

一関工業高等専門学校		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	0023		科目区分	専門 / 選択		
授業形態	講義		単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	機械工学科		対象学年	4		
開設期	後期		週時間数	2		
教科書/教材	熱力学 事例で分かる考え方と使い方 (実教出版)					
担当教員	八戸 俊貴					
到達目標						
熱力学における重要な法則である第一、第二法則を理解した上で各種公式を活用し、各種計算をすることができるようになることを目標とする。 【教育目標】C, D 【学習・教育到達目標】C－2, D－1						
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	
	熱力学の第一法則について、その定義を他者に説明できる。その際、具体的な計算に用いる式を提示した上で各種式変形を行い、応用的な問題を解くことができる。		熱力学の第一法則について、その定義を他者に説明できる。その際、具体的な計算に用いる式を提示した上で簡単な式変形を経て基本的な問題を解くことができる。		熱力学の第一法則について、その定義を他者に説明できない。また、具体的な計算に用いる式を提示できず、基本的な問題を解くことができない。	
	理想気体と状態方程式について、その定義を他者に説明できる。その際、具体的な計算に用いる式を提示した上で各種式変形を行い、応用的な問題を解くことができる。		理想気体と状態方程式について、その定義を他者に説明できる。その際、具体的な計算に用いる式を提示した上で簡単な式変形を経て基本的な問題を解くことができる。		理想気体と状態方程式について、その定義を他者に説明できない。また、具体的な計算に用いる式を提示できず、基本的な問題を解くことができない。	
	準静的過程における状態変化について、その定義を他者に説明できる。その際、具体的な計算に用いる式を提示した上で各種式変形を行い、応用的な問題を解くことができる。		準静的過程における状態変化について、その定義を他者に説明できる。その際、具体的な計算に用いる式を提示した上で簡単な式変形を経て基本的な問題を解くことができる。		準静的過程における状態変化について、その定義を他者に説明できない。また、具体的な計算に用いる式を提示できず、基本的な問題を解くことができない。	
	熱力学の第二法則について、その定義を他者に説明できる。その際、具体的な計算に用いる式を提示した上で各種式変形を行い、応用的な問題を解くことができる。		熱力学の第二法則について、その定義を他者に説明できる。その際、具体的な計算に用いる式を提示した上で簡単な式変形を経て基本的な問題を解くことができる。		熱力学の第二法則について、その定義を他者に説明できない。また、具体的な計算に用いる式を提示できず、基本的な問題を解くことができない。	
	カルノーサイクルについて、その定義を他者に説明できる。その際、具体的な計算に用いる式を提示した上で各種式変形を行い、応用的な問題を解くことができる。		カルノーサイクルについて、その定義を他者に説明できる。その際、具体的な計算に用いる式を提示した上で簡単な式変形を経て基本的な問題を解くことができる。		カルノーサイクルについて、その定義を他者に説明できない。また、具体的な計算に用いる式を提示できず、基本的な問題を解くことができない。	
	エントロピーについて、その定義を他者に説明できる。その際、具体的な計算に用いる式を提示した上で各種式変形を行い、応用的な問題を解くことができる。		エントロピーについて、その定義を他者に説明できる。その際、具体的な計算に用いる式を提示した上で簡単な式変形を経て基本的な問題を解くことができる。		エントロピーについて、その定義を他者に説明できない。また、具体的な計算に用いる式を提示できず、基本的な問題を解くことができない。	
	エクセルギーと自由エネルギーについて、その定義を他者に説明できる。その際、具体的な計算に用いる式を提示した上で各種式変形を行い、応用的な問題を解くことができる。		エクセルギーと自由エネルギーについて、その定義を他者に説明できる。その際、具体的な計算に用いる式を提示した上で簡単な式変形を経て基本的な問題を解くことができる。		エクセルギーと自由エネルギーについて、その定義を他者に説明できない。また、具体的な計算に用いる式を提示できず、基本的な問題を解くことができない。	
	蒸気の性質について、水の状態量や状態変化、蒸気表を用いて他者に説明できる。その際、具体的な計算に用いる式を提示した上で各種式変形を行い、応用的な問題を解くことができる。		蒸気の性質について、水の状態量や状態変化、蒸気表を用いて他者に説明できる。その際、具体的な計算に用いる式を提示した上で簡単な式変形を行い、基本的な問題を解くことができる。		蒸気の性質について、水の状態量や状態変化、蒸気表を用いて他者に説明できない。また、具体的な計算に用いる式を提示できず、基本的な問題を解くことができない。	
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	機械系科目の中でも重要な科目として位置づけられている熱力学について学び、基本的な考えや各種法則、公式、計算方法を理解する。					
授業の進め方・方法	教科書を主として適宜黒板に図などを用いて説明を加える。また適宜演習問題を宿題として課し、学生に回答してもらう。					
注意点	注意点 授業における補助的な資料その他の配布はMoodleを活用するため、Moodleの利用を熟知しておくこと。 【事前学習】 「授業項目」に対応する教科書の内容を事前に読んでおくこと。 【評価方法・基準】 試験結果(100%)で評価する。詳細は第1回目の授業で告知する。自学自習をして自己学習レポートを提出すること。自己学習レポートの未提出が、4分の1を超える場合は評価を60点未満とする。総合成績60点以上を単位修得とする。					
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
後期	3rdQ	1週	ガイダンス・熱力学概略		熱力学とはどのような学問なのかについて理解する。また熱力学における諸量と単位について理解する。閉じた系と開いた系、系の平衡、状態量などを理解する。	

		2週	熱力学第一法則	熱力学の第一法則について、閉じた系と開いた系それぞれの場合におけるその定義および利用される式について理解する。具体的には熱、仕事、内部エネルギー、エンタルピーを計算するための式を理解する。閉じた系と開いた系が外界にする仕事を $p-v$ 線図を用いて理解する。
		3週	理想気体と状態方程式 1	理想気体の定義とその変化（圧力、体積、温度）を示す状態方程式について理解する。定圧比熱、定容比熱、比熱比、気体定数の相互関係を理解する。
		4週	理想気体と状態方程式 2	理想気体の定義とその変化（圧力、体積、温度）を示す状態方程式について理解する。内部エネルギーやエンタルピーの変化量と温度との関係を理解する。
		5週	準静的過程における状態変化 1	準静的過程における状態変化である、等圧、等積、断熱、ポリトロップ変化について、想定している状況と関係する式を理解する。
		6週	準静的過程における状態変化 2	準静的過程における状態変化である、等圧、等積、断熱、ポリトロップ変化について、想定している状況と関係する式を理解する。
		7週	準静的過程における状態変化 3	準静的過程における状態変化である、等圧、等積、断熱、ポリトロップ変化について、想定している状況と関係する式を理解する。またこれら変化に伴う状態量、熱、仕事の変化に用いられる式を理解する。
		8週	中間試験	
	4thQ	9週	熱力学第二法則	熱力学の第二法則について、その定義および利用される式について理解する。サイクルの意味を理解し、熱機関の熱効率や冷凍機・ヒートポンプの成績係数を計算するための式を理解する。
		10週	カルノーサイクル 1	カルノーサイクルについてその特徴と利用される式（熱効率など）について理解する。
		11週	カルノーサイクル 2	カルノーサイクルについてその特徴と利用される式（熱効率など）について理解する。
		12週	エントロピー	エントロピーについてその定義および利用される式について理解する。特に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理解する。固体・液体・理想気体におけるエントロピーの変化量の計算に用いる式を理解する。T-s線図を用いてサイクルを表現する手法を理解する。
		13週	エクセルギーと自由エネルギー	エクセルギーについて、その定義及び利用される式について理解する。さらにエクセルギーと有効エネルギーとの関連を理解する。
		14週	蒸気の性質	水の状態変化、状態量について理解する。その上で水の等圧蒸発過程を理解する。飽和蒸気、湿り蒸気、過熱蒸気の状態量の計算方法を理解する。蒸気表および蒸気線図の使い方について理解し、蒸気の状態を把握したうえで必要な計算を行うことができる。
		15週	期末試験	
		16週	これまでのまとめ	

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
評価割合					
		試験	合計		
総合評価割合		100	100		
中間試験		50	50		
期末試験		50	50		