

教科目名 熱力学 (Thermodynamics)

学科名・学年 : 機械工学科 4年 (教育プログラム 第1学年 科目)

単位数など : 必修 2単位 (前期1コマ, 後期1コマ, 学習保証時間 45時間)

担当教員 : 小西忠司

授業の概要			
熱力学では熱の本性である気体分子運動を仕事に変える理論と方法を学ぶ。約300年前には熱の僅か1%しか仕事に変えることができなかったが、熱力学の発展により今や熱効率40%にも達する。熱力学では、熱力学の基礎的法則や自動車や航空機のエンジン、火力発電所、冷蔵庫など熱から仕事へ変換を行うための理論を学習する。また、熱力学は、熱、エンタルピー、エンタルピー、内部エネルギーなど抽象的な概念が多く理解しにくいいため、講義に演示実験を取り入れること、身近な話題や最新の新聞記事から熱力学に関する話題提供することにより理解を助ける工夫をする。			
達成目標と評価方法		大分高専目標 (B2), JABEE 目標(d1), (g)	
(1)熱力学に関する専門用語と法則を理解できる。(定期試験) (2)熱力学に関する基本的な計算ができる。(定期試験) (3)熱力学に関する科学的な見方(演示実験)や産業との関係(話題)が理解できる。(課題) (4)熱力学に関して継続的な学習ができる。(課題)			
回	授 業 項 目	内 容	理解度の自己点検
1	第1章 熱力学入門		【理解の度合い】
1	1.1 熱力学入門	<演示実験> 圧力の理解 マテルブルグ球を引っ張ろう!	
1	1.2 熱力学で取り扱う物理量		
2	第2章 熱力学の第一法則		
2,3	2.1 熱と仕事の関係	<話題> 圧力の理解 米国製とロシア製の宇宙服の内圧は違う!	
4	2.2 熱力学第一法則の式	燃料電池の水素タンクの圧力は?	
4	2.3 動作流体のする仕事		
4	2.4 熱力学第一法則の拡張	<演示実験> 仕事と熱,比熱,温度の理解 2kgの鉛を100回落とすと温度は何度上がる?	
5,6	第3章 熱力学の第二法則		
7	3.1 熱力学の第二法則	<話題> 熱力学の第二法則の理解 永久機関のからくりを見抜け!	
7	3.2 可逆変化と不可逆変化		
8	前期中間試験		【試験の点数】 点
9	前期中試験の解答と解説	<演示実験> エンタルピーの理解 碇石の白石と黒石を混ぜよう。碇石は自然に混じり、自然に分離するかを確かめよう!	【理解の度合い】
9	3.3 可逆サイクルの熱効率		
10,11	3.4 エントロピー		
12	第4章 理想気体の性質		
12	4.1 理想気体の性質		
12	4.2 理想気体の自由膨張		
13	4.3 理想気体の混合		
14	4.4 理想気体の状態変化の計算		
15	前期期末試験		【試験の点数】 点
	前期期末試験の解答と解説		
16,17	第5章 ガスによるエネルギー変換		【理解の度合い】
18	5.1 内燃機関の基本サイクル	<演示実験> 代表的な状態変化の理解 圧縮着火器でティッシュを燃やして断熱変化と等温変化の理解を深めよう!	
18	5.2 内燃機関の実際サイクル		
18	5.3 ガスタービンサイクル		
19	第6章 蒸気によるエネルギー変換		
19	6.1 蒸気的基本的性質	<話題> ガソリンエンジンのサイクルの理解 Honda S2000, Skyline GT-R, Toyota セリカから君の好きな自動車を選んで性能計算をしよう。	
20	6.2 蒸気の持つ熱量		
21	6.3 蒸気表と蒸気線図		
22	6.4 蒸気タービンのサイクル		
23	後期中間試験	<話題> ガスタービンのサイクルの理解 ジェットエンジンDC10の性能計算をしよう。	【試験の点数】 点
24	後期中試験の解答と解説		【理解の度合い】
25	6.5 冷凍機と冷凍サイクル	<演示実験> 蒸気の性質の理解 富士山頂上では水は100以下で沸騰する? 水蒸気で紙を燃やしてみよう。	
26	第7章 流路をとる気体の流れ		
26	7.1 熱流の一次元流れ		
27	7.2 ノズル内の膨張流動		
28	7.3 先細ノズルの臨界流れ	<話題> ラバルノズル ロケットノズル形状を観察しよう。	
29	7.4 末広ノズル		
30	後期期末試験		【試験の点数】 点
	後期期末試験の解答と解説		
履修上の注意	演習問題は各自で解くこと。は進捗度によって省くことがある		【総合達成度】
教科書	北山直方著,「図解 熱力学の学び方」, オーム社		
参考図書	北山直方著,「絵とき 熱力学のやさしい知識」, オーム社		
関連科目	機械基礎論,熱機関工学,熱力学特論,伝熱工学,流体機械,プロジェクト演習		
総合評価	達成目標の(1)~(4)について 総合評価 = (4回の定期試験の平均点) × 0.9 + (課題点) × 0.1 総合評価が59点以下の不合格者に再試験を行う。 総合評価 50-59点 再試験前日までに指定演習問題をレポート提出(手書き)した場合に60点とする。 総合評価 30-49点 再試験前日までに指定演習問題をレポート提出(手書き)し,さらにレポートに関する再試験に合格した場合に60点とする。 総合評価 29点以下 措置なし。ただし本人の不可抗力による入院,事故や病気等の特殊事情を科目担当者が認めた場合は上記に該当する。		【総合評価】 点

