

| | | | |
|---|---|---------------------------------------|--|
| 熱工学 I (Thermodynamics I) | | 4 年・通年・2 学修単位(β)・必修 機械工学科・担当 矢尾 匡永 | |
| 〔進学士課程(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 (100 %) | 〔JABEE 基準〕 (d-2a) , (d-2b) | |
| 〔講義の目的〕 熱工学の基礎となる理想気体および蒸気の性質について解説する．その利用として，各種サイクルの理論熱効率および実際の装置について説明する．これを通して，基礎の理解に基づいた実際の装置の把握を目的とする． | | | |
| 〔講義の概要〕 熱エネルギーを動力に変換する方法を学ぶ学問が熱工学である．熱エネルギーを理解するために，内部エネルギー，エンタルピー，エントロピー等の状態量の理解が必要である．これを通して，ガソリンエンジン，ディーゼルエンジン，ジェットエンジンの基本サイクルを学習する． | | | |
| 〔履修上の留意点〕 ノート講義を基本とする．適宜，提供する演習問題を自ら解くことが，この教科の理解を助ける．また，そのことを通して，知識に偏るのではなく，常識的な素養を身に付けることが本教科の学習上重要である． | | | |
| 〔到達目標〕 前期中間試験： 完全な単位換算の理解，各種計算の確実性および熱力学の第 1 法則を始めとする専門用語の完全な理解． 前期末試験： 熱力学の第 2 法則の理解，エントロピーを含む状態変化に関する計算能力向上． 後期中間試験： 各種サイクルの熱効率，出力等の計算能力． 学年末試験： 蒸気を用いたサイクルの熱効率，成績係数等の計算能力． | | | |
| 〔評価方法〕 定期試験（100％）により評価する． | | | |
| 〔自己学習〕 教科書の章末問題を継続的に解くことが重要である．また，自分に合った演習問題集を購入し，問題を解くことで理解を深めるように工夫する． | | | |
| 〔教科書〕 「教科書名：工業熱力学」，出版社 オーム社，著者 丸茂栄佑，木本恭司 | | | |
| 〔補助教材・参考書〕 「参考書名：図解 熱力学の学び方」，出版社 オーム社，著者 北山直方 「例題で学ぶ工業熱力学」，出版社 森北出版，著者 牧野州秀・芹澤昭示 | | | |
| 〔関連科目〕 物理，化学，エネルギー基礎力学（3 年次） 教科書および適宜提供する演習問題を通して，理解を深めるようにして欲しい． | | | |

講義項目・内容

| 週数 | 講義項目 | 講義内容 | 自己評価* |
|--------|--------------|--|-------|
| 第1週 | 序論(1) | エネルギー基礎力学との関連を中心に、熱工学が扱う問題について解説する。また、SI単位と工学単位について説明する。 | |
| 第2週 | 序論(2) | 熱工学で扱う圧力、熱量、仕事等の単位換算について説明する。 | |
| 第3週 | 序論(3) | 演習を通して、単位換算の理解を深める。 | |
| 第4週 | 熱と仕事(1) | 熱力学の第0法則と第1法則について解説する。 | |
| 第5週 | 熱と仕事(2) | 状態量、内部エネルギー、エンタルピー、絶対仕事、工業仕事、開いた系および閉じた系について解説する。 | |
| 第6週 | 熱と仕事(3) | 演習を通して、第1法則の理解を深める。 | |
| 第7週 | 理想気体(1) | ボイル・シャール法則と理想気体について解説する。 | |
| 第8週 | 理想気体(2) | 理想気体の状態変化の計算(等圧、等容変化)と演習。 | |
| 第9週 | 理想気体(3) | 理想気体の状態変化の計算(等温、断熱変化)と演習。 | |
| 第10週 | 理想気体(4) | 理想気体の状態変化の計算(ポリトロープ変化)と演習。 | |
| 第11週 | 熱力学の第2法則(1) | 熱機関、ヒートポンプ、熱効率、成績係数、第2法則について解説する。 | |
| 第12週 | 熱力学の第2法則(2) | 可逆変化、不可逆変化、カルノーサイクル、熱力学的温度目盛について解説する。 | |
| 第13週 | 熱力学の第2法則(3) | クロジュースの積分、クロジュースの不等式、エントロピー、エントロピー増大の原理について説明する。 | |
| 第14週 | 熱力学の第2法則(4) | エントロピーの計算とTS線図について説明する。 | |
| 第15週 | 熱力学の第2法則(5) | 熱力学の第3法則を説明する。演習。 | |
| 前期期末試験 | | | |
| 第16週 | 理想気体のサイクル(1) | 各種理論サイクルと実際の内燃機関との関連について言及する。 | |
| 第17週 | 理想気体のサイクル(2) | オットーサイクル(定容サイクル)の解説と演習。 | |
| 第18週 | 理想気体のサイクル(3) | ディーゼルサイクル(定圧サイクル)の解説と演習。 | |
| 第19週 | 理想気体のサイクル(4) | サバテサイクル(複合サイクル)の解説と演習。 | |
| 第20週 | 理想気体のサイクル(5) | 演習。 | |
| 第21週 | 理想気体のサイクル(6) | ジュール・ブレイトンサイクルの解説と演習。 | |
| 第22週 | 理想気体のサイクル(7) | スターリングサイクルとエリクソンサイクルの解説と演習。 | |
| 第23週 | 理想気体のサイクル(8) | まとめと演習。 | |
| 第24週 | 蒸気のサイクル(1) | 蒸気の性質の解説と飽和蒸気表、過熱蒸気表、モリエ線図の活用法 | |
| 第25週 | 蒸気のサイクル(2) | 飽和蒸気表、過熱蒸気表、モリエ線図の活用法と演習 | |
| 第26週 | 蒸気のサイクル(3) | ランキンサイクルの解説と演習。 | |
| 第27週 | 蒸気のサイクル(4) | 再熱サイクルの解説と演習。 | |
| 第28週 | 蒸気のサイクル(5) | 再生サイクルの解説と演習。 | |
| 第29週 | 蒸気のサイクル(6) | 冷凍サイクルの解説と演習。 | |
| 第30週 | 蒸気のサイクル(7) | まとめと演習。 | |
| 学年末試験 | | | |

* 4 : 完全に理解した, 3 : ほぼ理解した, 2 : やや理解できた, 1 : ほとんど理解できなかった, 0 : まったく理解できなかった。
(達成) (達成) (達成) (達成) (達成)