

高知工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	熱力学Ⅱ
科目基礎情報						
科目番号	R4048		科目区分	専門 / 選択		
授業形態	講義		単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	SD ロボティクスコース		対象学年	4		
開設期	後期		週時間数	2		
教科書/教材	教科書：佐野・杉山・永橋「基礎から学ぶ工業熱力学」（コロナ社） +必須基礎科目」（オーム社）他			参考書：「エネルギー管理士実戦問題 熱分野		
担当教員	竹島 敬志					
到達目標						
1. 理想気体の状態方程式について説明でき、理想気体の状態変化における熱量、仕事、内部エネルギーおよびエンタルピー、エントロピーを計算できる。 2. 理想気体における混合気体の性質を理解し、混合気体の物性値と物理量を計算できる。 3. 各種熱機関のサイクルの状態変化を説明でき、熱効率を計算できる。 3.						
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	
理想気体	理想気体の状態方程式について明快地説明でき、理想気体の状態変化における熱量、仕事、内部エネルギーおよびエンタルピー、エントロピーの応用問題の計算ができる。		理想気体の状態方程式について説明でき、理想気体の状態変化における熱量、仕事、内部エネルギーおよびエンタルピー、エントロピーの基本問題の計算ができる。		理想気体の状態方程式について説明できない。また、理想気体の状態変化における熱量、仕事、内部エネルギーおよびエンタルピー、エントロピーの基本問題の計算ができない。	
混合気体（湿り空気を含む）	理想気体における混合気体の性質を説明でき、混合気体の物性値と物理量の応用問題の計算ができる。		理想気体における混合気体の性質を理解し、混合気体の物性値と物理量の基本問題の計算ができる。		理想気体における混合気体の性質を理解できない。また、混合気体の物性値と物理量の基本問題の計算ができない。	
熱機関のサイクル	各種熱機関のサイクルの状態変化を明快地説明でき、熱効率の応用問題の計算ができる。		各種熱機関のサイクルの状態変化を説明でき、熱効率の基本問題の計算ができる。		各種熱機関のサイクルの状態変化を明快地説明でき、熱効率の基本問題の計算ができない。	
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	機械工学の基礎である4力学の一つに数えられる「熱力学」は、エネルギーという概念のわかりにくさから難しい力学とされる。授業では熱力学Ⅰに引き続き、熱力学の第一法則と第二法則の基本概念を理想気体に適用し、熱エネルギーを利用した各種熱機器に適用できる基本的能力を身につける。					
授業の進め方・方法	教科書をベースとした各項目ごとの解説で基本事項を理解してもらい、演習問題により習熟度のチェックと理解の促進を図る。					
注意点	試験の成績を70％、平素の学習状況（課題・小テストを含む）を30％の割合で総合的に評価する。試験の成績は定期試験で評価する。評価は中間と期末の平均とする。技術者が身につけるべき専門基礎として、到達目標に対する達成度を試験等において評価する。					
授業計画						
		週	授業内容	週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	理想気体：理想気体の状態方程式、内部エネルギー、エンタルピーとエントロピーについて学ぶ。	理想気体の状態方程式について説明でき、閉じた系、開いた系の熱力学の第一法則の式を用いて、熱量、仕事、内部エネルギーおよびエンタルピー、エントロピーを計算できる。		
		2週	理想気体：内部エネルギー、エンタルピーとエントロピー、比熱について学ぶ。	理想気体の内部エネルギーおよびエンタルピーの計算ができ、定容比熱、定圧比熱、比熱比および気体定数の関係を説明できる。		
		3週	理想気体：理想気体の状態変化（等温、等圧、等容）について学ぶ。	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週	理想気体：理想気体の状態変化（断熱、ポリトロップ等）について学ぶ。	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。		
		5週	理想気体：カルノーサイクルについて学ぶ。	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。		
		6週	理想気体：熱力学温度について学ぶ。	カルノーサイクルをT-s線図で表現できる。		
		7週	理想気体：理想気体における混合気体の性質について学ぶ。	理想気体における混合の概念を理解し、混合気体の物性値を計算できる。		
		8週	理想気体：混合気体の状態変化について学ぶ。	混合気体の状態量、熱、仕事を計算できる。		
	4thQ	9週	ガスサイクル：熱機関の分類と容積型内燃機関の理論サイクルについて学ぶ。	熱機関の分類について説明できる。		
		10週	ガスサイクル：容積型内燃機関の理論サイクルについて学ぶ。	容積型内燃機関の理論サイクルの状態変化を理解し、熱効率を計算できる。		
		11週	ガスサイクル：容積型内燃機関の理論サイクルについて学ぶ。	容積型内燃機関の理論サイクルの状態変化を理解し、熱効率を計算できる。		
		12週	ガスサイクル：ガスタービンの理論サイクルについて学ぶ。	ガスタービンの理論サイクルの状態変化を理解し、熱効率を計算できる。		
		13週	ガスサイクル：ジェットエンジンの理論サイクルについて学ぶ。	ジェットエンジン内のガス流動に関する関係式（連続の式、エネルギー式）を説明できる。		
		14週	湿り空気：湿度、湿り空気線図について学ぶ。	空気線図、空気の状態値を説明できる。		
		15週	湿り空気：空気調和について学ぶ。	空気調和の方法について説明できる。		

		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	
基礎的能力	数学	数学	数学	整式の加減乗除の計算や、式の展開ができる。	4		
				因数定理等を利用して、4次までの簡単な整式の因数分解ができる。	3		
				分数式の加減乗除の計算ができる。	3		
				実数・絶対値の意味を理解し、絶対値の簡単な計算ができる。	3		
				平方根の基本的な計算ができる(分母の有理化も含む)。	3		
				複素数の相等を理解し、その加減乗除の計算ができる。	3		
				解の公式等を利用して、2次方程式を解くことができる。	3		
				因数定理等を利用して、基本的な高次方程式を解くことができる。	3		
				簡単な連立方程式を解くことができる。	3		
				無理方程式・分数方程式を解くことができる。	3		
				1次不等式や2次不等式を解くことができる。	3		
				恒等式と方程式の違いを区別できる。	2		
				2次関数の性質を理解し、グラフをかくことができ、最大値・最小値を求めることができる。	3		
				分数関数や無理関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。	3		
				累乗根の意味を理解し、指数法則を拡張し、計算に利用することができる。	3		
				指数関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。	3		
				指数関数を含む簡単な方程式を解くことができる。	3		
				対数の意味を理解し、対数を利用した計算ができる。	3		
				対数関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。	3		
				対数関数を含む簡単な方程式を解くことができる。	3		
				角を弧度法で表現することができる。	3		
				三角関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。	3		
				加法定理および加法定理から導出される公式等を使うことができる。	3		
				三角関数を含む簡単な方程式を解くことができる。	3		
				2点間の距離を求めることができる。	3		
				内分点の座標を求めることができる。	3		
				2つの直線の平行・垂直条件を利用して、直線の方程式を求めることができる。	2		
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		
				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、ポリトロップ変化の意味を理解し、状態量、熱、仕事を計算できる。	4	後5	
				熱力学の第二法則を説明できる。	4		
				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		
				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4	
				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	
				サイクルをT-s線図で表現できる。	4	後7	
				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	0	30	100
基礎的能力	20	0	0	0	0	10	30
専門的能力	50	0	0	0	0	20	70
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0