

4年	科目	熱力学	講義	通年	担当	新富 雅仁
機械工学科		Thermodynamics	必修	2学修単位 (講義60+ 自学自習30)		SHINTOMI Masahito
授業の概要						
<p>熱力学は、熱の授受によって引き起こされる物質の諸変化を考える学問である。18世紀後半の産業革命以降、各種熱機関が考案され、現在、これらの熱機関が我々の生活を支えている。熱機関を動作させるために我々は大量の化石燃料を消費しており、地球温暖化という危機を招いている。これらの問題を解決する環境負荷の少ないシステムを開発するには、熱力学を学ぶことが必要不可欠である。本講義では、工学や工業への応用に主眼を置くこととし、エネルギー保存則(熱力学の第一法則)およびエネルギーの価値、変化の方向性(熱力学の第二法則)を学んだ後、各種熱機関の原理と実際について学ぶ。</p>						
本校学習・教育目標(本科のみ)		目標	説明			
	○	1	技術者の社会的役割と責任を自覚する態度			
		2	自然科学の成果を社会の要請に応じて応用する能力			
		3	工学技術の専門的知識を創造的に活用する能力			
		4	豊かな国際感覚とコミュニケーション能力			
		5	実践的技術者として計画的に自己研鑽を継続する姿勢			
プログラム学習・教育目標 (プログラム対象科目のみ)	実践指針 (プログラム対象科目のみ)			実践指針のレベル (プログラム対象科目のみ)		
B. 数学、自然科学及び情報技術を応用し、活用する能力を備え、社会の要求にこたえる姿勢	(B1) 数学、自然科学及び情報技術の知識を、環境エネルギー工学、新機能材料工学、医療福祉機器開発工学等の複合・融合領域に派生する社会的ニーズに応えるために活用することができる。			(B1-3)環境エネルギー工学、新機能材料工学、医療福祉機器開発工学等の複合・融合領域に関する課題に数学、自然科学及び情報技術の知識を適用できる。		
授業目標						
<ol style="list-style-type: none"> 1. 温度と熱、圧力と仕事および熱力学の第一法則を理解し、熱量、仕事などの計算ができる。 2. 完全ガスの性質や状態変化を理解し、熱量、仕事などの計算ができる。 3. カルノーサイクルの特性を理解し、効率などの計算ができる。 4. エントロピーについて理解し、完全ガスのエントロピー変化が計算できる。 5. 各種ガスサイクルについて理解し、効率などの計算ができる。 6. 蒸気の性質を理解し、蒸気表や蒸気線図を用いて各種計算ができる。 7. 蒸気サイクルについて理解し、効率などの計算ができる。 8. 空気調和の手法を理解し、空気線図を用いて湿度などの値を読み取ることができる。 9. 環境エネルギー工学、新機能材料工学、医療福祉機器開発工学等の分野において熱力学が係わる事象を説明できる。(B1-3) 						
授業計画						
第1回	ガイダンス、背景	教育目標・授業概要・評価方法等の説明、熱力学の歴史的背景				
第2回	温度と熱	温度、熱量、比熱、熱容量、熱力学の第零法則				
第3回	圧力と仕事	圧力、絶対仕事、工業仕事、p-V線図				
第4回	熱力学の第一法則(1)	閉じた系のエネルギー式、内部エネルギー				
第5回	熱力学の第一法則(2)	開いた系のエネルギー式、エンタルピー				
第6回	完全ガス	完全ガスの内部エネルギー、比熱、熱力学の第一法則の式				
第7回	前期中間試験					
第8回	完全ガスの状態変化(1)	等温変化、等容変化、等圧変化				
第9回	完全ガスの状態変化(2)	断熱変化、ポルトロップ変化				
第10回	熱力学の第二法則	サイクルと熱機関、熱力学の第二法則、可逆変化と不可逆変化				
第11回	カルノーサイクル(1)	カルノーサイクル、熱効率、熱力学的温度目盛				
第12回	カルノーサイクル(2)	逆サイクル、成績係数				
第13回	クラウジウスの積分	クラウジウスの積分				
第14回	エントロピー	エントロピー、完全ガスのエントロピー変化、エントロピー増大の原理				
	前期末試験					
第15回	前期のまとめ	試験の解説、前期のまとめ、後期の内容紹介				
第16回	エクセルギー	エクセルギー、アネルギー、エクセルギー効率				
第17回	ガスサイクルの基礎	空気標準サイクル				
第18回	ガスサイクル(1)	オットーサイクル				
第19回	ガスサイクル(2)	ディーゼルサイクル、サバテサイクル				
第20回	ガスサイクル(3)	ブレイトンサイクル、ジェットエンジン				
第21回	ガスサイクル(4)	スターリングサイクル、実際の内燃機関				
第22回	後期中間試験					
第23回	蒸気の性質	蒸気の性質、状態曲面				
第24回	蒸気の状態変化	蒸気の状態変化				
第25回	蒸気サイクル(1)	ランキンサイクル				
第26回	蒸気サイクル(2)	再熱サイクル、再生サイクル				
第27回	冷凍サイクル(1)	蒸気圧縮式冷凍サイクル				
第28回	冷凍サイクル(2)	吸収式冷凍サイクル				
第29回	空気調和	湿り空気、空気線図				
	後期末試験					
第30回	まとめ	試験の解説、授業のまとめ、授業アンケート				
評価方法と基準	4回の試験の平均を64%、課題レポートを36%の重みとして評価する。授業目標9(B1-3)が標準基準(6割)以上で、かつ科目全体で60点以上の場合に合格とする。評価基準については、成績評価基準表による。					
教科書等	工業熱力学、丸茂榮佑、木本恭司著、コロナ社					
備考	<ol style="list-style-type: none"> 1. 試験や課題レポート等は、JABEE、大学評価・学位授与機構、文部科学省の教育実施検査に使用することがあります。 2. 授業参観される教員は当該授業が行われる少なくとも1週間前に教科目担当教員へ連絡してください。 					