

八戸工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)	授業科目	材料化学(5241)
科目基礎情報					
科目番号	0097		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	産業システム工学専攻環境都市・建築デザインコース		対象学年	専2	
開設期	前期		週時間数	2	
教科書/教材	入門無機材料/塩川二郎著/化学同人/2001、しくみ図解シリーズ金属材料が一番わかる/三木貴博監修/技術評論社/2014				
担当教員	新井 宏忠				
到達目標					
1.結晶の対称性やブラベ格子などが理解されていること。さらに、さまざまな機能性発現について説明が出来ること。 2.金属材料の一般的性質とその原理を説明できること。					
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
材料の機能性発現	磁性材料や発光材料について、機能性発現のメカニズムを説明できる。		教科書等の参考情報により、磁性材料や発光材料の機能性発現のメカニズムを説明できる。		教科書等の参考情報を参照しても磁性材料や発光材料の機能性発現について説明できない。
材料の合成技術	薄膜や微粒子材料の合成技術について説明できる。		教科書等の参照情報により、薄膜や微粒子材料の合成技術について説明できる。		教科書等の参照情報を参照しても、薄膜や微粒子材料の合成技術について説明できない。
金属材料の結晶構造	金属結晶構造の原子配置を説明でき、充填率、配位数等の計算ができる。		教科書等の参考情報により、金属結晶構造の原子配置を説明でき、充填率、配位数等の計算ができる。		教科書等の参考情報を参照しても、金属結晶構造の原子配置を説明でき、充填率、配位数等の計算ができない。
乾式製錬	乾式製錬の原理を自由エネルギー変化から説明できる。加えて、乾式製錬の特徴を説明できる。		教科書等の参考情報により、乾式製錬の原理を自由エネルギー変化から説明できる。加えて、乾式製錬の特徴を説明できる。		教科書等の参考情報を参照しても、乾式製錬の原理を自由エネルギー変化から説明できない。
湿式製錬	湿式製錬の原理を酸化・還元反応、酸・塩基反応を用いて説明できる。加えて、湿式製錬の特徴を説明できる。		教科書等の参考情報により、湿式製錬の原理を酸化・還元反応、酸・塩基反応を用いて説明できる。加えて、湿式製錬の特徴を説明できる。		教科書等の参考情報を参照しても、湿式製錬の原理を酸化・還元反応、酸・塩基反応を用いて説明できない。
電解製錬	電解製錬の原理を酸化・還元反応(アノード・カソード反応)、を用いて説明できる。加えて、電解製錬の特徴を説明できる。		教科書等の参考情報により、電解製錬の原理を酸化・還元反応(アノード・カソード反応)、を用いて説明できる。加えて、電解製錬の特徴を説明できる。		教科書等の参考情報を参照しても、電解製錬の原理を酸化・還元反応(アノード・カソード反応)、を用いて説明できない。
学科の到達目標項目との関係					
学習・教育到達度目標 DP3					
教育方法等					
概要	「材料」の発展は最近特に著しく、化学、電気・電子工学、機械工学、土木工学等あらゆる分野に新素材を提供している。この講義では、固体材料の結晶構造と材料などの特性について学ぶと共に、今日の工業技術の中でも中心的な役割を担っている磁気材料や発光材料、金属材料などの各論について講義する。				
授業の進め方・方法	1.固体の結晶構造についてX線結晶学の基礎を交えながら講義を行う。また、固体材料の中でも多用されている磁性体および超伝導材料の特性や無機材料の合成技術について学ぶ。 2.金属全般の一般的性質(強度・物性など)や加工方法と代表的な金属素材の特徴について学ぶ。 (補充試験の場合は、試験の点数のみで合格となる。) ○評価方法 ・定期試験80%、小テスト、レポートを20%として評価を行う。 ・答案およびレポートは採点后返却し、達成度を伝達する。 ・総合評価は100点満点として、60点以上を合格とする。				
注意点	1. 本科で学習した化学や物理の知識が基礎になるので、必要に応じて復習および補強しなければならない。 2. 各自の専門分野と関連つけて考察することが必要。 3. 一般的な「材料」の重要性に対する関心を常に持ち、認識を深めること。 ・自学自習は試験にて評価する。				
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	結晶構造		
		2週	磁性材料		
		3週	超伝導材料		
		4週	無機発光材料		
		5週	セメント		
		6週	無機材料合成技術(薄膜)		
		7週	無機材料合成技術に関する演習		
		8週	金属材料の基礎		
	2ndQ	9週	鉄の歴史		
		10週	鉄・鉄鋼の製造(乾式製錬)		
		11週	鉄・鉄鋼の加工技術		
		12週	非鉄金属に関する概説		
		13週	新機能材料に関する概説		
		14週	総括・期末到達度試験		

	15週	期末到達度試験の答案返却とまとめ	
	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	化学(一般)	化学(一般)	代表的な金属やプラスチックなど有機材料について、その性質、用途、また、その再利用など生活とのかかわりについて説明できる。	4	
				洗剤や食品添加物等の化学物質の有効性、環境へのリスクについて説明できる。	1	
				物質が原子からできていることを説明できる。	4	
				単体と化合物がどのようなものか具体例を挙げて説明できる。	4	
				同素体がどのようなものか具体例を挙げて説明できる。	2	
				純物質と混合物の区別が説明できる。	2	
				混合物の分離法について理解でき、分離操作を行う場合、適切な分離法を選択できる。	1	
				物質を構成する分子・原子が常に運動していることが説明できる。	2	
				水の状態変化が説明できる。	2	
				物質の三態とその状態変化を説明できる。	2	
				原子の構造(原子核・陽子・中性子・電子)や原子番号、質量数を説明できる。	3	
				同位体について説明できる。	2	
				放射性同位体とその代表的な用途について説明できる。	1	
				原子のイオン化について説明できる。	3	
				代表的なイオンを化学式で表すことができる。	3	
				原子番号から価電子の数を見積もることができ、価電子から原子の性質について考えることができる。	1	
				元素の性質を周期表(周期と族)と周期律から考えることができる。	2	
				イオン式とイオンの名称を説明できる。	4	
				イオン結合について説明できる。	4	
				イオン結合性物質の性質を説明できる。	4	
				イオン性結晶がどのようなものか説明できる。	4	
				共有結合について説明できる。	2	
				構造式や電子式により分子を書き表すことができる。	1	
				自由電子と金属結合がどのようなものか説明できる。	4	
				金属の性質を説明できる。	4	
				アボガドロ定数を理解し、物質量(mol)を用い物質の量を表すことができる。	1	
				分子量・式量がどのような意味をもつか説明できる。	1	
				化学反応を反応物、生成物、係数を理解して組み立てることができる。	3	
				化学反応を用いて化学量論的な計算ができる。	3	
				pHを説明でき、pHから水素イオン濃度を計算できる。また、水素イオン濃度をpHに変換できる。	1	
	酸化還元反応について説明できる。	4				
	イオン化傾向について説明できる。	1				
	金属の反応性についてイオン化傾向に基づき説明できる。	1				
	電気分解の利用として、例えば電解めっき、銅の精錬、金属のリサイクルへの適用など、実社会における技術の利用例を説明できる。	2				

評価割合

	試験	小テスト・レポート	合計
総合評価割合	80	20	100
基礎的能力	0	0	0
専門的能力	80	20	100
分野横断的能力	0	0	0