușirea procedurilor de dimensionare și alegere a turbinelor cu gaze, motoarelor cu ardere internă și motoare cu ardere externă.
Obiectivele specifice	<p>Să fie capabile de a comunica eficient utilizând terminologia și noțiunile de bază legate de Complexul Energetic.</p> <p>Să poată întocmi bilanțul termic al turbinelor cu gaze, motoarelor cu ardere internă și motoare cu ardere externă.</p> <p>Să fie capabili de a efectua calculele cu privire la determinarea caracteristicilor constructive ale turbinelor cu gaze, motoarelor cu ardere internă și motoare cu ardere externă.</p> <p>Să poată determina indicii economici în ce privește micșorarea consumurilor specifice de căldură și combustibil.</p> <p>Să poată calcula economia de combustibil în cazul cogenerării energiei față de producerea separată.</p>

7. Conținutul unității de curs/modulului

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
Tematica prelegerilor		
T1.1. Noțiuni de bază referitoare la turbinele cu abur	2	
T1.2. Istoria dezvoltării turbinelor cu abur	2	
T1.3. Ciclul termodinamic al turbinei cu abur	2	
T1.4. Pierderile de energie în turbina cu abur	2	
T1.5. Randamentele instalației de turbină cu abur	2	
T1.6. Procesul termic în treapta turbinei (destinderea aburului în canalele rețelei de ajutaje și palete)	2	
T1.7. Transformarea energiei fluxului de abur în lucru mecanic în canalele de palete mobile a treptei de acțiune		
T1.8. Transformarea energiei fluxului de abur în lucru mecanic în rețelele de palete mobile a treptei cu reacțiune când căderea disponibilă de entalpie este distribuită uniform între paletele directe și cele de lucru	2	
T1.9. Transformarea energiei fluxului de abur în lucru mecanic în rețelele de palete mobile a treptei cu reacțiune când treapta are un grad de reacțiune arbitrar		
T1.10. Determinarea dimensiunilor rețelei de palete a ajutajelor și a celor mobile	2	
T1.11. Puteri limite și puteri unitare ale turbinelor cu abur	2	
T1.12. Producerea combinată a energiei electrice și a energiei termice	2	
T2.1. Generalități și noțiuni cu privire la turbinele cu gaze. Istoria dezvoltării turbinelor cu gaze.	2	-
T2.2. Schema de principiu și ciclul simplu al instalației de turbine cu gaze.		
T2.3. Lucrul mecanic, puterea și randamentul instalației de turbine cu gaze.		-
T2.4. Influența ireversibilității proceselor de comprimare și destindere asupra caracteristicilor instalației de turbine cu gaze. Randamentul intern.	2	-
T2.5. Regenerarea căldurii prin gazele de ardere a instalației de turbine cu gaze.	2	

T2.6. Instalația de turbine cu gaze cu comprimare multietajată și destinderea agentului de lucru.		-
T2.7. Instalația de turbine cu gaze cu comprimare multietajată și destinderea agentului de lucru și regenerarea căldurii gazelor de ardere la ieșirea din turbină.		-
T2.8. Ciclurile instalațiilor cu abur și gaze cu preîncălzirea apei de alimentare.	2	-
T2.9. Ciclurile instalațiilor cu abur și gaze cu generator de abur de înaltă presiune.		-
T2.10. Ciclurile instalațiilor cu abur și gaze cu termoficare.	2	-
T2.11. Camera de ardere a instalației de turbine cu abur.		-
T3.1. Generalități cu privire la motoarele cu ardere internă.	4	-
T3.2. Ciclurile motoarelor cu ardere internă cu ardere la $v=\text{const}$ și $p=\text{const}$.		-
T3.3. Ciclurile motoarelor cu ardere internă cu ardere mixtă.	2	-
T3.4. Consumurile specifice de căldură și combustibil la producerea unei unități de energie electrică și/sau energie termică.		-
Total prelegeri:	30	-

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
Tematica lucrărilor de laborator/seminarelor		
LP1.1. Consumurile specifice de abur, căldură și combustibil pentru turbina cu condensare	2	-
LP1.2. Consumurile specifice de abur, căldură și combustibil pentru turbina cu condensare	2	-
LP1.3. Procesul de lucru în treapta turbinei cu abur	4	-
LP1.4. Pierderi de energie în treapta turbinei cu condensare. Randamente	2	-
LP1.5. Determinarea dimensiunilor a rețelei de ajutaje și palete mobile	2	-
LP1.6. Alocarea consumurilor de combustibil la cogenerarea energiilor electrică și termică	2	-
LP2.1. Ciclul termic al instalației de turbină cu gaze.	2	-
LP2.2. Determinarea randamentelor instalației de turbină cu gaze.	2	-
LP2.3. Metodele de îmbunătățire a randamentului instalației de turbine cu gaze.	2	-
LP2.4. Producerea combinată a căldurii și a energiei electrice în instalațiile de turbine cu gaze.	2	-
LP2.5. Producerea combinată a căldurii și a energiei electrice în ciclul mixt de turbine cu gaze și turbine cu abur.	2	-
LP3.1. Parametrii caracteristici ai MAI.	2	-
LP3.2. Bilanțul energetic al MAI.	3	-
Total lucrări de laborator/seminare:	30	-

8. Referințe bibliografice

Principale	<ol style="list-style-type: none"> 1. Braga, D., Motoare termice, curs în format electronic, 2016 2. Greta, G. Turbine cu abur și cu gaze. București, Editura Tehnică, 1996 – 630 pag. 3. Трояновский, Б.М., Филиппов, Г.А., Булкин, А.Е. Паровые и газовые турбины атомных электростанций. Москва, Энергоатомиздат, 1996 – 256 pag. 4. Georgescu, M. Turbine cu abur. Ploiești, Editura Fundației „Gheorghe Cernea”, 2004 – 210 pag.
------------	---

	<p>5. Iordache, I. Mașini mecanoenergetice. București, Editura Didiactică și Pedagogică, 1984 – 190 pag.</p> <p>6. Madarasan, T. Termodinamica și mașini termice. Cluj Napoca, Didactica și Pedagogica, 1992 – 528 pag.</p> <p>7. Щегляев, А.В. Паровые турбины. Теория теплового процесса и конструкции турбин. Книга 1. Москва, Энергоатомиздат, 1993 – 384 pag.</p> <p>8. Щегляев, А.В. Паровые турбины. Теория теплового процесса и конструкции турбин. Книга 2. Москва, Энергоатомиздат, 1993 – 415 pag.</p>
Suplimentare	<p>9. Popa, V. Manualul inginerului termotehnician, vol. I. Editura Tehnică, București, 1985 – 695 pag.</p> <p>10. Popa, V. Manualul inginerului termotehnician, vol. II. București, Editura Tehnică, 1985 – 570 pag.</p>

9. Evaluare

Curentă		Proiect de an	Examen final
Atestarea 1	Atestarea 2		
30 %	30 %	-	40 %
Standard minim de performanță			
<p>Prezența și activitatea la prelegeri și seminare;</p> <p>Obținerea notei minime de „5” la fiecare dintre atestări;</p> <p>Obținerea notei minime de „5” la susținerea lucrării de an;</p> <p>Obținerea notei minime de „5” la efectuarea și susținerea lucrărilor de laborator;</p> <p>Demonstrarea în lucrarea de examinare finală a cunoașterii principiului de funcționare a TG, MAI și MAE, construcția și metodelor de îmbunătățire a randamentului acestora.</p>			