

東京工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)		授業科目	機能材料
科目基礎情報						
科目番号	0060		科目区分	専門 / 選択		
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	機械工学科		対象学年	5		
開設期	後期		週時間数	2		
教科書/教材	これで使える機能性材料パーフェクトガイド ,大竹尚登・神崎昌郎・宇治原徹・高橋正也編著:講談社					
担当教員	武雄 靖					
到達目標						
機械に用いられる電線・半導体・磁気材料・表示体・電池・太陽電池等の機能材料について、強度・電氣的・磁氣的・光学的な特性とそれらの試験評価方法を理解し、設計時に適切な機能材料の選択が出来ることを目標とする。また実際に電子機器を分解して各機能材料の役割と設計における材料選択のポイントを学ぶ。						
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	半導体材料の原理と構造および用途について理解し説明できる。		半導体材料の種類と構造および用途について理解できる。		半導体材料の種類と用途について理解できる。	
評価項目2	磁性材料の種類と構造・性能を理解し説明できる。		磁性材料の種類を理解できる。		磁性材料の種類を理解できない。	
評価項目3	電池・表示体・太陽電池の種類と構造を理解し説明できる。		電池・表示体・太陽電池の種類を理解できる。		電池・表示体・太陽電池の種類を理解できない。	
学科の到達目標項目との関係						
JABEE (d) 学習・教育目標 C6						
教育方法等						
概要	自動車、電機製品、電子機器に使用されている機能材料を調査し、どのような機能が活用されているかを具体的に学び、発表をおこない、機能材料について説明できるようにする。また機能材料の選択理由を理解できることを狙いとする。					
授業の進め方・方法	・ 授業は講義形式で行う、講義中は集中して聴講する。 ・ 必要に応じてレポート課題を出すので、期限に遅れず提出する。 ・ 必要に応じてノートチェックを行うので、普段からノートを取ることを。					
注意点	試験問題はノートの内容を中心として出題をするので、普段からノートを取ることを。教科書・ノートは忘れないこと。ルーズリーフではなくA4サイズのノートが望ましい。 電卓・グラフ用紙は持参すること。					
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
後期	3rdQ	1週	1.機能材料概論 1.1構造材料と機能材料 1.2自動車用機能材料 1.3電気・電子機器用機能材料		機能材料の種類を説明できる。	
		2週	2.機能材料の製造方法 2.1鋳造 2.2粉末焼結 2.3射出成形 2.4繊維化 2.4薄膜		機能材料の製造方法を理解できる。	
		3週	3.電子機器(パソコン、プリンタ、デジカメ、携帯電話)に使われている機能材料とリサイクル 3.1電線 3.2誘電体 3.3半導体 3.4磁気材料 3.5表示体 3.6実装材料 3.7レアメタルと都市鉱山		機能材料の性能評価方法を理解できる。	
		4週	4.導電材料 4.1抵抗測定法 4.2銅 4.3アルミニウム 4.4電線の製造		導電材料の種類と性能を理解できる。	
		5週	5.抵抗材料 5.1金属抵抗 5.2非金属抵抗 5.3薄膜抵抗		抵抗材料の種類と性能を理解できる。	
		6週	6.半導体 6.1半導体物性測定法 6.1結晶作製技術 6.2電子デバイス 6.3光デバイス 6.4磁電材料		半導体材料の種類と性能を理解できる。	
		7週	7.誘電材料 7.1誘電体の性質と試験方法 7.2強誘電体 7.3絶縁破壊 7.4コンデンサ		誘電材料の種類と性能を理解できる。	
		8週	8.絶縁材料 8.1絶縁試験法 8.2気体絶縁材料 8.3液体絶縁材料 8.4無機固体・有機固体絶縁材料		絶縁材料の種類と性能を理解できる。	
	4thQ	9週	9.磁気材料 9.1磁気材料概論および磁気測定法 9.2軟質磁性材料(鉄、鉄-ニッケル合金、アモルファス、フェライト) 9.3硬質磁性材料(フェライト、アルニコ、Sm-Co、Nd-Fe-B、射出成形磁石)		磁気材料の種類と性能を理解できる。	
		10週	10.表示体 10.1液晶 10.2有機EL 10.3プラズマディスプレイ 10.4電子ペーパー		表示体材料の種類と性能を理解できる。	
		11週	11.実装材料 11.1プリント基板 11.2ワイヤボンディング 11.3はんだ付け 11.4鉛フリーはんだ		実装材料の種類と性能を理解できる。	
		12週	12.モータ 12.1モータの種類 12.2ステッピングモータ 12.3サーボモータ		モータの構造と磁気材料の役割を理解できる。	
		13週	13.電池 13.1乾電池 13.2二次電池 13.3ニッケル水素電池 13.4リチウムイオン電池		電池の種類と性能を理解できる。	
		14週	14.太陽電池 14.1Si単結晶 14.2Si多結晶・アモルファスSi 14.3化合物系薄膜太陽電池		太陽電池の種類と発電原理を理解できる。	
		15週	15.超塑性合金と炭素繊維複合材料		超塑性合金・CFRPの種類と性能を理解できる。	
		16週	16.機能材料プレゼンテーション		プレゼンテーション力の育成。	
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	機械系分野	工作	塑性加工の各加工法の特徴を説明できる。	3	後2	
				プレス加工とその特徴を説明できる。	3	後12	
				転造、押出し、圧延、引抜きなどの加工法を説明できる。	3	後4,後5,後9,後11	
				切削加工の原理、切削工具、工作機械の運動を説明できる。	3	後2	
				ドリルの種類と各部の名称、ボール盤の種類と構造を説明できる。	3	後2	
				研削加工の原理、円筒研削と平面研削の研削方式を説明できる。	3	後2	
				砥石の三要素、構成、選定、修正のしかたを説明できる。	3	後2	
				ホーニング、超仕上げ、ラッピングなどの研削加工を説明できる。	3	後2	
			材料	機械材料に求められる性質を説明できる。	5	後1	
				金属材料、非金属材料、複合材料、機能性材料の性質と用途を説明できる。	5	後1	
				引張試験の方法を理解し、応力-ひずみ線図を説明できる。	5	後1	
				硬さの表し方および硬さ試験の原理を説明できる。	5	後1	
				脆性および靱性の意味を理解し、衝撃試験による粘り強さの試験方法を説明できる。	5	後1	
				疲労の意味を理解し、疲労試験とS-N曲線を説明できる。	5	後1	
				機械的性質と温度の関係およびクリープ現象を説明できる。	5	後1	
				塑性変形の起り方を説明できる。	5	後2	
				加工硬化と再結晶がどのような現象であるか説明できる。	5	後2,後4	
				炭素鋼の性質を理解し、分類することができる。	5	後1	
				焼きなましの目的と操作を説明できる。	5	後4,後5	
				焼きならしの目的と操作を説明できる。	5	後4,後5	
			計測制御	代表的な物理量の計測方法と計測機器を説明できる。	2	後3,後4	
評価割合							
	試験	発表	ノートチェック	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	70	20	10	0	0	0	100
基礎的能力	20	0	10	0	0	0	30
専門的能力	40	10	0	0	0	0	50
分野横断的能力	10	10	0	0	0	0	20