

科目名	半導体工学基礎 Electronics			担当教員	相馬 岳		
学 年	5 年	学 期	通年	履修条件	選択	単位数	2
分 野	専門	授業形式	講義	科目番号	14133034	単位区分	履修単位
学習目標	・半導体という物質に関する理解を深める。 ・半導体の電気的性質をキャリアの運動と濃度分布をもとに定量的に理解する。 ・ダイオード，トランジスタなど基本的デバイスの構造と動作原理を理解する。						
進め方	現在の電子工学の中心となる半導体工学についてその基礎を解説し，教科書中心の講義を行なう。半導体工学を学ぶには，量子力学，量子統計の基礎知識が必要であるが，5年生までにこれらを学ぶ機会はない。授業では，量子論的考え方を補足し，平易な説明を行なう。						
学習内容	学習項目（時間数）			学習到達目標			
	0. 講義概要・シラバス説明(1) 1. 半導体(3) 2. キャリアの運動(5) (1) 電界と拡散によるキャリアの運動 3 (A). エネルギー帯図(5) (1) エネルギー準位とエネルギー帯 (1) 各半導体のエネルギー帯図			・半導体の電気的特徴を認識し，2 次元表現図において，キャリアの動きを説明できる。 ・ドリフト，拡散による半導体中のキャリアの動きを定性的，定量的に説明できる。 ・エネルギー準位とエネルギー帯図について説明できる。 ・各半導体について，エネルギー帯図上でキャリアの振る舞いを説明できる。			
	[前期中間試験] (2)						
	試験答案の返却および解説(1) 3 (B). エネルギー帯図(5) (1) 電気伝導の概要 4. キャリア濃度(8) (1) キャリア濃度と各半導体の温度特性			・電圧印加時のエネルギー帯図について説明できる。 ・各半導体について全温度に渡る電子濃度とフェルミ準位の温度特性を図示，説明できる。			
	前期末試験						
	試験答案の返却および解説(1) 5. 非平衡状態のキャリア(6) (2) キャリアの再結合と連続の方程式 6. pn 接合(7) (1) pn 接合の形成とエネルギー帯図 (2) 拡散電位とバイアス			・非平衡状態でのキャリア濃度の変化を図示できる。また，濃度変化に関する連続の方程式を説明できる。 ・pn 接合の形成とバイアス印加時のキャリアの振る舞いを，エネルギー帯図を用いて説明できる。			
	[後期中間試験] (2)						
	試験答案の返却および解説(1) 7. pn 接合ダイオード(6) (1) 少数キャリアの分布 (2) ダイオードの電流電圧特性 8. バイポーラトランジスタ(7) (1) 構造と動作原理 (1) ベース，エミッタ接地時の出力特性			・pn 接合ダイオードの電流電圧特性を定性的，定量的に説明できる。 ・バイポーラトランジスタの構造と動作原理をエネルギー帯図を用いて説明できる。また，各種接地時の出力特性，増幅回路について説明できる。			
	後期末試験						
	試験答案の返却および解説(1)						
評価方法	4 回の定期試験の平均により，学習到達目標を達成できているか判断する。						
履修要件	特になし						
関連科目	電子回路 機械電子工学実験Ⅰ（4年）			→ 半導体工学基礎（5年） →			
教 材	教科書：小林・金子・加藤 「基礎半導体工学」 コロナ社 ISBN 4-339-00662-9						
備 考							