

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	
〔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 (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、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、エントロピ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)