

仙台高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)		授業科目	機能材料
科目基礎情報						
科目番号	0015		科目区分	専門 / 選択		
授業形態	授業		単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	マテリアル環境工学科		対象学年	5		
開設期	前期		週時間数	2		
教科書/教材	授業プリント等					
担当教員	浅田 格,松原 正樹					
到達目標						
機能材料Iに続いて、機能材料の特異な物性発現原理と応用材料について学ぶ。また機能材料を製造する上で重要な材料作製法に関する基礎知識を習得する。材料物性で学んだ物性の基礎知識を元に材料への応用展開できる。						
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	
磁性材料および水素吸蔵材料	基本的性質および応用例について理解し、説明できる。		基本的性質および応用例について理解し、教員の助言があれば説明できる。		基本的性質および応用例について理解していない。	
ナノ材料および半導体材料	基本的性質および応用例について理解し、説明できる。		基本的性質および応用例について理解し、教員の助言があれば説明できる。		基本的性質および応用例について理解していない。	
評価項目3						
学科の到達目標項目との関係						
JABEE D1 専門分野に関する工業技術を理解し、応用する能力						
教育方法等						
概要	多様な機能性材料から主に光学材料および半導体材料を取り上げる。物質の特異な光学・半導体特性の発現の仕組みについて理解する。物質の光学的および半導体的性質の特徴をどのように電子デバイスの機能発現へ利用するか学習する。 磁性材料と水素吸蔵材料を中心に基本的性質、応用例について取り上げる。物質に特異な磁気特性をどのようにしてデバイスの機能発現へ応用するかについて理解する。 水素エネルギーの貯蔵・輸送を可能にする水素吸蔵材料の基礎特性と応用に関して理解する。各種表面処理の方法とそれらの応用について説明できる。 光物性を応用した様々な光材料について原理と応用を理解する。					
授業の進め方・方法	この科目は、材料物性I、Ⅱに続く科目であり、その実践的応用に当たる。特に材料物性Iで学んだ量子力学の基礎知識を必要とする。機能材料の性質の理解には、材料組織学や電子物性などの学習内容を総合的に応用して理解する必要がある。これら専門科目の学習内容を十分学習しておくこと。 事前に配布するテキスト（スライド資料）を参照して予習しておくこと。演習課題を課すのでテキストを参照して解くこと。 予習：事前に配布テキストをよく読んでおく。 復習：配布テキスト等を参照し、演習問題を解く。					
注意点	授業内容に関する演習課題を配布する時には、予習・復習に利用して自ら学習すること。その解答は講義内容で各自確認を行い、復習しながらすべての問題に対して解答を作ること。解答に際しては、科学的観点に基づく理由を伴った説明が成されていることに注意すること。この授業は、2名の教員で担当する。合格の基準はそれぞれの担当範囲について、評価が60点以上であること。（合計が120点ではない）					
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	1.機能材料とは 2.(1)磁性の基礎	機能材料の定義、種類、応用例 原子の磁気モーメント、磁性の種類を理解できる。		
		2週	2.(2)磁性材料の基礎	磁気異方性、磁化過程、磁化反転機構、磁化に付随する現象を理解できる。 これらを特性の最適化と組織制御などの開発視点との関連を説明できる。		
		3週	2.(3)磁性材料の種類と応用	硬磁性材料と軟磁性材料の種類と性質を説明できる。 磁気記録材料や先端磁気デバイスを理解できる。		
		4週	3.(1)水素と水素エネルギー	水素の特性とエネルギー利用の理解する。		
		5週	3.(2)水素吸蔵材料の種類と応用	各種材料と特性と貯蔵材料や電池などの応用例を説明できる。		
		6週	4.(1)表面処理と材料への応用	表面処理の方法、表面特有の現象を理解する。		
		7週	4.(2)表面処理と材料への応用	材料に応用されている表面処理法とその利用について説明できる。		
		8週	中間試験	磁性材料、水素材料、表面処理に関して理解する。		
	2ndQ	9週	5.1 ナノ材料 (1)特性	量子サイズ効果によるバルク材料とナノ材料の特性の違いを説明できる。		
		10週	5.2 ナノ材料 (2)合成法	ナノ粒子の合成法の中でも特に液相合成法について説明できる。		
		11週	5.3 ナノ材料 (3)キャラクタリゼーション	ナノ粒子の特性評価および評価方法について説明できる。		
		12週	5.4 ナノ材料 (4)応用	ナノ粒子の応用や展開について説明できる。		
		13週	6.1 半導体材料 (1)概要	半導体材料の性質を理解し、バンドギャップエネルギーおよび電子の励起を説明できる。		
		14週	6.2 半導体材料 (2)光触媒	光電効果、光触媒反応機構を説明できる。		

		15週	6.3 半導体材料 (3)フォトルミネッセンス		発光機構と蛍光体、レーザー媒質への応用をを説明できる。		
		16週	後期期末試験のまとめ		試験答案の返却、正答を説明する。		
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	材料物性	不純物半導体のエネルギーバンドと不純物準位を描き、伝導機構について説明できる。		4	
				真性半導体の伝導機構について説明できる。		4	
			無機材料	セラミックス、金属材料、炭素材料、複合材料等、無機材料の用途・製法・構造等について説明できる。		4	前6,前10
				材料組織	自由エネルギーの変化を利用して、相変態について説明できる。		
			共析変態で生じる組織を描き、相変態過程を説明できる。		4		
			マルテンサイト変態について結晶学的観点からの相変態の特徴を説明できる。		4		
			環境		エネルギー資源問題について説明できる。		4
				廃棄物処理の目的と資源化について説明できる。		4	
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	演習等	合計
総合評価割合	70	0	0	0	0	30	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	70	0	0	0	0	30	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0