

熱力学 (Thermodynamics)

担当教員名	藤原 誠之	
学科・専攻, 科目詳細	機械工学科 5年 後期 1単位 講義	
学科のカリキュラム表	専門科目 選択科目	
共生システム工学の科目構成表	教養科目 自然科学系	
学習・教育目標	共生システム工学	D-1(85%) H-2(15%)
	JABEE基準1(1)	(c)(d)
科目の概要	本講義では, まず蒸気を用いた熱サイクル, すなわちランキンサイクルについて学ぶ。そして, ブレイトンサイクルを合わせた複合サイクルや冷凍サイクルについて学ぶ。 後半ではミクロな視点で熱力学をとらえる熱統計力学について学び, 熱力学に対する理解を深める。	
テキスト(参考文献)	丸茂榮佑・木本恭司:「工業熱力学」, コロナ社出版およびプリント 参考: W. グライナー他:「熱力学・統計力学」, シュプリンガー・フェアラーク東京, 長岡洋介:「岩波基礎物理シリーズ 統計力学」岩波書店	
履修上の注意	暗記的に知識を覚えるのではなく, 基本的な考え方を自分の頭で解釈すること。分からないことは積極的に質問すること。	
科目の達成目標	(1)ランキンサイクルについて理解する。(学習・教育目標 D-1,H-2) (2)再生, 再熱, 複合サイクルについて理解する。(学習・教育目標 D-1,H-2) (3)冷凍サイクルについて理解する。(学習・教育目標 D-1,H-2) (4)熱統計力学の考え方について理解する。(学習・教育目標 D-1,H-2)	
自己学習	上記目標を達成するには, 配布プリントに記した例題を授業以外に各自解く必要がある。	
目標達成度(成績)の評価方法と基準	合格の対象としない欠席条件(割合)	1/3以上の欠課
	目標の達成度は定期試験(100%)で評価する。60%以上達成したものを合格とする。なお, 定期試験の成績が60点未満のものには状況に応じて再試験を行い, 60点を上限として評価する。	
連絡先	s-fuji@akashi.ac.jp	

授業の計画・内容	
第1週	水の蒸発現象と蒸気のp-v線図 相変化を有する水の蒸発について考え、そのp-v線図を学ぶ。
第2週	水および水蒸気の状態量と蒸気線図 水および水蒸気の状態量について学び、モリエ線図について学ぶ。
第3週	蒸気の状態変化 蒸気の等温変化、等容変化、等圧変化、断熱変化とその際の熱と仕事について学ぶ。
第4週	ランキンサイクル ランキンサイクルにおける出力と熱効率について学ぶ。
第5週	冷凍サイクル 一般的に用いられている蒸気式の冷凍サイクルについて学ぶ。
第6週	理想気体と実在気体 理想気体と実在気体について微視的観点から考察し、圧力および温度について考える。
第7週	位相空間と統計力学 位相空間において多粒子系の振舞いを理解するとともに、一自由度の単振動の振舞いから位相空間の理解を深める。
第8週	中間試験
第9週	エントロピーの統計力学的な定義 エントロピーの微視的な解釈の観点から理想気体のエントロピーを統計力学的に導く。
第10週	ギブズのパラドックスおよび量子力学の基礎 混合エントロピーを基に、粒子の識別性による矛盾について考える。また、量子力学の考え方について学ぶ。
第11週	微視的状态の量子力学的数え上げ 量子力学の基礎について学び、不確定性原理に基づく位相空間の単位体積について理解する。
第12週	理想気体のエントロピーと状態方程式 これまでの講義をもとに、純統計力学的にエントロピーの絶対値を導出し、得られた結果が巨視的な熱力学から導かれる状態方程式と一致することを学ぶ。
第13週	アンサンブル理論とミクロカノニカルアンサンブル 統計力学におけるエルゴードの仮説について学び、ミクロカノニカルアンサンブルの確率密度について学ぶ。また、確率分布に関するリュービルの定理について学び、流体力学との類似性を理解する。
第14週	カノニカルアンサンブル 温度一定の系を取り扱う場合のアンサンブルである、カノニカルアンサンブルについて学ぶ。
第15週	まとめ
期末試験	