

舞鶴工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	熱力学 I
科目基礎情報					
科目番号	0143		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修単位: 1	
開設学科	機械工学科		対象学年	4	
開設期	前期		週時間数	2	
教科書/教材	岐美 格・奥野純平・牧野州秀共著 「工業熱力学」 森北出版				
担当教員	野毛 宏文				
到達目標					
①各種物理量の定義と単位を説明できる。 ②閉じた系、開いた系、状態量を説明できる。 ③熱力学第一法則を説明できる。 ④閉じた系、開いた系について P V 線図を用い、仕事、内部エネルギー、熱量の計算ができる。 ⑤熱力学第二法則を説明できる。 ⑥サイクルの意味を理解し、熱効率、成績係数を計算できる。 ⑦カルノーサイクルを理解し、熱効率を計算できる。 ⑧エントロピーの定義を理解し、可逆・不可逆サイクルにおけるエントロピーの変化を説明できる。 ⑨理想気体の性質と状態変化について説明できる。					
ルーブリック					
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安
評価項目1	各種物理量の定義と単位を覚え、使いこなすことができる。		各種物理量の定義と単位を覚えている。		各種物理量の定義と単位を覚えていない。
評価項目2	各系を図示することができ、状態量についても説明し使いこなすことができる。		各系の違いと状態量を理解している。		各系の違いや状態量について理解していない。
評価項目3	第一法則を説明でき、使いこなすことができる。		熱力学第一法則の式を覚えている。		熱力学第一法則の式を覚えていない。
評価項目 4	熱力学第一法則を使って計算でき、かつ絶対仕事と工業仕事について式とPV線図を用いて説明することができる。		熱力学第一法則を使って計算でき、絶対仕事と工業仕事の違いが分かる。		熱力学第一法則を用いて計算できず、絶対仕事と工業仕事違いが分からない。
評価項目 5	仕事と熱の移動において難易方向が説明でき、使いこなすことができる。		仕事と熱の移動において難易方向があることを知っている。		仕事と熱の移動において難易方向があることが分からない。
評価項目 6	基本的なサイクルの概念を理解し、熱効率や成績係数を計算できる。		サイクルの概念を理解し、熱効率や成績係数の意味が分かる。		サイクル、熱効率、成績係数について理解していない。
評価項目 7	カルノーサイクルを理解し、熱効率を計算することができる。		カルノーサイクルを知っており、熱効率を計算することができる。		カルノーサイクルを覚えておらず、熱効率を計算することができない。
評価項目 8	エントロピーの意味を理解し、使いこなすことができる。		エントロピーについて理解している。		エントロピーについて理解していない。
評価項目 9	理想気体とその状態変化について理解しており、計算で使いこなすことができる。		理想気体と状態変化を理解している。		理想気体や状態変化を理解していない。
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	【授業目的】 1. エンタルピー・エントロピーのような状態量とエネルギー式：熱力学の第一法則や第二法則を理解する。 【Course Objectives】 1. To understand enthalpy, entropy, energy equations, and the first and second law of thermodynamics.				
授業の進め方・方法	教科書に沿って講義を中心に授業を進める。理解を深めるために、必要に応じて授業時間内外に演習問題や課題を課す。電卓は必ず持参し、課題は必ず提出すること。 1. シラバスを事前に見て予習をし、疑問点を明確にする。 2. 疑問点を授業で解決するように努める。 3. 宿題や演習問題とは別に、各自で関連する演習問題などを解き、理解を深めるとともに、疑問点などを整理し質問する。				
注意点	前期・後期とも2回の定期試験の成績（70%）と課題提出（30%）を基に総合的に評価する。到達目標の到達度を基準として成績を評価する。 【学生へのメッセージ】 熱力学は抽象的な事項や概念が多く、やや難解かもしれない。単に講義を聞くだけでなく、関連の演習問題を解き、それと並行して日常生活で経験する事項に結び付け、より理解を深めてほしい。 学習方法のアドバイスとしては、教科書を熟読し、意味を理解すること。問題を解く際には頭で分かっている、与式や途中式は省略せず明記し、順序立てて答案を作成すること。また学生から問題の解き方が分からないという質問をよく受けるが、少なくとも質問に来る際には疑問点を明確にしてから来てもらうと、より適切なアドバイスが得られやすい。 研究室 A棟 (A-204) 内線電話 8935 e-mail: nogeアットマークmaizuru-ct.ac.jp （アットマークは@に変えること。）				
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	シラバス内容の説明、熱力学の基礎 各種物理量の定義と単位	①各種物理量の定義と単位を説明できる。	
		2週	熱力学の基礎 閉じた系、開いた系、状態量	②閉じた系、開いた系、状態量を説明できる。	

		3週	熱と仕事	熱力学第一法則、絶対仕事、工業仕事	③熱力学第一法則を説明できる。 ④閉じた系、開いた系についてP-V線図を用い、仕事、内部エネルギー、熱量の計算ができる。
		4週	熱と仕事	1～3週のまとめと演習	①各種物理量の定義と単位を説明できる。 ②閉じた系、開いた系、状態量を説明できる。 ③熱力学第一法則を説明できる。 ④閉じた系、開いた系についてP-V線図を用い、仕事、内部エネルギー、熱量の計算ができる。
		5週	熱と仕事	熱力学の第二法則	⑤熱力学第二法則を説明できる。
		6週	熱と仕事	エントロピーについて	⑧エントロピーの定義を理解し、可逆・不可逆サイクルにおけるエントロピーの変化を説明できる。
		7週	熱と仕事	5～6週のまとめと演習	⑤熱力学第二法則を説明できる。 ⑧エントロピーの定義を理解し、可逆・不可逆サイクルにおけるエントロピーの変化を説明できる。
		8週	前期中間試験		
	2ndQ	9週	理想気体	理想気体の状態方程式	⑨理想気体の性質と状態変化について説明できる。
		10週	内部エネルギー、エンタルピー、エントロピー		⑨理想気体の性質と状態変化について説明できる。
		11週	理想気体の状態変化		⑨理想気体の性質と状態変化について説明できる。
		12週	9～12週のまとめと演習		⑨理想気体の性質と状態変化について説明できる。
		13週	サイクル	可逆・不可逆サイクル	⑥サイクルの意味を理解し、熱効率、成績係数を計算できる。 ⑦カルノーサイクルを理解し、熱効率を計算できる。
		14週	カルノーサイクル		⑦カルノーサイクルを理解し、熱効率を計算できる。
		15週	13～14週のまとめと演習		⑥サイクルの意味を理解し、熱効率、成績係数を計算できる。 ⑦カルノーサイクルを理解し、熱効率を計算できる。
		16週			

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類		分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
専門的能力	分野別の専門工学	機械系分野	熱流体	熱力学で用いられる各種物理量の定義と単位を説明できる。	3	前1,前4
				閉じた系と開いた系、系の平衡、状態量などの意味を説明できる。	3	前2,前4
				熱力学の第一法則を説明できる。	3	前3,前4
				閉じた系と開いた系について、エネルギー式を用いて、熱、仕事、内部エネルギー、エンタルピーを計算できる。	3	前3,前4
				閉じた系および開いた系が外界にする仕事をp-V線図で説明できる。	3	前3,前4
				理想気体の圧力、体積、温度の関係を、状態方程式を用いて説明できる。	3	前9,前12
				定積比熱、定圧比熱、比熱比および気体定数の相互関係を説明できる。	3	前1,前4
				内部エネルギーやエンタルピーの変化量と温度の関係を説明できる。	3	前3,前4,前10,前11,前12
				等圧変化、等積変化、等温変化、断熱変化、ポリトロップ変化の意味を理解し、状態量、熱、仕事を計算できる。	3	前9,前10,前11,前12
				熱力学の第二法則を説明できる。	3	前5,前7
				サイクルの意味を理解し、熱機関の熱効率を計算できる。	3	前13,前15
				カルノーサイクルの状態変化を理解し、熱効率を計算できる。	3	前14,前15
				エントロピーの定義を理解し、可逆変化および不可逆変化におけるエントロピーの変化を説明できる。	3	前6,前7
				固体、液体および理想気体におけるエントロピーの変化量を計算できる。	3	前6,前7
				サイクルをT-s線図で表現できる。	3	前13,前14,前15
				熱の有効エネルギーを説明できる。	3	前14,前15

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	70	0	0	0	30	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	70	0	0	0	30	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0