

Tsuyama College		Year	2019		Course Title	熱力学 I
Course Information						
Course Code	0019			Course Category	Specialized / Compulsory	
Class Format	Lecture			Credits	Academic Credit: 2	
Department	Department of Mechanical Engineering			Student Grade	4th	
Term	Second Semester			Classes per Week	2	
Textbook and/or Teaching Materials	金原粲ほか「専門基礎ライブラリー 熱力学 事例でわかる考え方と使い方」（実教出版），参考書：松下貢「物理学講義 熱力学」（裳華房）					
Instructor	SAEKI Fumihito					
Course Objectives						
学習目的：熱に関する基礎知識を身に付けるとともに，自然現象や工学技術における熱の役割について理解を深める。						
到達目標： 1．熱力学の基本概念と各種物理量の定義・単位を説明できる。 2．熱力学第一法則を理解し，状態変化におけるエネルギーの授受を計算できる。 3．理想気体の性質を理解し，状態変化に伴う熱，仕事，状態量変化を計算できる。 4．熱力学第二法則を理解し，身近な現象や熱機関の特徴を説明できる。 5．熱機関の熱効率を計算できる。						
Rubric						
	優	良	可	不可		
評価項目1	熱力学の基本概念と物理量の定義・単位・性質を理解し，記号および数式を用いて的確に表現できる。	熱力学の基本概念と物理量の定義・単位・性質を理解している。	熱力学で表れる物理量の定義・単位を理解している。	左記に達していない。		
評価項目2	熱力学第一法則の一貫した表現に基づき，各種状態変化におけるエネルギーの授受を矛盾なく説明し，正確に計算できる。	熱力学第一法則に基づき，各種状態変化におけるエネルギーの授受を計算できる。	熱力学第一法則に基づき，エネルギーの授受を計算できる。	左記に達していない。		
評価項目3	理想気体の性質を理解し，状態変化に関する関係式を導出できる。	理想気体の状態変化に関する関係式を用いて，エネルギーの授受と状態量変化を計算できる。	理想気体の状態方程式に基づき状態量を計算できる。	左記に達していない。		
評価項目4	熱力学第二法則を理解し，理想的な状態変化と現実の状態変化の違いを説明できる。	身近な現象や装置の特徴を熱力学第二法則の観点から説明できる。	身近な不可逆過程を例示できる。	左記に達していない。		
評価項目 5	カルノーサイクルについて説明でき，カルノー熱機関の熱効率を導出できる。	一般的な熱機関およびカルノー熱機関の熱効率を計算できる。	熱機関の熱効率の定義を説明できる。	左記に達していない。		
Assigned Department Objectives						
Teaching Method						
Outline	一般・専門の別：専門 学習の分野：エネルギーと流れ 必修・履修・履修選択・選択の別：必修 基礎となる学問分野：工学／機械工学／熱工学 学科学習目標との関連：本科目は機械工科学習目標「（2）エネルギーと流れ，材料と構造，運動と振動，設計と生産・管理，情報と計測・制御，機械とシステムに関する専門技術分野の知識を修得し，工学現象の解析や機械の設計・製作に応用できる能力を身につける。」に相当する科目である。 技術者教育プログラムとの関連：本科目が主体とする学習・教育到達目標は「（A）技術に関する基礎知識の深化，A-2：「材料と構造」，「運動と振動」，「エネルギーと流れ」，「情報と計測・制御」，「設計と生産・管理」，「機械とシステム」に関する専門技術分野の知識を修得し，説明できること」である。 授業の概要：本科目は基礎科学に対応する学問であり，科学的思考を養う。熱エネルギーと仕事の相互変換および物質の状態変化の基礎について，工学技術への応用も考慮して解説する。					
Style	授業の方法：授業は板書を中心に進め，できるだけ丁寧に解説を行う。また，多くの演習問題を通して基礎理論の理解が深まるように配慮する。本科目は前期開講科目である。 成績評価方法：2回の定期試験の成績を同等に評価し（定期試験70％），これに演習と時間外の課題（30％）を加えた総合評価とする。試験には，教科書，ノートの持ち込みは許可しない。成績が60点未満の学生に対して再試験を実施する場合がある。その場合，定期試験と再試験の平均点を試験分として成績を再評価する。ただし，再評価による成績の上限は60点とする。なお，再試験の実施および受験資格は，該当者の学習態度を踏まえて判断する。					
Notice	履修上の注意：本科目は「授業時間外の学習を必修とする科目」である。1単位あたり授業時間として15単位時間開講するが，これ以外に30単位時間の学習が必修となる。これらの学習については担当教員の指示に従うこと。必修科目であり，課程修了には履修（欠課時間数が所定授業時間数の3分の1以下）が必須となる。 履修のアドバイス：熱力学は機械工学の基盤をなす重要な力学の1つである。基礎科目の内容をしっかりと理解しておくことが望ましい。 基礎科目：物理Ⅱ（2年），微分積分Ⅰ（2），微分積分Ⅱ（3） 関連科目：熱力学Ⅱ（4年），流体工学Ⅰ，Ⅱ（4），熱機関（5），流体機械（5），伝熱工学（5），エネルギーシステム工学（専1），流体力学（専2） 受講上のアドバイス：暗記ではなく，知識を積み上げながら理解することが重要である。演習や課題には意欲的に取り組み，自ら考え理解を深めること。20分を越える遅刻・早退は1欠課。65分を越える遅刻・早退は2欠課とする。					

Course Plan				
2nd Semester r	3rd Quarter	1st	ガイダンス，熱力学の基本概念 1 〔温度と熱〕	・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。【物理】
		2nd	熱力学の基本概念 2 〔状態量，状態式，熱と仕事〕	・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。【物理】 ・物体の熱容量と比熱を用いた計算ができる。【物理】 ・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。【物理】 ・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。【機械】 ・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。【機械】
		3rd	熱力学第一法則 1 〔エネルギーの保存，内部エネルギー〕	・気体の内部エネルギーについて説明できる。【物理】 ・熱力学第一法則について説明できる。【物理・機械】 ・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。【物理】 ・閉じた系について，エネルギー式を用いて，熱，仕事，内部エネルギーを計算できる。【機械】 ・閉じた系が外界にする仕事をp-V線図で説明できる。【機械】
		4th	熱力学第一法則 2 〔熱容量と比熱，エンタルピー〕	・閉じた系のエンタルピー変化を計算できる。【機械】 ・理想気体について，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。【機械】 ・理想気体について，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。【機械】
		5th	理想気体の性質 〔理想気体の状態式と比熱〕	・ボイル・シャルルの法則、理想気体の状態方程式を用いて、気体の圧力、温度、体積の関係を説明し，計算することができる。【物理・機械】
		6th	理想気体の状態変化 1 〔等圧・等積変化〕	・理想気体の等圧・等積変化について説明できる。【物理・機械】 ・理想気体の状態方程式を用いて、等圧・等積変化に伴う物理量を計算できる。【物理・機械】
		7th	理想気体の状態変化 2 〔等温変化〕	・理想気体の等温積変化について説明できる。【物理・機械】 ・理想気体の状態方程式を用いて、等温変化に伴う物理量を計算できる。【物理・機械】
		8th	後期中間試験	
	4th Quarter	9th	後期中間試験の返却と解答解説	
		10th	理想気体の状態変化 3 〔断熱変化〕	・理想気体の断熱積変化について説明できる。【物理・機械】 ・理想気体の状態方程式を用いて、断熱変化に伴う物理量を計算できる。【物理・機械】
		11th	理想気体の混合 〔ドルトンの法則，混合気体の状態量〕	・ドルトンの法則と理想気体の状態式を用いて混合気体の状態量を計算できる。【物理】
		12th	理想気体の微視的理解 〔気体分子運動の基礎〕	・絶対温度および理想気体の性質を気体分子の運動と関係付けて説明できる。【物理】
		13th	熱力学第二法則の基本概念 〔不可逆変化，熱機関と熱効率〕	・不可逆変化について理解し，具体例を挙げることができる。【物理】 ・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。【物理】 ・熱機関の熱効率に関する計算ができる。【物理】 ・熱力学第二法則を説明できる。【機械】
		14th	カルノーサイクル 〔カルノーサイクルの熱効率〕	・サイクルの意味を理解し，熱機関の熱効率を計算できる。【機械】 ・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。【機械】
		15th	後期末試験	
		16th	後期末試験の返却と解答解説	
Evaluation Method and Weight (%)				
		試験	課題	Total
Subtotal		70	30	100
基礎的能力		0	0	0
専門的能力		70	30	100
分野横断的能力		0	0	0