

小山工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	固体電子論	
科目基礎情報						
科目番号	0011	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	複合工学専攻 (電気情報工学コース)	対象学年	専1			
開設期	後期	週時間数	2			
教科書/教材	配布資料					
担当教員	山田 靖幸					
到達目標						
1. 自由電子モデルに基づく状態密度等の性質を説明できる。 2. 結晶学に基づく逆格子等の基礎概念を説明できる。 3. 電気伝導の基礎的事項やデバイス応用を説明できる。 4. 光の吸収・放出の基礎的事項やデバイス応用を説明できる。						
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			
評価項目1	自由電子モデルに基づく状態密度等の性質について明確に説明でき、これに関する演習問題を正確に解くことができる。	自由電子モデルに基づく状態密度等の性質について説明でき、これに関する演習問題を解くことができる。	自由電子モデルに基づく状態密度等の性質について明確に説明できず、これに関する演習問題を正確に解くことができない。			
評価項目2	結晶学に基づく逆格子等の基礎概念について明確に説明でき、これに関する演習問題を正確に解くことができる。	結晶学に基づく逆格子等の基礎概念について説明でき、これに関する演習問題を解くことができる。	結晶学に基づく逆格子等の基礎概念について明確に説明できず、これに関する演習問題を正確に解くことができない。			
評価項目3	電気伝導の基礎的事項やデバイス応用について明確に説明でき、これに関する演習問題を正確に解くことができる。	電気伝導の基礎的事項やデバイス応用について説明でき、これに関する演習問題を解くことができる。	電気伝導の基礎的事項やデバイス応用について明確に説明できず、これに関する演習問題を正確に解くことができない。			
評価項目4	光の吸収・放出の基礎的事項やデバイス応用について明確に説明でき、これに関する演習問題を正確に解くことができる。	光の吸収・放出の基礎的事項やデバイス応用について説明でき、これに関する演習問題を解くことができる。	光の吸収・放出の基礎的事項やデバイス応用について明確に説明できず、これに関する演習問題を正確に解くことができない。			
学科の到達目標項目との関係						
学習・教育到達度目標 ④ JABEE (A)						
教育方法等						
概要	自由電子モデルに基づく状態密度等の性質、結晶学に基づく逆格子等の基礎概念、電気伝導の基礎的事項や光の吸収・放出の基礎的事項およびデバイス応用を学ぶ。講義はスライド資料による教授と専用プリントにより行う。					
授業の進め方・方法	1. 授業方法は講義と演習を組み合わせで行う。 2. 授業内容に応じて演習問題を課題として出し、解答の提出を求める。					
注意点	・学年末試験後の再試験実施対象者については、試験返却時に別途申し伝える。 ・学生へのメッセージ 固体電子論について、その現象をイメージと数式による表現を用いて解説する。また、演習問題を解くことにより、各種法則の用い方を身につける。学生からの質問を大いに歓迎する。(電子メールも可)					
授業計画						
後期	3rdQ	週	授業内容	週ごとの到達目標		
		1週	自由電子モデル	波数空間、波動関数を理解する		
		2週	自由電子のエネルギー分布	状態密度を理解する		
		3週	量子統計、分布関数	分布関数を理解する		
		4週	電子比熱	電子比熱を理解する		
		5週	結晶中の電子状態、逆格子	逆格子を理解する		
		6週	ブリルアンゾーン	ブリルアンゾーンを理解する		
		7週	ブリルアンゾーンとフェルミ面	フェルミ面を理解する		
	8週	中間試験	これまでの範囲を理解する			
	4thQ	9週	電子の輸送現象	有効質量を理解する		
		10週	金属の電気伝導	ボルツマン方程式を理解する		
		11週	金属中の電子の散乱	金属の電気伝導を理解する		
		12週	光の吸収と放出、各種発光現象	発光現象を理解する		
		13週	太陽電池	太陽電池を理解する		
		14週	超伝導現象、線材応用	超伝導現象と線材応用を理解する		
		15週	超伝導のデバイス応用	超伝導のデバイス応用を理解する		
16週		後期定期試験	これまでの範囲を理解する			
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	電気・電子系分野	電子工学	電子の電荷量や質量などの基本性質を説明できる。	5	
				エレクトロンボルトの定義を説明し、単位換算等の計算ができる。	5	
				原子の構造を説明できる。	5	
				パウリの排他律を理解し、原子の電子配置を説明できる。	5	

			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。	5	
			金属の電氣的性質を説明し、移動度や導電率の計算ができる。	5	
			真性半導体と不純物半導体を説明できる。	5	
			半導体のエネルギーバンド図を説明できる。	5	
			pn接合の構造を理解し、エネルギーバンド図を用いてpn接合の電流-電圧特性を説明できる。	5	
			バイポーラトランジスタの構造を理解し、エネルギーバンド図を用いてバイポーラトランジスタの静特性を説明できる。	5	
			電界効果トランジスタの構造と動作を説明できる。	5	

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	0	20	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	80	0	0	0	0	20	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0