

新居浜工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)		授業科目	材料物理化学	
科目基礎情報							
科目番号		151420		科目区分		専門 / 必修	
授業形態		講義		単位の種別と単位数		学修単位: 2	
開設学科		環境材料工学科		対象学年		4	
開設期		前期		週時間数		2	
教科書/教材		配布プリント					
担当教員		真中 俊明					
到達目標							
1. 熱力学の第一法則と第二法則の概要について説明できること。 2. 熱力学に関する諸状態量の関係式を説明できること。 3. 気体の状態変化における仕事と熱量を計算できること。 4. 標準自由エネルギー変化から平衡組成の計算が出来ること。 5. エリンガム図を用いて、解離酸素圧等の必要とする情報を読み取れること。 6. 金属材料のミクロ組織形成を熱力学的観点から説明できること。							
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		熱力学の第一法則と第二法則について、具体的に説明できる。		熱力学の第一法則と第二法則について、概要を説明できる。		熱力学の第一法則と第二法則について、概要を説明できない。	
評価項目2		種々の熱力学に関する状態量の関係式を導出し、説明できる。		種々の熱力学に関する状態量の関係式を説明できること。		熱力学に関する状態量の関係式を説明できない。	
評価項目3		等圧・等容・等温・断変化における仕事と熱量を計算でき、サイクルの熱効率と関連付けられる。		等圧・等容・等温・断変化における仕事と熱量を計算できる。		気体の状態変化における仕事と熱量を計算できない。	
評価項目4		標準自由エネルギー変化から平衡組成やその温度依存性の計算が出来ること。		標準自由エネルギー変化から平衡組成の計算が出来る。		標準自由エネルギー変化から平衡組成の計算が出来ない。	
評価項目5		エリンガム図を用いて、解離酸素圧や金属酸化物を還元するために必要となる雰囲気条件を読み取れること。		エリンガム図を用いて、解離酸素圧等の必要とする情報を読み取れる。		エリンガム図を用いて、解離酸素圧等の必要とする情報を読み取れない。	
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		材料物理化学は、材料の性質や挙動を理解する際の基本となる科目であり、なかでも普遍的な科学体系の一つである熱力学を十分に学習することが極めて重要である。本科目では、3年次の基礎的な物理化学の知識を踏まえ、材料工学に関連する基礎的な熱力学と鉄鋼や非鉄金属製錬に関わる応用的な熱力学について学習する。					
授業の進め方・方法		本科目の理解のためには、2～3年次の化学と物理化学の知識が必要となる。問題演習を適宜行うため、関数電卓を持参すること。					
注意点		この科目は学修単位科目（2単位）であり、総学修時間は90時間である（内訳は授業時間30時間、自学自習時間60時間である）。単位認定には60時間に相当する自学自習が必須であり、この自学自習には、担当教員からの自学自習用課題、授業のための予習復習時間、理解を深めるための演習課題の考察時間、および試験準備のための学習時間を含むものとする。					
本科目の区分							
Webシラバスと本校履修要覧の科目区分では表記が異なるので注意すること。 本科目は履修要覧(p.9)に記載する「③選択必修科目」である。							
授業の属性・履修上の区分							
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	熱力学第一法則の概要		1		
		2週	系と内部エネルギーおよびエンタルピー		2		
		3週	定積、定容比熱		2		
		4週	状態方程式と等圧変化、等容変化		3		
		5週	状態方程式と等温変化、断熱変化		3		
		6週	カルノーサイクルと熱力学第二法則		1、3		
		7週	中間試験				
		8週	種々の状態変化過程におけるエントロピー変化		2、3		
	2ndQ	9週	自由エネルギー		2		
		10週	熱力学的諸関係式		2		
		11週	相平衡と自由エネルギー、化学ポテンシャル		2、4		
		12週	標準反応エネルギーと平衡定数、分圧		4		
		13週	エリンガム図の読み方・演習		5		
		14週	溶液と合金状態図		6		
		15週	期末試験				
		16週	試験返却				
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	材料系分野	物理化学	熱力学第一法則と内部エネルギーの概念を説明できる。	4	前1,前2
				内部エネルギー、熱、仕事の符号の規則を説明でき、膨張の仕事を計算できる。	4	前1,前2,前4
				エンタルピーの定義およびエンタルピーが状態量であることを説明できる。	4	前2
				断熱変化に伴う温度変化を計算できる。	4	前5
				標準生成エンタルピーの物理的意味を理解し、反応エンタルピーを計算できる。	4	前2
				定圧熱容量と定容熱容量の関係式が導出できる。	4	前3
				エントロピーの定義を理解し、不可逆過程におけるエントロピー生成について説明できる。	4	前6,前8
				ヘルムホルツエネルギーとギブズエネルギーの定義および自発的变化の方向性との関連について説明できる。	4	前9,前11
				標準モルギブズエネルギーの定義に基づいて標準反応ギブズエネルギーを計算できる。	4	前12,前13
				内部エネルギーと巨視的熱力学量の関係を導出できる。	4	前10
				純物質の化学ポテンシャルの定義と物理的意味を理解し、理想気体の化学ポテンシャルを計算できる。	4	前10,前11
				理想溶液と実在溶液の違いを説明できる。	4	前14

評価割合			
	試験	課題/小テスト	合計
総合評価割合	80	20	100
基礎的能力	30	10	40
専門的能力	50	10	60
分野横断的能力	0	0	0