

木更津工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	電子工学 I
科目基礎情報					
科目番号	0042		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修単位: 2	
開設学科	電子制御工学科		対象学年	3	
開設期	通年		週時間数	2	
教科書/教材	自作テキスト				
担当教員	鈴木 聡				
到達目標					
1. 古典力学および簡単な量子力学を用いて電子の振る舞いを説明できる。 2. 導体・半導体・絶縁体の電気的特性を説明できる。 3. 半導体の基本的性質を理解し、電子素子の基本構造であるpn接合の働きを説明できる。 4. ダイオードやバイポーラトランジスタの動作原理および特性を説明できる。					
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
電子の振る舞い	電子の振る舞いを古典力学と量子力学の両方を用いてその違いを説明できる。		古典力学を用いて電子の運動が説明でき、量子力学の基礎も理解できる。		古典力学と量子力学のどちらを用いても電子の振る舞いを説明できない。
導体・半導体・絶縁体の電気的特性	導体・半導体・絶縁体の電気的特性が違ふ理由を説明できる。		導体・半導体・絶縁体の電気的特性の違いを説明できる。		導体・半導体・絶縁体の電気的特性の違いを説明できない。
ダイオードとバイポーラトランジスタ	ダイオードとトランジスタの構造、特性および動作原理を説明できる。		ダイオードとトランジスタの構造と特性が説明できる。		ダイオードとトランジスタ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					
教育方法等					
概要	電子工学 I では、古典力学的な電子の運動、量子力学の基礎、金属、半導体などの物性およびpn接合の学習を行う。またpn接合を利用したダイオードとバイポーラトランジスタの動作原理と特性について学ぶ。				
授業の進め方・方法	授業方法は講義を中心として進め、適宜演習を行う。最初の古典的な電子の運動の取り扱いでは、2 学年までに学習した力学と電磁気学が基礎となるので、必要に応じてこれらの復習も行う。また、年間に 4 回の課題の提出を求める。				
注意点	電子の話は目に見えないミクロの世界であるから、直観的に理解しにくい。したがって各自で電子に対するイメージを頭の中に描けるようにすることが大切である。また、電子の質量で代表されるような非常に小さい数から、電子の個数のように非常に大きな数までを扱うので、その取り扱いに慣れておくこと。				
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	ガイダンスおよび必要な知識の確認	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	真空中の電子の運動 1	電界中での電子の運動を理解する。	
		3週	真空中の電子の運動 2	磁界中での電子の運動を理解する。	
		4週	電子放出	金属からの熱電子放出、光電子放出、二次電子放出、電界放出を理解する。	
		5週	黒体放射	量子力学の誕生につながった黒体放射を学習することにより、エネルギーの量子化を理解する。	
		6週	光電効果	光電効果の実験結果より光の粒子性を理解する。	
		7週	物質波	ド・ブロイの理論により物質の波動性を理解する。	
		8週	前期中間試験		
	2ndQ	9週	原子内の電子 1	ボーアの仮説から原子のエネルギーが量子化されることを定性的に理解する。	
		10週	原子内の電子 2	定量的な取り扱いにより、ボーアの仮説が正しいことを理解する。	
		11週	金属中の電子の運動 1	古典的な金属中の電子の運動と移動度を理解する。	
		12週	金属中の電子の運動 2	古典的な金属中の電子の取り扱いからオームの法則の理論的導出法を理解する。	
		13週	半導体の基本的性質	半導体の基本的性質を理解する。	
		14週	半導体の種類と応用	半導体の種類と応用を理解する。	
		15週	前期定期試験		
		16週	答案返却・解答解説		
後期	3rdQ	1週	真性半導体	半導体の結晶構造および真性半導体の電気伝導について理解する。	
		2週	外因性半導体	外因性半導体であるp形およびn形半導体の電気伝導について理解する。	
		3週	半導体の電気伝導機構 1	半導体に流れるドリフト電流について理解する。	
		4週	半導体の電気伝導機構 2	半導体に流れる拡散電流について理解する。	
		5週	pn接合 1	pn接合の構造と作成方法を理解する。	
		6週	pn接合 2	pn接合が整流性を示す理由を理解する。	
		7週	pn接合 3	pn接合の電流-電圧特性について理解する。	
		8週	後期中間試験		
	4thQ	9週	pn接合の特性解析 1	pn接合にポアソン方程式を適用する方法を理解する。	
		10週	pn接合の特性解析 2	ポアソン方程式を解き、pn接合の電位分布と拡散電位を理解する。	

	11週	pn接合の特性解析 3	電位分布からpn接合の空乏層容量を求める手法を理解する。
	12週	ダイオード	pn接合を利用した整流器、定電圧ダイオード、可変容量ダイオードの動作原理と特性を理解する。
	13週	バイポーラトランジスタ 1	バイポーラトランジスタの構造と動作原理を理解する。
	14週	バイポーラトランジスタ 2	バイポーラトランジスタの特性を理解する。
	15週	後期定期試験	
	16週	返却答案返却・解答解説	

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	30	0	0	0	10	0	40
専門的能力	50	0	0	0	10	0	60
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0