

豊田工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)		授業科目	熱力学 I A	
科目基礎情報							
科目番号	14104			科目区分	専門 / 選択必修2		
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	前期			週時間数	2		
教科書/教材	「例題でわかる工業熱力学」 平田哲夫、田中誠、熊野寛之 共著 (森北出版) ISBN : 978-4-627-67341-0						
担当教員	鬼頭 俊介						
到達目標							
(ア)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。熱力学の第0法則の意味を理解する。 (イ)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。 (ウ)熱力学の第1法則について理解し、エネルギー式を用いて、仕事、熱、内部エネルギー、エンタルピーを計算できる。 (エ)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。 (オ)理想気体の性質を理解し、圧力、体積、温度の関係を、状態方程式を用いて説明できる。 (カ)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。 (キ)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。 (ク)等圧変化、等容変化、等温変化、断熱変化、ボルトロップ変化の意味を理解し、それぞれの状態量、仕事、熱量を計算できる。 (ケ)熱力学の第2法則について説明できる。							
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	熱力学第一法則、エネルギーの関係式を使って、エネルギーに関する応用問題を解くことができる。			熱力学第一法則、エネルギーの関係式を使って、エネルギーに関する基礎的な問題を解くことができる。		熱力学第一法則、エネルギーの関係式を使って、エネルギーに関する基礎的な問題を解くことができない。	
評価項目2	理想気体の状態式を理解し、基本的な状態変化について、状態量、仕事、熱量に関する応用問題を解くことができる。			理想気体の状態式を理解し、基本的な状態変化について、状態量、仕事、熱量に関する基礎的な問題を解くことができる。		理想気体の状態式を理解し、基本的な状態変化について、状態量、仕事、熱量に関する基礎的な問題を解くことができない。	
評価項目3	熱力学第二法則について説明でき、自然界の現象との関連について説明できる。			熱力学第二法則について説明できる。		熱力学第二法則について説明できない。	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 C2-3「エネルギーと流れ」に関する専門知識の修得 JABEE d 当該分野において必要とされる専門的知識とそれらを活用する能力 本校教育目標 ① ものづくり能力							
教育方法等							
概要	熱力学はマクロな立場にたって、エネルギーの形態の変化や変換、および熱の授受に伴う物質の状態変化を扱う学問である。基本的な法則を十分理解した上で、熱機関における動力の生産など、機械工学上重要な分野への応用を図る必要がある。そこで、本科目では、気体の法則、エネルギー・仕事、熱力学第1法則など熱力学の基礎について学ぶ。はじめに熱力学で重要な物理量について説明する。そして、熱力学の第1法則、エネルギーの関係、理想気体について説明し、種々の物理量、仕事・熱量の求め方を説明する。次に、熱力学の第2法則について説明する。						
授業の進め方・方法	はじめに熱力学で重要な物理量について説明する。そして、熱力学の第1法則、エネルギーの関係、理想気体について説明し、種々の物理量、仕事・熱量の求め方を説明する。次に、熱力学の第2法則について説明する。						
注意点	(自学自習の内容) 授業後に必ず復習し、学習内容の理解を深めること。また授業内容に関連する課題を毎回提出すること。教科書各章の章末問題を解いておくこと。						
選択必修の種別・旧カリ科目名							
授業計画							
		週	授業内容			週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	温度と熱平衡、熱力学の第0法則、温度目盛の種類、熱力学で主に使用する量および単位、状態量 自学自習内容として講義内容についての課題を提出すること。			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。熱力学の第0法則の意味を理解する。	
		2週	温度と熱平衡、熱力学の第0法則、温度目盛の種類、熱力学で主に使用する量および単位、状態量 自学自習内容として講義内容についての課題を提出すること。			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。熱力学の第0法則の意味を理解する。	
		3週	熱力学の第1法則、仕事、熱、内部エネルギー、エンタルピー、閉じた系、開いた系 自学自習内容として講義内容についての課題を提出すること。			熱力学の第1法則について理解し、エネルギー式を用いて、仕事、熱、内部エネルギー、エンタルピーを計算できる。	
		4週	熱力学の第1法則、仕事、熱、内部エネルギー、エンタルピー、閉じた系、開いた系 自学自習内容として講義内容についての課題を提出すること。			熱力学の第1法則について理解し、エネルギー式を用いて、仕事、熱、内部エネルギー、エンタルピーを計算できる。	
		5週	熱力学の第1法則、仕事、熱、内部エネルギー、エンタルピー、閉じた系、開いた系 自学自習内容として講義内容についての課題を提出すること。			熱力学の第1法則について理解し、エネルギー式を用いて、仕事、熱、内部エネルギー、エンタルピーを計算できる。	
		6週	理想気体、理想気体の状態式、気体分子運動論 自学自習内容として講義内容についての課題を提出すること。			理想気体の性質を理解し、状態式を用いた計算ができる。	
		7週	理想気体、理想気体の状態式、気体分子運動論 自学自習内容として講義内容についての課題を提出すること。			理想気体の性質を理解し、状態式を用いた計算ができる。	
		8週	理想気体、理想気体の状態式、気体分子運動論 自学自習内容として講義内容についての課題を提出すること。			理想気体の性質を理解し、状態式を用いた計算ができる。気体分子運動論を理解する。	

2ndQ	9週	理想気体の内部エネルギー、エンタルピー、比熱 自学自習内容として講義内容についての課題を提出すること。	理想気体の内部エネルギー、エンタルピー、比熱の計算ができる。
	10週	理想気体の内部エネルギー、エンタルピー、比熱 自学自習内容として講義内容についての課題を提出すること。	理想気体の内部エネルギー、エンタルピー、比熱の計算ができる。
	11週	可逆変化、理想気体の状態変化、等温変化、等圧変化、等容変化、断熱変化、ポリトロップ変化 自学自習内容として講義内容についての課題を提出すること。	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、それぞれの状態量、仕事、熱量を計算できる。
	12週	可逆変化、理想気体の状態変化、等温変化、等圧変化、等容変化、断熱変化、ポリトロップ変化	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、それぞれの状態量、仕事、熱量を計算できる。
	13週	可逆変化、理想気体の状態変化、等温変化、等圧変化、等容変化、断熱変化、ポリトロップ変化 自学自習内容として講義内容についての課題を提出すること。	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、それぞれの状態量、仕事、熱量を計算できる。
	14週	熱力学の第2法則 自学自習内容として講義内容についての課題を提出すること。	熱力学の第2法則について説明できる。
	15週	定期試験の解説と前期のまとめ	前学期の内容を理解する。
	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	自然科学	物理	熱	原子や分子の熱運動と絶対温度との関連について説明できる。	4	前6
				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。	4	前1
				物体の熱容量と比熱を用いた計算ができる。	4	前2,前3
				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。	4	前9
				動摩擦力がする仕事は、一般に熱となることを説明できる。	4	前14
				ボイル・シャルルの法則や理想気体の状態方程式を用いて、気体の圧力、温度、体積に関する計算ができる。	4	前11
				気体の内部エネルギーについて説明できる。	4	前3,前9
				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。	4	前3,前9
				エネルギーには多くの形態があり互いに変換できることを具体例を挙げて説明できる。	4	前3
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	前1,前2
				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2
				熱力学の第一法則を説明できる。	4	前3
				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
				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4,前5
				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6,前7,前15
				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8,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11,前12,前13,前15
				熱力学の第二法則を説明できる。	4	前14,前15

評価割合

	中間試験	定期試験	課題	合計
総合評価割合	30	50	20	100
専門的能力	30	50	20	100