

熱力学 (Thermodynamics)	4 年・通年・2 学修単位 (β)・必修 電子制御工学科・担当 中村 篤人	
〔準学士課程(本科 1-5 年) 学習教育目標〕 (2)	〔システム創成工学教育プログラム 学習・教育目標〕 D-1 (80%), B-2 (20%)	〔JABEE 基準〕 (d-2a), (d-1)
<p>〔教育方法等〕</p> <p>概要：</p> <p>熱力学は産業革命を推し進めた熱機関を理論的に体系づけることから生まれた学問である。本講義では、経験上の事実（例えば、熱は高温物体から低温物体へ移る、同温の 2 つの物体間では熱の移動はない、低温物体から高温物体への熱の移動はないなど）に基づいて、理論的に体系づけた熱力学の法則や内燃機関、蒸気サイクル、冷凍サイクルについての知識を習得し、基礎理解に基づいて応用する能力を養う。</p> <p>授業の進め方と授業内容・方法：</p> <p>座学による講義が中心となる。講義項目ごとに演習問題に取り組み、各自の理解度を確認する。また、定期試験返却時に開設を行い、理解が不十分な点を解消する。</p> <p>注意点：</p> <p>関連科目</p> <p>3 年次までの数学、物理の学習が基本となる。また応用力学、材料力学、流体力学などとの関連が深い。</p> <p>学習指針</p> <p>数学的な取扱が多いが、問題の内容を具体的にイメージ出来ることが重要となる。</p> <p>自己学習</p> <p>到達目標を達成するために、授業の復習を必ず行い、また教科書の演習問題を解いてみること。</p>		
<p>〔教科書〕</p> <p>基礎から学ぶ工業熱力学 コロナ社 佐野正利・杉山均・永橋優純</p> <p>〔補助教材・参考書〕</p> <p>なし</p>		
<p>〔到達目標〕</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 熱力学で取り扱う単位系と物理量を理解し、正しく使用することができる。また、熱力学の第一法則を用いて、仕事と熱量など、エネルギー変換を求めることができる。 2. 理想気体の性質を理解し、代表的な状態変化について各種状態量の変化を求めることができる。熱サイクル、冷凍サイクルの違いを理解し、熱効率と成績係数の定義を説明することができる。カルノーサイクルを構成する過程を理解し、各種状態量の変化、および熱効率を求めることができる。熱力学の第二法則を用いてエントロピーを求めることができる。 3. 授業で紹介したガスサイクルについて、サイクルを構成する過程を理解し、各種状態量、熱効率を求めることができる。物質の三態とその相変化について説明することができる。 4. 湿り蒸気の状態変化について、蒸気表、蒸気線図を用いて、各種状態量を求めることができる。蒸気サイクル等について、その熱効率を求めることができる。冷凍サイクルについて説明することができる。 		
<p>〔評価割合〕</p> <p>定期試験の成績 (70%)、課題レポート、授業中の演習課題 (20%)、ノート作成や講義中の質問への回答内容、回答回数 (10%) により総合評価を行う。</p>		

授業計画

	週	授業内容・方法	到達目標	自己評価*
前期	1 週	熱力学入門	熱力学で取り扱う単位系と物理量について正しく使用することが出来る。	
	2 週	熱と仕事との関係	熱と機械的仕事との関係を説明することが出来る。	
	3 週	熱力学の第一法則	動作流体のなす仕事, エンタルピについて理解し, 求めることが出来る。	
	4 週	理想気体の性質	理想気体の状態方程式, 比熱について説明することができる	
	5 週	理想気体の混合	混合ガスの一般特性について理解し, 状態量を求めることが出来る。	
	6 週	絶対仕事と工業仕事	密閉系の仕事と開放系の仕事について求めることができる。	
	7 週	前期中間試験	授業内容を理解し, 試験問題に対して正しく解答することが出来る。	
	8 週	理想気体の状態変化(1)	圧力一定条件での状態変化に関し, 各種状態量を求めることが出来る。	
	9 週	理想気体の状態変化(2)	等温, 等容条件における状態変化に関し, 各種状態量を求めることが出来る。	
	10 週	理想気体の状態変化(3)	断熱条件における状態変化に関し, 各種状態量を求めることが出来る。	
	11 週	理想気体の状態変化(4)	一般的な状態変化について理解し, 各種状態量を求めることが出来る。	
	12 週	熱サイクルと熱効率	熱機関, 冷凍機, 熱効率, 成績係数について説明することができる。	
	13 週	カルノーサイクル	カルノーサイクルを構成する過程を説明し, 熱効率を求めることが出来る。	
	14 週	熱力学第二法則	熱移動の方向性について説明することが出来る。またエントロピーを求めることが出来る。	
	15 週	前期末試験	授業内容を理解し, 試験問題に対して正しく解答することが出来る。	
	16 週	試験返却・解説	試験問題を見直し, 理解が不十分な点を解消する。	
後期	1 週	オットーサイクル	火花点火機関の理論サイクルについて説明することができる。	
	2 週	ディーゼルサイクル	ディーゼル機関の基本サイクルについて説明することが出来る。	
	3 週	サバテサイクル	等容等圧サイクル(複合サイクル)について説明することができる。	
	4 週	ガスタービンサイクル	ブレイトンサイクルについて説明することが出来る。	
	5 週	蒸気的基本的性質	物質の三態とその相変化について説明することが出来る。	
	6 週	蒸気のもつ熱量	蒸気のもつ熱量を理解し, 正しく求めることが出来る。	
	7 週	後期中間試験	授業内容を理解し, 試験問題に対して正しく解答することが出来る。	
	8 週	湿り蒸気の状態変化(1)	湿り蒸気の一定圧力・容積の下での変化について, 各種状態量を求めることが出来る。	
	9 週	湿り蒸気の状態変化(2)	断熱状態での湿り蒸気の状態変化について, 各種状態量を求めることが出来る。	
	10 週	蒸気表と蒸気線図	蒸気表と蒸気線図について, 値を正しく読み取ることが出来る。	
	11 週	ランキンサイクル	基本蒸気サイクルについて説明することができる。	
	12 週	再生サイクル	再生サイクルについて, 説明し, 熱効率を求めることが出来る。	
	13 週	再熱サイクル	再熱サイクルについて, 説明し, 熱効率を求めることが出来る。	
	14 週	冷凍サイクルと動作係数	冷凍機とヒートポンプの違いを理解し, 成績係数を求めることが出来る。	
	15 週	学年末試験	授業内容を理解し, 試験問題に対して正しく解答することが出来る。	
	16 週	試験返却・解説	試験問題を見直し, 理解が不十分な点を解消する。	

* 4 : 完全に達成した, 3 : ほぼ達成した, 2 : やや達成できた, 1 : ほとんど達成できなかった, 0 : まったく達成できなかった。