

科目名	半導体工学 Semiconductor Electronics			担当教員	矢木正和		
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	17237040	単位区別	履修
学習目標	半導体工学は、物質内の電子の振る舞いや光との相互作用を学べる非常に興味深い科目であり、現代の科学技術発展の基盤となっている分野である。 この授業では、量子力学や統計力学の基本を理解し、半導体を含む固体の熱や光との相互作用や半導体デバイスの動作などを定性的に説明できるようになることを目標とする。						
進め方	この授業では、半導体のみならず固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を俯瞰できるよう配慮して講義する。各種モデルやグラフの意味するところを中心に説明し、極微の世界に興味を持てる内容としたい。教科書に沿って板書中心に進める。						
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. 量子力学とは、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. 半導体の電導機構 (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理解している <u>D1:1,2</u> 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 <u>D1:1-3</u> 半導体について簡単に説明できる。 <u>D2:1-3</u>  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 <u>D1:1,2</u>  半導体の電導機構等、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 <u>D2:1-3</u>			
	前期末試験						
	8. 試験の返却と解答 (1) 9. 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 10. 光の反射・吸収・透過 (2) 11. 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 12. 半導体における発光 (10) (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 (3) 重要な発光素子材料			p-n 接合に関する基本事項について説明できる <u>D2:1-3</u>  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 <u>D2:1-3</u> トランジスタの動作原理を定性的に説明できる。 <u>D2:1-3</u>  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。 <u>D2:1-3</u>			
	後期末試験						
	13. 試験の返却と解答 (1)						
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							
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3版」 森北出版						
備考	オフィスアワー：金曜日8限目（他の校務で不在の場合も多いため、授業の時などに来室の日時を相談してください。適宜、対応します。）						