電子工学科　　平成 24 年度

科 目 名	半導体工学 Semiconductor Electronics			担当教員	森宗太一郎		
学　　年	５年	学　　期	通年	履修条件	必修	単位数	2
分　　野	専門	授業形式	講義	科目番号	12E05_30610	単位区別	履修

学習目標	半導体工学は、電気磁気学や量子力学を基礎として材料中での電子の振る舞いや物理現象を取り扱った分野であり、それらの現象を理解することは電気系の技術者としてデバイスを利用するために重要となる。 本授業では、微視的世界の物理現象をイメージし、物理現象やデバイスの動作原理を説明できるようになることを目標とする。
進 め 方	本授業では、半導体のみならず個体の様々な物理現象を感覚的に理解し、半導体物性や半導体デバイスの動作原理を俯瞰できるように配慮して講義する。各種モデルやグラフの意味するところを中心に説明し、微視的世界に興味を持てる内容にしたい。板書とパワーポイントで進める。

学習内容	学習項目（時間数）	学習到達目標
	１．ガイダンス(1) ２．光と電子の粒子性と波動性(3) ３．固体の帯理論(6) (1) 単独原子のエネルギー構造 (2) 結晶のエネルギー帯、Ｅ－ｋ図 ４．半導体(6) (1) 半導体とは、半導体の種類、キャリア (2) 伝導形の制御 ５．統計力学の基礎(4) (1) エネルギー分布則 (2) フェルミ・ディラックの分布関数 ６．半導体の伝導機構(6) (1) 真性半導体中のキャリア濃度 (2) 不純物半導体中のキャリア濃度 ７．キャリアの生成・再結合(4)	半導体工学を学ぶ上で必要な量子力学の基本事項について説明している。 D1:1,2 エネルギー帯図を用いて絶縁体、半導体、導体を説明できる。 D1:1-3 半導体について簡単に説明できる。 D2:1-3 半導体工学を学ぶ上で必要な統計力学の基本事項について理解している。 D1:1,2 半導体の伝導機構等、キャリアの振る舞いに関する基本事項について説明できる。 D2:1-3
	前期末試験	
	８．試験の返却と答案、光の波動性と粒子性(2) ９．光の反射・吸収・透過(3) １０．半導体における光吸収(6) (1) エネルギー帯間遷移、励起子吸収 (2) 局在準位の関与した遷移、伝導吸収 １１．半導体における発光（5) (1) エネルギー帯間遷移、励起子発光 (2) 局在準位の関与した遷移、ＤＡ対発光 １２．発光スペクトルの測定（4) １３．p－n 接合(10) (1) 整流性 (2) 逆方向降伏現象 (3) 接合容量 (4) トンネルダイオード (5) トランジスタ	物質の光学的性質の基本を理解し、各種スペクトルの概要が説明できる。 D2:1-3 光物性測定技術の基礎を知っている。 D2:1 接合に関する基本事項について説明できる。 D2:1-3 ツェナ、アバランシェ、トンネルダイオードの動作原理を定性的に説明できる。 D2:1-3 トランジスタの動作原理を定性的に説明できる。 D2:1-3
	後期末試験 １４．試験の返却と解答	

評価方法	期末試験の成績で評価する。 試験では、基本的な現象や原理について定性的に説明できるかどうかを評価する。
履修要件	特になし
関連科目	電子回路、電子工学、応用物理
教　　材	教科書：高橋清　著「森北電気工学シリーズ４　半導体工学　第２版」森北出版
備　　考	第二級陸上無線技術士国家試験「無線工学の基礎」の科目免除には、本科目の単位取得が必要。