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　：選択（必履修），教育プログラム必修科目,2 単位（前期１コマ，後期１コマ，授業時間 46.5 時間）
担当教員　：小西忠司

授業の概要

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.基礎的法則や自動車や火力発電所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，抽象的な概念が多く理解しにくいため，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(d1④),(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
	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		
	第2章　熱力学の第一法則		
2	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！ 燃料電池の水素タンクの圧力は？	
2,3	2.2　熱力学第一法則の式		
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？ 〈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！	
	第３章　熱力学の第二法則		
5,6	3.1　熱力学の第二法則		
7	3.2　可逆変化と不可逆変化		
8	3.3　可逆サイクルの熱効率		
9	前期中間試験	〈演示実験〉ｴﾝﾄﾛﾋﾟｰの理解 碁石の白石と黒石を混ぜよう．碁石は自然に混じり，自然に分離するかを確かめよう！	【試験の点数】　点
	前期中試験の解答と解説		【理解の度合い】
10,11	3.4　エントロピ		
	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		
	第５章　ガスによるエネルギ変換		【理解の度合い】
16,17	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※		
	第６章　蒸気によるエネルギ変換		
19	6.1　蒸気の基本的性質	〈話題〉ｶﾞｿﾘﾝｴﾝｼﾞ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〉ｶﾞｽﾀｰﾋﾞﾝのｻｲｸﾙの理解 ｼﾞｪｯﾄｴﾝｼﾞﾝ DC10 の性能計算をしよう.	【試験の点数】　点
24	後期中間試験の解答と解説		【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.	
	第７章　流路をとおる気体の流れ		
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		
29	7.5　絞り膨張		
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	※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	
自学上の注意	予習として教科書，参考図書に関する基礎的事項および語句の学習を行うこと，復習として課題および演習問題を解くこと.	
関連科目	機械基礎論，熱機関工学，熱力学特論，伝熱工学，プロジェクト演習Ⅲ	
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）×0.8 +（課題点）×0.2 ただし，総合評価が 59 点以下の不合格者には以下の措置を講じる. ①　総合評価 40-59 点　再試験前日まで指定問題をﾚﾎﾟｰﾄ提出(手書),さらにﾚﾎﾟｰﾄに関する再試験が 60 点以上の場合に合格.再試験は１回のみ. ②　総合評価 39 点以下　再試験なし．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①に該当	【総合評価】　点