

石川工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	電気材料
科目基礎情報						
科目番号	16570		科目区分	専門 / 必修		
授業形態	講義		単位の種別と単位数	履修単位: 2		
開設学科	電気工学科		対象学年	5		
開設期	通年		週時間数	2		
教科書/教材						
担当教員	山田 悟					
到達目標						
1.水素原子の周りの電子状態を理解し説明できる。 2.固体の結合力を理解し説明できる。 3.結晶の面と方向の指数を理解し説明できる。 4.格子振動のモードを理解し説明できる。 5.格子比熱を理解し、説明できる。 6.電気分極の機構を説明し、分極率を計算できる。 7.誘導放出、自然放出について説明できる。 8.レーザーの原理を理解し、説明できる。 9.電流による磁界を理解し、磁気モーメントが計算できる。 10.強磁性体の特徴と応用を説明できる。						
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	
到達目標 項目 1	水素原子の周りの電子状態を理解し説明できる.		水素原子の周りの電子状態を理解している.		水素原子の周りの電子状態を理解していない.	
到達目標 項目 2, 3	固体結晶の結合力, 種類, 面, 方位について理解し, 説明できる.		固体結晶の結合力, 種類, 面, 方位について理解している.		固体結晶の結合力, 種類, 面, 方位について理解していない.	
到達目標 項目 4, 5	格子振動・格子比熱について理解し, 説明できる.		格子振動・格子比熱について理解している.		格子振動・格子比熱について理解していない.	
到達目標 項目 6	誘電体の分極の機構を説明し, 分極率を計算できる.		誘電体の分極の機構を説明できる.		誘電体の分極の機構を説明できない.	
到達目標 項目 7, 8	物質の光学的特性について理解し, 説明できる.		物質の光学的特性について理解している.		物質の光学的特性について理解していない.	
到達目標 項目 9, 10	物質の磁化について理解し, 強磁性体の特徴と応用を説明できる.		物質の磁化について理解している.		物質の磁化について理解していない.	
学科の到達目標項目との関係						
本科学習目標 1 本科学習目標 3 創造工学プログラム A1 創造工学プログラム B1専門(電気電子工学) 創造工学プログラム B2						
教育方法等						
概要	電気材料は、電気的機能の発現に関する基礎知識および専門知識を得るために必要な科目である。 この授業では、原子とその周りの電子配置、結晶の構造、格子振動と比熱、誘電的、光学的、磁気的性質などについて、数学的に解析することによって課題解決を行い、材料工学の基礎を習得するとともに、各種電気材料が環境に配慮されつつ、どのように応用がされているかの知見を得ることを目標とする。					
授業の進め方・方法	【事前事後学習など】到達目標の達成度を確認するため、随時演習課題を与える。 長期休暇時にレポート課題を与える。					
注意点	授業中の学習のみでなく、平常時の予習・復習が大切である。 半導体デバイス工学I,II 及び電磁気学の諸法則を理解しておくことが必要である。 【評価方法・評価基準】 中間試験、前期末試験、学年末試験を実施する。 前期末：中間試験(50%)、前期末試験(50%) 学年末：前期中間試験(20%)、前期末試験(20%)、後期中間試験(20%)、学年末試験(20%)、レポート(20%) レポートは、その内容、提出状況について総合的に評価する。成績の評価基準として60点以上を合格とする。					
テスト						
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	電子の粒子性と波動性		電子の粒子性波動性を説明できる.	
		2週	シュレーディンガー方程式		シュレディンガー方程式について説明できる.	
		3週	水素原子の周りの電子状態		水素原子の周りの電子状態について説明できる.	
		4週	原子核の周りの電子配置		原子核の周りの電子配置について説明できる.	
		5週	井戸型ポテンシャル		井戸型ポテンシャル内の電子の状態を説明できる.	
		6週	固体の結合力		固体の結合力について説明できる.	
		7週	空間格子と単位胞(結晶の面と方向)		空間格子と単位胞について説明できる.	
		8週	結晶中の点欠陥		結晶中の点欠陥について説明できる.	
	2ndQ	9週	結晶の構造欠陥と転位		結晶中の構造欠陥と転位について説明できる.	
		10週	格子振動		格子振動について説明できる.	
		11週	1次元単原子の格子振動		一次元単原子格子の格子振動について説明できる.	
		12週	2種類の原子による格子振動		二種類の原子からなる一次元格子の格子振動について説明できる.	
		13週	金属と絶縁体の比熱		金属と絶縁体の比熱について説明できる.	
		14週	アインシュタインの格子比熱モデル		アインシュタインの格子比熱モデルについて説明できる.	
		15週	前期復習		前期学習した内容について説明できる.	
		16週				
後期	3rdQ	1週	誘電率と分極		誘電体の誘電率と分極について説明できる.	

		2週	局所電界	誘電体内の局所電界について説明できる。
		3週	電気分極の機構	電気分極の機構について説明できる。
		4週	誘電率の周波数特性	誘電率の周波数特性について説明できる。
		5週	黒体放射の法則	黒体放射の法則について説明できる。
		6週	光の放出と吸収	固体の光の吸収と放出について説明できる。
		7週	発光・受光デバイス	発光受光デバイスについて説明できる。
		8週	フォトルミネセンス	フォトルミネセンスについて説明できる。
	4thQ	9週	レーザー	レーザの原理について説明できる。
		10週	電気光学効果	電気光学効果について説明できる。
		11週	磁気的物理量	磁気的物理量について説明できる。
		12週	強磁性体	強磁性体について説明できる。
		13週	超伝導	超伝導体について説明できる。
		14週	新しい機能素子材料	機能素子材料について説明できる。
		15週	後期復習	後期に学習した内容を説明できる。
		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
専門的能力	分野別の専門工学	電気・電子系分野	電子工学	原子の構造を説明できる。	4	
				パウリの排他律を理解し、原子の電子配置を説明できる。	4	
				結晶、エネルギーバンドの形成、フェルミ・ディラック分布を理解し、金属と絶縁体のエネルギーバンド図を説明できる。	4	
				金属の電気的性質を説明し、移動度や導電率の計算ができる。	4	

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	0	0	0	20	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	80	0	0	0	20	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0