

長岡工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)		授業科目	熱力学A
科目基礎情報						
科目番号	0099		科目区分	専門 / 必修		
授業形態	講義		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	日本機械学会編, JSMEテキストシリーズ 熱力学, 丸善					
担当教員	河田 剛毅					
到達目標						
この科目は長岡高専の教育目標の(D)と主体的に関わる。 この科目の到達目標と、各到達目標と長岡高専の学習・教育目標との関連を、到達目標、評価の重み、学習・教育目標との関連の順で次に示す。 ①熱力学第1法則について理解する。45%(d1)、②熱機関のサイクルを学ぶための基礎知識となる理想気体の性質・状態変化について理解する。45%(d1)、③熱力学における基本概念について理解する。10%(d1)						
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	熱・温度・閉じた系・開いた系などの概念を説明することができる		熱・温度・閉じた系・開いた系などの概念を概ね説明することができる		左記に達していない	
評価項目2	熱力学第1法則の意味を説明し、関連する各種計算を正しく行うことができる		熱力学第1法則の意味を概ね説明し、関連する各種計算を行うことができる		左記に達していない	
評価項目3	理想気体の性質・状態変化についての関係式を説明し、各種計算を正しく行うことができる		理想気体の性質・状態変化についての関係式を概ね説明し、各種計算を行うことができる		左記に達していない	
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	主として、熱から動力を取り出す上で必要となる理論・法則を扱う工業熱力学に関する講義を行う。一方的な授業とならないよう、適宜アクティブラーニング的な要素（グループワーキングなど）を盛り込む。					
授業の進め方・方法	最初に前回授業の復習として重要事項に関する質問をするので、任意の学生に回答してもらう。その後、当該週の内容について口頭と板書による講義を行う。講義中は適宜こちらから質問するので、個々の学生、もしくは数人のグループで質問に対する回答を考えてもらう。					
注意点	力、仕事、力のつりあいなど初等力学の知識をベースとし、また式の誘導中に微分、偏微分が現れるので、これらについてきちんと復習しておくこと。					
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	授業の概要説明、熱力学の意義 基本概念(1): 系、エネルギー		エネルギーの意味と種類、エネルギー保存の法則を説明できる。 エネルギーには多くの形態があり互に変換できることを、具体例を挙げて説明できる。 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。	
		2週	基本概念(2): 温度、熱平衡、熱量、比熱、状態量		物体の熱容量と比熱について理解する。 熱量の保存則を表す式を立て、熱容量や比熱を求めることができる。 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。 エネルギーの意味と種類、エネルギー保存の法則を説明できる。	
		3週	基本概念(3): 単位 熱と仕事、閉じた系の熱力学第1法則(1)		動摩擦力がする仕事は、一般に熱となることを理解する。 気体の内部エネルギーについて理解している。 熱力学第一法則について理解している。	
		4週	閉じた系の熱力学第1法則(2)、熱力学的平衡と準静的過程		時間の推移とともに、熱の移動によって熱平衡状態に達することを理解する。	
		5週	準静的過程における閉じた系の熱力学第1法則		熱力学第一法則について理解している。 熱力学の第一法則を説明できる。 閉じた系および開いた系が外界にする仕事量を $p-V$ 線図で説明できる。	
		6週	開いた系の熱力学第1法則(1): 流動仕事とエンタルピー		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。	
		7週	開いた系の熱力学第1法則(2): 定常流動系のエネルギー保存則		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。 閉じた系および開いた系が外界にする仕事量を $p-V$ 線図で説明できる。	
		8週	中間試験		試験時間: 50分	
	2ndQ	9週	試験の返却・解説、理想気体の性質(1): 状態方程式		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。	
		10週	理想気体の性質(2): 理想気体の内部エネルギー、比熱		定容比熱、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。 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。	

		11週	理想気体の準静的過程(1)：等温・等圧・等積過程	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。 等圧変化、等容変化、等温変化、断熱変化、ポリトロープ変化の意味を理解し、状態量、熱、仕事を計算できる。
		12週	理想気体の準静的過程(2)：断熱・ポリトロープ過程	等圧変化、等容変化、等温変化、断熱変化、ポリトロープ変化の意味を理解し、状態量、熱、仕事を計算できる。
		13週	理想気体の準静的過程(3)：既出過程のまとめ	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。 定容比熱、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。 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。 味を理解し、状態量、熱、仕事を計算できる。
		14週	理想気体の混合 全体の主要事項のまとめ	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。 定容比熱、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。
		15週	期末試験	試験時間：50分
		16週	試験解説と発展授業	試験の確認

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
基礎的能力	自然科学	物理	熱	時間の推移とともに、熱の移動によって熱平衡状態に達することを説明できる。	3	前2
				物体の熱容量と比熱を用いた計算ができる。	3	前2
				熱量の保存則を表す式を立て、熱容量や比熱を求めることができる。	3	前2
				気体の内部エネルギーについて説明できる。	3	前3
				熱力学第一法則と定積変化・定圧変化・等温変化・断熱変化について説明できる。	3	前3,前4,前5,前6,前7
		化学(一般)	化学(一般)	ボイルの法則、シャルルの法則、ボイル-シャルルの法則を説明でき、必要な計算ができる。	3	
専門的能力	分野別の専門工学	機械系分野	熱流体	気体の状態方程式を説明でき、気体の状態方程式を使った計算ができる。	3	
				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	前2,前3
				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	前1,前2,前6
				熱力学の第一法則を説明できる。	4	前3,前4,前5,前6,前7
				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	前3,前4,前5,前6,前7
				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	前5,前7
				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	前9,前11,前12,前13
				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	前10,前13
				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	前10,前11,前12,前13
評価割合				等圧変化、等積変化、等温変化、断熱変化、ポリトロープ変化の意味を理解し、状態量、熱、仕事を計算できる。	4	前11,前12,前13

評価割合							
	試験（中間）	試験（期末）	小試験	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	35	45	20	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	35	45	20	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0