

福島工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	電子物性工学
科目基礎情報					
科目番号	0018		科目区分	専門 / 選択	
授業形態	講義		単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	産業技術システム工学専攻（エネルギーシステム工学コース）		対象学年	専2	
開設期	後期		週時間数	2	
教科書/教材	プリントを配布（機能性材料や新機能アクチュエータに関する和文・英文文献）				
担当教員	鈴木 晴彦				
到達目標					
①各種電気電子材料の物性を理解し、アクチュエータ材料としての実用のポイントを微視的に論議できること。 ②電気電子材料のアクチュエータ材料としての応用・実用における問題点を明らかにし、その解決手法について論議できること。 ③各種アクチュエータの原理を物性工学の視点から理解し機能・特性について論議できること。 ④電子材料物性を応用した新機能アクチュエータに関する英文文献の概要理解と図表タイトルの作成ができること。					
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
機能性材料の機能と分類	機能性材料の機能と分類について理解し、応用できる。		機能性材料の機能と分類について理解している。		機能性材料の機能と分類について理解していない。
導電性材料の性質	導電性材料の性質について理解し、応用できる。		導電性材料の性質について理解している。		導電性材料の性質について理解していない。
半導性材料の特徴と応用	半導性材料の特徴を理解し、応用できる。		半導性材料の特徴を理解している。		半導性材料の特徴を理解していない。
超伝導材料の特徴と応用	超伝導材料の特徴を理解し、応用できる。		超伝導材料の特徴を理解している。		超伝導材料の特徴を理解していない。
強誘電性材料の特徴と応用	強誘電性材料の特徴を理解し、応用できる。		強誘電性材料の特徴を理解している。		強誘電性材料の特徴を理解していない。
磁性材料の特徴と応用	磁性材料の特徴を理解し、応用できる。		磁性材料の特徴を理解している。		磁性材料の特徴を理解していない。
機能性流体の特徴と応用	機能性流体の特徴を理解し、応用できる。		機能性流体の特徴を理解している。		機能性流体の特徴を理解していない。
材料の分析、解析、計測技術	材料の分析、解析、計測技術の特徴を理解し、応用できる。		材料の分析、解析、計測技術の特徴を理解している。		材料の分析、解析、計測技術の特徴を理解していない。
英文資料の読解とタイトル、アブストラクトなどの作成	英文資料の内容を理解し、図表タイトルやアブストラクトなどの作成ができる。		英文資料の内容、図表タイトルやアブストラクトなどを理解している。		英文資料の内容を理解していない。
学科の到達目標項目との関係					
学習・教育到達度目標 (B)					
教育方法等					
概要	機能性材料としての導電性材料，半導体材料，誘電材料，磁性材料，超伝導材料の諸物性が，電気電子工学やメカトロニクスの分野でどのように応用されているかを，各種資料・文献等を用いて，講義と演習の他，グループワークや実習も取り入れて分かりやすく解説する。				
授業の進め方・方法	授業は主に講義と演習によって進めるが，グループワーク等によって和英文献の概要，および物性応用のポイントを議論する。 英文文献を活用し，電気電子機器やメカトロニクス分野の英単語や英文表現に慣れ，レポートの英文タイトルや図表の英文タイトルの作成，およびアブストラクト作成について演習する。 授業内容に関連する技術調査のレポートを作成する。 中間試験は実施しない。期末試験を100分間で実施する。 試験の成績を80%，演習や課題等の総点を20%として総合的に評価し，60点以上を合格とする。 この科目は学修単位科目のため、事前、事後の学習として、授業項目ごとに課題を与えるので、内容をまとめレポートとして提出する。				
注意点	アクチュエータに利用される各種材料の基礎物性と応用を理解する必要がある。新素材の機能を理解するため，結晶構造や材料作成等の知識、それらに必要な分析・計測技術も併せて学習する必要がある。和文・英文文献の読解も積極的に行う。				
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	
後期	3rdQ	1週	機能性材料	機能性材料の分類とその応用例（センシング技術・アクチュエータ技術）について説明できる。	
		2週	導電性材料	金属の抵抗率と温度依存性，磁気抵抗効果などについて微視的な解説ができる。	
		3週	半導性材料	半導体の導電機構，p-n接合について説明できる。	
		4週	半導性デバイス	スイッチング素子，半導体メモリ，センシング・デバイスについて説明できる。	
		5週	超伝導特性	ゼロ抵抗，マイスナー効果，TcとHc，Jcと磁束のピン留め効果など，基礎特性について説明できる。	
		6週	超伝導材料	金属系・酸化物系超伝導体，MgB2超伝導体，Fe系超伝導体など，歴史的背景や材料開発のポイントについて説明できる。	
		7週	超伝導応用	非接触磁気支持，強磁場発生，バルクマグネットなど，応用機器の原理と特徴について説明できる。	

		8週	強誘電体の諸物性	自発分極とキュリー温度，分極反転，強誘電体の分域構造，圧電性・焦電性などの諸物性について説明できる。
	4thQ	9週	強誘電性材料	BTベース強誘電セラミックス，強誘電薄膜，Pbフリー強誘電材料などの材料開発のポイントについて説明できる。
		10週	強誘電体の応用	圧電アクチュエータ，静電アクチュエータなど，強誘電性のアクチュエータへの応用原理と特徴について説明できる。
		11週	磁性材料	磁性材料の分類と特徴，軟質・硬質磁性材料，磁性流体などについて説明できる。
		12週	磁性材料の応用	永久磁石材料，磁気記録媒体，磁歪アクチュエータなど，実用化の原理と特徴について説明できる。
		13週	機能性流体と応用	ERF（電気粘性流体），MRF（磁気粘性流体），磁性流体などの特徴と応用原理について説明できる。
		14週	材料の分析、解析、計測技術	誘電材料や磁性材料などについての熱分析、成分分析、電気・磁気解析、各種電気・磁気物性計測について説明できる。
		15週	電子物性工学のまとめ	機能性材料と応用についてまとめる。
		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
評価割合								
	試験	課題	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計	
総合評価割合	80	20	0	0	0	0	100	
基礎的能力	40	5	0	0	0	0	45	
専門的能力	40	10	0	0	0	0	50	
分野横断的能力	0	5	0	0	0	0	5	