

東京工業高等専門学校		開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	半導体物性		
科目基礎情報							
科目番号	0009		科目区分	専門 / 選択			
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修単位: 1			
開設学科	電気工学科		対象学年	5			
開設期	前期		週時間数	2			
教科書/教材	半導体工学 / 高橋 清、山田陽一 / 森北出版						
担当教員	伊藤 浩						
到達目標							
半導体物性の構造、電気的性質、光学的性質、熱的性質の基礎を学習し、半導体を利用した各種デバイスの動作原理等を理解でき、説明できること。							
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				
評価項目1	半導体の結晶構造とエネルギーバンド構造を理解し説明できる。	半導体の結晶構造とエネルギーバンド構造の基礎的な部分を説明できる。	半導体の結晶構造とエネルギーバンド構造を説明できない。				
評価項目2	半導体の電気物性について理解し説明できる。	半導体の電気物性について基礎的な内容を説明できる。	半導体の電気物性について説明できない。				
評価項目3	半導体の光物性について理解し説明できる。	半導体の光物性について基礎的な内容を説明できる。	半導体の光物性について説明できない。				
評価項目4	半導体の熱電物性について理解し説明できる。	半導体の熱電物性について基礎的な内容を説明できる。	半導体の熱電物性について説明できない。				
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	本講義では、半導体の結晶構造からバンド構造などの基本的な固体物理、さらには半導体の電気的・光学的性質について理論的に学ぶ。半導体特有の現象を定性的に理解した上で、定量的に捕らえる基礎理論を学ぶことを目的とする。						
授業の進め方・方法	電子物性・デバイス分野の専門科目で、半導体物理の基礎を学ぶ。3年次の基礎電子量子工学、4年次の電子物性I、IIで学んだ知識を基盤にした講義内容となっている。						
注意点	電子物性I,IIの内容を復習しておくこと。また、授業で理解できなかった内容については自学自習により学習しつつ講義に挑むこと。						
授業計画							
		週	授業内容	週ごとの到達目標			
前期	1stQ	1週	講義の内容説明, 電子物性基礎の復習				
		2週	2. 固体物理の基礎 ・半導体の結晶構造	半導体の結晶構造の種類を知る			
		3週	3. 半導体の電気物性 ・半導体の結晶構造	結晶構造の結合力などを理解する			
		4週	・エネルギーバンド構造	エネルギーバンド理論の基礎を理解する			
		5週	・エネルギーバンド構造	様々なエネルギーバンドの基礎、特徴を理解する。			
		6週	・キャリア密度	半導体のキャリア密度の理論を理解する			
		7週	3. 半導体の電気物性 ・電気伝導	半導体の電気伝導特性を理解する			
		8週	・電子散乱	電子散乱の理論を理解する			
	2ndQ	9週	・高電界効果	高電界効果について理解する			
		10週	・半導体デバイスの物理	半導体デバイスの動作を理解する			
		11週	4. 半導体の光物性 ・半導体の光吸収	光吸収過程と現象を理解する			
		12週	・半導体発光の物理	発光の原理と応用を理解する			
		13週	・半導体における非線形光学	非線形光学効果について理解する			
		14週	5. 半導体の熱電物性 ・ゼーベック効果	ゼーベック効果の理論を理解する			
		15週	・ペルチェ効果 ・熱発電と電子冷凍	ペルチェ効果とその応用について理解する			
		16週					
モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標							
分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週		
専門的能力	分野別の専門工学	電気・電子系分野	電子工学	原子の構造を説明できる。	3		
				結晶、エネルギーバンドの形成、フェルミ・ディラック分布を理解し、金属と絶縁体のエネルギーバンド図を説明できる。	3		
				真性半導体と不純物半導体を説明できる。	3		
				半導体のエネルギーバンド図を説明できる。	3		
				pn接合の構造を理解し、エネルギーバンド図を用いてpn接合の電流-電圧特性を説明できる。	3		
				バイポーラトランジスタの構造を理解し、エネルギーバンド図を用いてバイポーラトランジスタの静特性を説明できる。	3		
				電界効果トランジスタの構造と動作を説明できる。	3		
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	20	0	0	0	0	100
基礎的能力	80	20	0	0	0	0	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0