

木更津工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)		授業科目	半導体デバイス	
科目基礎情報							
科目番号	0013			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	制御・情報システム工学専攻			対象学年	専1		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	自作テキストと音声入りパワーポイント						
担当教員	鈴木 聡						
到達目標							
1. シュレディンガー方程式の簡単な応用ができる。 2. 固体のエネルギーバンド理論を説明できる。 3. 半導体デバイスの基礎を理解できる。							
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	
シュレディンガー方程式	シュレディンガー方程式の導出ができ、井戸形ポテンシャルや水素原子の問題が解ける。			井戸形ポテンシャルや水素原子の問題が解ける。		井戸形ポテンシャルや水素原子の問題が解けない。	
エネルギーバンド理論	エネルギーバンド構造を定量的に説明できる。			エネルギーバンド構造を定性的に説明できる。		エネルギーバンド構造を定性的に説明できない。	
半導体デバイス	半導体デバイスの構造、特性および動作原理が説明できる。			半導体デバイスの構造と特性が説明できる。		半導体デバイスの構造や特性が説明できない。	
学科の到達目標項目との関係							
専攻科課程 B-2 JABEE B-2							
教育方法等							
概要	半導体デバイスでは、量子力学の基礎から入り、シュレディンガー方程式とエネルギーバンド理論を学習した後で、これらの知識をもとに半導体デバイスの動作原理や特性を学ぶ。半導体デバイスとして、フォトダイオード、フォトトランジスタ、発光ダイオード、レーザーダイオード、ホール素子、サージスタを扱う。						
授業の進め方・方法	授業はパワーポイント視聴形式の遠隔で進め、適宜演習を行う。中間試験は行わず課題の提出を求める。準学士課程の出身学科により半導体分野の基礎知識に差があることを考慮して講義を進める。						
注意点	一回の授業90分に対して、それぞれ90分以上の予習復習を行うこと。また演習問題を課すので、授業時間外で解き理解を深めることに役立てること。						
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	ガイダンス		授業の目標や進め方、必要な知識、成績評価の方法について理解する。		
		2週	量子力学の基礎 1		熱放射、光電効果、物質波について概要を説明できる。		
		3週	量子力学の基礎 2		ボーアの原子モデルから原子のもつエネルギーが量子化されることを説明できる。		
		4週	シュレディンガー方程式 1		波動性をもつ電子の振る舞いを記述するシュレディンガー方程式を導くことができる。		
		5週	シュレディンガー方程式 2		シュレディンガー方程式を用いて井戸形ポテンシャルや水素原子の問題を解くことができる。		
		6週	エネルギーバンド理論		固体中のエネルギーバンド理論を定性的に説明できる。		
		7週	クローニツヒ・ペニーモデル		エネルギーバンド理論を半定量的に説明できる。		
		8週	演習		有限の深さをもつ井戸形ポテンシャル中の電子がもつエネルギーを数値計算により求めることができる。		
	2ndQ	9週	半導体の基本的性質		真性半導体、外因性半導体、pn接合の概要を説明できる。		
		10週	光の吸収と放出		半導体における光の吸収と放出の機構を説明できる。		
		11週	半導体センサ 1		半導体を用いた光センサの動作原理を説明できる。		
		12週	半導体センサ 2		半導体を用いた磁気センサ、温度センサの動作原理を説明できる。		
		13週	混晶半導体		三元および四元半導体の性質および応用を説明できる。		
		14週	発光デバイス 1		発光ダイオードの動作原理を説明できる。		
		15週	発光デバイス 2		レーザーダイオードの動作原理を説明できる。		
		16週	後期定期試験				
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	60	0	0	0	40	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	60	0	0	0	40	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0