

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	電子工学Ⅲ		
科目基礎情報								
科目番号	0189			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	電子制御工学科			対象学年	4			
開設期	前期			週時間数	2			
教科書/教材	自作テキストと音声付きパワーポイント							
担当教員	鈴木 聡							
到達目標								
1. シュレディンガー方程式を理解し、固体中の電子の振る舞いを定量的に取り扱うことができる。 2. エネルギーバンド構造を理解し、これをもとに半導体の基本的な性質を説明できる。								
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		
シュレディンガー方程式	シュレディンガー方程式を導出でき、井戸形ポテンシャルの問題を解くことができる。			簡単な井戸形ポテンシャルの問題が解ける。		簡単な井戸形ポテンシャルの問題が解けない。		
エネルギーバンド構造	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。		
真性半導体	真性半導体のキャリア密度を定量的に説明できる。			真性キャリア密度を定性的に説明できる。		真性キャリア密度を定性的に説明できない。		
学科の到達目標項目との関係								
準学士課程 2(2)								
教育方法等								
概要	電子工学Ⅲでは、シュレディンガー方程式、エネルギーバンド構造、真性半導体半導体のキャリア密度について学ぶ。3 学年で学習した電子工学Ⅰはやや定性的に扱った項目を、ここでは定量的な取り扱いで行う。							
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。3 学年で学習した電子工学Ⅰが基礎となるので、必要に応じてこれの復習も行う。遠隔授業で出した小課題はポートフォリオとして評価し、中間試験の代わりに授業中に行った演習問題は下の評価割合にしたがい評価する。							
注意点	量子力学の初歩的な本を読むことを奨励する。特に啓蒙書の部類は量子力学のイメージをつかむのに適当である。							
授業計画								
前期	1stQ	週	授業内容			週ごとの到達目標		
		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	電子の粒子性と波動性			電子に粒子性と波動性があることを理解する。		
		3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。		
		4週	シュレディンガー方程式 2			一次元の箱の中の電子についてシュレディンガー方程式を解ける。		
		5週	シュレディンガー方程式 3			三次元の箱の中の電子についてシュレディンガー方程式を解ける。		
		6週	シュレディンガー方程式 4			三次元の問題で現れたエネルギー準位の縮退とパウリの排他律を理解し、原子の電子配置を説明できる。		
		7週	フェルミエネルギー			固体中のフェルミエネルギーを計算できる。		
	2ndQ	8週	演習問題					
		9週	状態密度			半導体のキャリア密度計算に必要な状態密度を理解する。		
		10週	フェルミ・ディラックの分布関数			半導体のキャリア密度計算に必要なフェルミ・ディラックの分布関数を理解する。		
		11週	エネルギーバンド理論 1			孤立原子からの近似、集団電子からの近似を用いて定性的にエネルギーバンド理論を理解する。		
		12週	エネルギーバンド理論 2			クローニッヒ・ペニーのモデルを用いて半定量的にエネルギーバンド理論を理解する。		
		13週	運動量空間と有効質量			波数とエネルギーの関係およびそこから導き出せる有効質量について理解する。		
		14週	真性半導体のキャリア密度 1			状態密度とフェルミ・ディラックの分布関数を用いて、真性半導体のキャリア密度を計算することができる。		
		15週	真性半導体のキャリア密度 2			真性半導体のキャリア密度の式から、真性半導体のフェルミエネルギーやpn積一定の法則を導ける。		
16週	前期定期試験							
評価割合								
	試験	演習問題	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計	
総合評価割合	50	40	0	0	10	0	100	
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0	
専門的能力	50	40	0	0	10	0	100	
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0	