

新居浜工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)		授業科目	熱力学
科目基礎情報						
科目番号	110406		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: 2	
開設学科	機械工学科		対象学年		4	
開設期	通年		週時間数		2	
教科書/教材						
担当教員	下村 信雄					
到達目標						
1.熱力学を理解するに必要な各種物理量の基礎知識を理解できること。 2.熱力学の第一法則に関する基本が理解でき、エンタルピの計算ができること。 3.熱力学の第二法則に関する基本が理解でき、エントロピの計算ができること。 4.状態方程式に関する基本的な概念が理解でき、状態量を計算できること。 5.各種サイクルの違いと効率の算出ができること。						
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	各種単位を理解でき、必要に応じて単位換算ができる		主要単位（温度・圧力）は理解でき、状態量でない量を計算できる		各種物理量の単位が明確でなく、換算もできない	
評価項目2	第一法則に基づく各種計算ができ、エンタルピ定義を理解し、計算ができる		第一学法則に基づく各種計算が一部でき、エンタルピの計算はできる		第一学法則に基づく各種計算、エンタルピの計算ができない	
評価項目3	第二法則に基づく各種計算ができ、エントロピ定義を理解し、計算ができる		第二学法則に基づく各種計算が一部でき、エントロピの計算はできる		第二学法則に基づく各種計算、エントロピの計算ができない	
	状態変化図を作成し、必要な状態量や非状態量の計算ができる		必要な状態量や非状態量の計算を計算式や教科書を見ながら計算できる		各種状態変化に対して必要な量を計算できない	
	主要なサイクル構成が理解でき、必要な効率計算ができる		必要な効率計算を計算式や教科書を見ながら計算できる		効率計算ができない	
学科の到達目標項目との関係						
専門知識 (B)						
教育方法等						
概要	熱力学は主に熱エネルギーと機械エネルギーの相互変換を扱い、技術産業を支える工学基礎科目である。熱力学では、熱エネルギーと仕事に関する基礎概念や法則を理解し、内燃機関、蒸気原動機、冷凍機などエネルギーを扱う機械のサイクルや変換効率算出方法の習得を目標とする。					
授業の進め方・方法	事前学習：物理Ⅱで学習した「熱」の復習をしておくこと。 関連科目：本科5年の「伝熱工学」 履修上の注意：熱エネルギーは、物体として感覚的にとらえられず、主として頭の中で理解しなければならない。そのため数学ならびに物理学の計算および論理的思考を基礎学力として必要とする。					
注意点	事前学習：物理Ⅱで学習した「熱」の復習をしておくこと。 関連科目：本科5年の「伝熱工学」 履修上の注意：熱エネルギーは、物体として感覚的にとらえられず、主として頭の中で理解しなければならない。そのため数学ならびに物理学の計算および論理的思考を基礎学力として必要とする。					
本科目の区分						
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	授業の進め方ならびに熱力学とは		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	
		2週	エネルギーの概念		熱力学を理解するに必要な各種物理量の基礎知識を理解できること	
		3週	温度、圧力の単位		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週	比容積、熱量、比熱		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	
		5週	熱と仕事（熱力学第1法則）		熱力学の第一法則を説明できる。	
		6週	第一法則の拡張 エンタルピの定義		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。	
		7週	エンタルピ変化		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。	
		8週	中間試験			
	2ndQ	9週	理想気体における熱力学第1法則		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	理想気体の状態変化（1）		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、ポリトロップ変化の意味を理解し、状態量、熱、仕事を計算できる。	
		11週	理想気体の状態変化（2）		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、ポリトロップ変化の意味を理解し、状態量、熱、仕事を計算できる。	

後期		12週	工業仕事と絶対仕事	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、ポリトロップ変化の意味を理解し、状態量、熱、仕事を計算できる。
		13週	計算例による理解（１）	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、ポリトロップ変化の意味を理解し、状態量、熱、仕事を計算できる。
		14週	計算例による理解（２）	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、ポリトロップ変化の意味を理解し、状態量、熱、仕事を計算できる。
		15週	期末試験	
		16週		
	3rdQ	1週	サイクル概要	サイクルの意味を理解し、熱機関の熱効率および冷凍機・ヒートポンプの成績係数を計算できる。
		2週	熱力学第2法則	熱力学の第二法則を説明できる
		3週	カルノーサイクル	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。
		4週	熱サイクルの概要と熱効率	サイクルの意味を理解し、熱機関の熱効率および冷凍機・ヒートポンプの成績係数を計算できる。
		5週	エントロピー（１） 概念	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。
		6週	エントロピー（２） 工学的意味	サイクルをT-s線図で表現できる。
		7週	エントロピー変化	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。
		8週	中間試験	
	4thQ	9週	熱機関とサイクル（１）：空気標準サイクル1	各種サイクルの違いと効率の算出ができること
		10週	熱機関とサイクル（２）：空気標準サイクル2	各種サイクルの違いと効率の算出ができること
		11週	蒸気サイクル(1) 蒸気の基本的性質と状態変化	水の等圧蒸発過程を説明できる 蒸気の状態量を蒸気表および蒸気線図から読み取ることができる。
		12週	蒸気サイクル(2) ランキンサイクル	飽和蒸気、湿り蒸気、過熱蒸気の状態量を計算できる。
		13週	冷凍サイクル	各種サイクルの違いと効率の算出ができること
		14週	湿り空気	各種サイクルの違いと効率の算出ができること
		15週	期末試験	
		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。	4	後13
				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	前5
				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6
				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	前9
				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9
				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9,前10
				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。	4	前9,前10
				熱力学の第二法則を説明できる。	4	後1,後2
				サイクルの意味を理解し、熱機関の熱効率を計算できる。	4	後1,後3
				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。	4	後2
				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。	4	後4
				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。	4	後6
				サイクルをT-s線図で表現できる。	4	後5
				水の等圧蒸発過程を説明できる。	4	後11
				飽和蒸気、湿り蒸気、過熱蒸気の状態量を計算できる。	4	後12
				蒸気の状態量を蒸気表および蒸気線図から読み取ることができる。	4	後11

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	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	20	20

專門的能力	80	0	0	0	0	0	80
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0