

鈴鹿工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)		授業科目	熱・流体工学基礎	
科目基礎情報							
科目番号		0069		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		3	
開設期		後期		週時間数		2	
教科書/教材		教科書：機械系教科書シリーズ11「工業熱力学」丸茂・木本（コロナ社），JSMEテキストシリーズ「演習 流体力学」日本機械学会編（丸善），参考書：この種の参考書は，図書館に多く所蔵されている。たとえば，「例題で学ぶ熱力学」平山・荒木共著（丸善），学生と技術者のための「水力学問題演習」北川・香川監修（パワー社）					
担当教員		近藤 邦和,藤松 孝裕					
到達目標							
流体の性質や圧力に関する水力学の基礎知識，および熱力学の第一法則や理想気体の状態変化に関する熱力学の基礎知識を習得することにより，学科第4学年で学ぶ熱力学や水力学の専門知識に応用できる．							
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		圧力や仕事，熱力学の第一法則 内部エネルギーとエンタルピーに関する応用的な問題を解くことができる．		圧力や仕事，熱力学の第一法則 内部エネルギーとエンタルピーに関する基本的な問題を解くことができる．		圧力や仕事，熱力学の第一法則 内部エネルギーとエンタルピーに関する基本的な問題を解くことができない．	
評価項目2		理想気体の性質や状態変化，混合気体に関する応用的な問題を解くことができる．		理想気体の性質や状態変化，混合気体に関する基本的な問題を解くことができる．		理想気体の性質や状態変化，混合気体に関する基本的な問題を解くことができない．	
評価項目3		単位と次元，流体の性質（密度，比重，圧縮率，粘性，表面張力）について理解し，応用問題を解くことができる．		単位と次元，流体の性質（密度，比重，圧縮率，粘性，表面張力）について理解し，基本的な問題を解くことができる．		単位と次元，流体の性質（密度，比重，圧縮率，粘性，表面張力）について理解できていない．	
評価項目4		静水力学（圧力の定義と等方性）の概念を理解しており，力の釣合いや連結管を含めた圧力計に関連する問題に応用できる．		静水力学（圧力の定義と等方性）の概念を理解し，基本的な問題を解くことができる．		静水力学（圧力の定義と等方性）の概念を理解できていない．	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要		本科目は学科第4学年における必修科目である熱力学および水力学の導入部分を学ぶものであり，熱エネルギーの変化や転換および物質の流動現象のように，物理学に基づいている．したがって，式の変形を理解するだけでなく，式に表される諸量の物理的意味や適応限界を念頭におきながら熱および流体に関する諸現象を理解し，自由に計算できる段階に達することを目的とする．					
授業の進め方・方法		・ 授業の第1週および第9週の内容は学習・教育到達目標(A) <視野><技術者倫理><専門>であり，その他の週の内容はすべて学習・教育到達目標(B) <専門>に相当する． ・ 授業は講義形式で行う． ・ 「授業計画」における各週の「到達目標」はこの授業で習得する「知識・能力」に相当するものとする．					
注意点		<到達目標の評価方法と基準> 「到達目標」1～7の確認を，中間試験および学年末試験で行う．各試験において，合計点の60%の得点で，目標の達成を確認できるレベルの試験を課す． <学業成績の評価方法および評価基準> 後期中間および学年末試験の平均点で評価する．ただし，後期中間試験においては，再試験を実施するが，対象は，60点に達しない学生のうち，平均点の1/2（あるいは，30点以上で，低い点数）以上の点数を保有する者とする．この再試験の成績が中間試験の成績を上回った場合には，60点を上限として試験の成績を再試験の成績で置き換えるものとする．学年末試験の再試験についても平均点の半分以上を取得した学生については行う場合がある． <単位修得要件> 学業成績の評価方法によって，60点以上の評価を受けること． <あらかじめ要求される基礎知識の範囲> 一般物理，化学，数学などの基礎知識を基礎として，主として工学的立場より，様々な熱機関，エネルギー変換の基礎理論および物質の流動現象を解明していく学問であり，数学の微積分，エネルギー式，運動方程式が土台となる． <レポート等> 熱力学の範囲では，理解度を把握するため，毎週，記名式アンケートを実施し，また，自己学習用の課題を与える． <備考> 本科目は後に学ぶ熱力学，水力学，熱工学，流体力学に強く関連する教科である．また，熱力学の範囲においては，自己学習用のノートを授業ノートとは別に作ること．					
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	熱力学の基礎概念および温度と熱		熱力学の基礎概念および温度と熱の関係について説明できる．		
		2週	圧力と仕事，熱力学の第一法則およびエネルギー保存則		1. 熱力学の第一法則を把握し，それに関する計算ができる．		
		3週	内部エネルギーとエンタルピー，理想気体の状態式		上記1 2. 理想気体の状態方程式の定義や比熱の関係式を把握し，それに関する計算ができる．		
		4週	理想気体の性質および混合気体		上記2 3. 混合気体を説明でき，それに関する計算ができる．		
		5週	理想気体の状態変化（1）		4. 理想気体の状態変化（等圧，等容，等温，断熱，ボルトローブ変化）に関する説明・計算ができる．		
		6週	理想気体の状態変化（2）		上記4		
		7週	後期中間範囲の演習および解説		上記1～4		
		8週	後期中間試験		上記1～4		
	4thQ	9週	水力学の基礎概念および流体の力学的性質		水力学の基礎概念および流体の力学的性質について説明できる．		
		10週	単位と次元，密度と比重，粘性		5. 単位と次元，流体の性質（密度，比重，圧縮率，粘性，表面張力）についての説明・計算ができる．		

	11週	体積弾性係数と圧縮率，表面張力と毛管現象	上記5
	12週	静水力学（圧力の定義と等方性の概念）	6. 圧力の定義を理解し，それに関する計算ができる．
	13週	静水力学（力のつり合い，圧力計）	上記6
	14週	静水力学（圧力計：連結管）	7. マノメータの各位置における圧力の計算ができる．
	15週	学年末試験範囲における演習および解答	上記5～7
	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	流体の定義と力学的な取り扱い方を理解し、適用できる。	4	
				流体の性質を表す各種物理量の定義と単位を理解し、適用できる。	4	
				絶対圧力およびゲージ圧力を説明できる。	4	
				パスカルの原理を説明できる。	4	
				液柱計やマノメーターを用いた圧力計測について問題を解くことができる。	4	
				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。	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。	4	
				熱力学の第一法則を説明できる。	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。	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。	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。	4	
				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。	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。	4	
				等圧変化、等積変化、等温変化、断熱変化、ポリトロブ変化の意味を理解し、状態量、熱、仕事を計算できる。	4	

評価割合

	試験	合計
総合評価割合	100	100
配点	100	100