

一般熱力学

専門 選択 2単位

篠竹 昭彦

1. 授業の概要(ねらい)

熱力学の概念や基本原理を、物理学・化学の基礎知識と関連付けて学びます。熱力学第一法則、熱力学第二法則、熱と仕事とエネルギー、エネルギー変換、燃焼や化学反応と熱の関係について学習します。その後、熱力学が応用されている熱機器の作動原理、サイクル、効率を学びます。ガスサイクル(内燃機関)と蒸気サイクル(外燃機関)の解析方法を学び、学んだことを実学として応用できるように演習や討議を交えながら授業を進めます。この授業では、DP1、2、3に関する知識、技法、態度を修得します。

2. 授業の到達目標

熱力学は、自然界の物理現象を記述する基礎科学の1つとして重要であり、熱の移動やエネルギー変換を取り扱う学問です。熱力学の基礎概念と基本原理、熱力学が応用されている熱機器・熱機関の作動のしくみや効率を学ぶことで、熱力学が人類の生活に多大な貢献をして大きな影響を与えていることを理解します。熱機関の効率向上や新たな熱機器の開発が、環境・エネルギー問題の解決に多大な貢献をできることが理解できます。

3. 成績評価の方法および基準

演習問題の課題レポートの提出(75%)、授業や討議への取組み内容(25%)により評価します。提出されたレポート内容を確認し、誤解答や理解不十分な箇所について解説を行います。

4. 教科書・参考文献

教科書

日本機械学会編 JSMEテキストシリーズ「熱力学」

丸善出版

参考文献

日本機械学会編 JSMEテキストシリーズ「演習 熱力学」 丸善出版

斎藤孝基、濱口和洋、平田宏一 「初めて学ぶ熱力学」 オーム社

Ruggero Micheletto, 戸坂亜希 「英語と日本語で学ぶ熱力学」 共立出版

5. 準備学修の内容

数学(微積分)、物理学、化学(大学の専門基礎レベル)が十分理解できていることを前提とします。学部の「熱力学」に相当する授業を履修していることが望ましい。準備学修は、各回の授業内容に関連する部分を参考書や学部時の教科書・ノートを用いて予習しておいてください(1~1.5時間)。授業後に、各回の授業内容を復習し、演習課題のレポートを作成してください(1.5~2時間)。

6. その他履修上の注意事項

授業時間中に問題演習を行うことがあるので関数電卓を持参してください。

7. 授業内容

- 【第1回】 熱力学の意義と歴史的背景
- 【第2回】 基本概念と熱力学第0法則、単位系と単位
- 【第3回】 熱力学第1法則
- 【第4回】 熱力学第2法則、カルノーサイクル
- 【第5回】 エントロピーの概念と計算
- 【第6回】 エネルギー有効利用とエクセルギー
- 【第7回】 熱力学の一般関係式
- 【第8回】 化学反応と燃焼(1) 化学反応と平衡
- 【第9回】 化学反応と燃焼(2) 燃焼の概念と燃焼計算
- 【第10回】 ガスサイクル(1) ピストンエンジンのサイクル
- 【第11回】 ガスサイクル(2) ガスタービン、その他のサイクル
- 【第12回】 蒸気サイクル(1) 水と蒸気の性質と状態変化
- 【第13回】 蒸気サイクル(2) 蒸気機関のサイクル
- 【第14回】 冷凍サイクルと空調
- 【第15回】 まとめ、演習、討議