

5年	科目	固体電子工学	講義	前期	担当	大澤友克 Tomokatsu Ohsawa
電気電子工学科		Solid-state Electronics	選択	2学修単位(講義30 +自学自習60)		
授業の概要						
固体のバンド理論・統計力学を用いて半導体の伝導機構を学ぶ。次にpn 接合などデバイスの基礎を学習する。また、金属の電気伝導機構を学び、スピンエレクトロニクスの基礎を学習する。						
本校学習・教育目標(本科のみ)		目標	説明			
	○	1	技術者の社会的役割と責任を自覚する態度			
		2	自然科学の成果を社会の要請に応じて応用する能力			
		3	工学技術の専門的知識を創造的に活用する能力			
		4	豊かな国際感覚とコミュニケーション能力			
		5	実践的技術者として計画的に自己研鑽を継続する姿勢			
プログラム学習・教育目標 (プログラム対象科目のみ)						
実践指針 (専攻科のみ)						
授業目標						
半導体物理学を学び、この理論を適用して、デバイスの動作機構および諸特性を解析する能力を習得させる。具体的には、シュレディンガー方程式にペニー・クロニヒモデルを適用し、バンドモデルを導く。さらに、固体内の電子のエネルギー状態を導出し、バンド理論を理解させる。このバンド理論を用いて、半導体の伝導機構・デバイス特性を解析させる。また、金属の電気伝導機構としてドルーデの理論を学び、スピンエレクトロニクスの基礎を習得させる。						
授業計画						
第1回	オリエンテーショ	授業概要・目標、スケジュール、評価方法及び基準等の説明、物質の二重性、ド・ブロイの関				
第2回	井戸型ポテンシャル	シュレディンガー方程式、井戸型ポテンシャル中の電子のエネルギー状態				
第3回	トンネル効果	フェルミエネルギー、状態密度関数、トンネル効果				
第4回	固体のバンド理論	ペニー・クロニヒモデルによるエネルギーバンド理論				
第5回	統計力学の基礎	エネルギー分布則の種類、フェルミディラック分布関数				
第6回	半導体の伝導機構	半導体の電気伝導現象、真性半導体のキャリア密度				
第7回		外因性(不純物)半導体のキャリア密度				
	前期中間試験					
第8回	半導体の伝導機構	キャリアの再結合、連続の方程式、アインシュタインの関係式				
第9回	pn 接合	pn接合のエネルギー準位図、整流性の定性的な説明				
第10回		整流性の定量的な説明				
第11回		接合容量				
第12回	金属の伝導機構	ドルーデの理論				
第13回	スピントロニクス	スピンエレクトロニクスの基礎				
第14回	スピントロニクス	トンネル磁気抵抗効果(TMR)、巨大磁気抵抗効果(GMR)				
	前期末試験					
第15回	総括	答案返却、アンケート等				
第16回						
第17回						
第18回						
第19回						
第20回						
第21回						
第22回						
第23回						
第24回						
第25回						
第26回						
第27回						
第28回						
第29回						
第30回						
評価方法と基準	定期試験及び、レポートにて評価する。定期試験として2回、記述式の試験をする。レポートは、5～6題出題する。(中間試験30%、期末試験50%、レポート20%)					
教科書等	半導体工学 (第3版)森北出版 高橋 清 著					
備考	1.試験や課題レポート等は、JABEE、大学評価・学位授与機構、文部科学省の教育実施検査に使用することがあります。 2.授業参観される教員は当該授業が行われる少なくとも1週間前に教科目担当教員へ連絡してください。					