

沖縄工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	半導体物性工学		
科目基礎情報							
科目番号	6213		科目区分	専門 / 選択			
授業形態	授業		単位の種別と単位数	学修単位: 2			
開設学科	電子通信システム工学コース		対象学年	専1			
開設期	後期		週時間数	2			
教科書/教材	電子物性(松澤剛雄他 森北出版)						
担当教員	兼城 千波						
到達目標							
電子や原子などの性質を理解し、金属や半導体などの材料物性を理解する。半導体とそれを用いたデバイス構造、動作原理、電気特性について、物性的観点から理解する。(電子や原子等の基本的性質を理解し、金属や半導体の物性の理解に役立てられる。半導体の基本的性質を理解し、pn接合の特性やトランジスタの動作原理等を説明できる。物質を構成する様々な元素の性質を理解し、それらの性質が、電子の振る舞いによることを周期表と関連付けて理解できる。元素の組み合わせからなる無機元素および化合物の構造、結合状態、性質について説明することができる。							
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	最低限必要なレベルの目安(可)				
電子や原子などの性質を理解し、金属や半導体など材料物性を理解する。	磁性、誘電性、圧電性を説明できる・固体のエネルギーと質量の関係について説明できる・ダブルヘテロなどの特殊構造を説明できる	金属・半導体・絶縁体の区別を説明できる・半導体の結晶構造とエネルギーバンドについて説明できる・不純物半導体(p型、n型)の作り方(構成)を説明できる	電子の電荷量や質量、単位などの基本性質を説明できる・原子の基本的構造を説明できる・真性半導体と不純物半導体の区別ができる・元素半導体と化合物半導体の区別ができる				
半導体とそれを用いたデバイス構造、動作原理、電気特性について、物性的観点から理解する。	実験などできる得られるデータからパラメータを抽出できる	エネルギーバンド図を用いて、pn接合大オード、バイポーラトランジスタ、ユニポーラトランジスタの動作原理と電気特性を理解できる	pn接合の構造をエネルギーバンド図から説明できる・バイポーラトランジスタの構造をエネルギーバンド図から説明ができる・ユニポーラトランジスタの構造をエネルギーバンド図から説明ができる				
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	半導体の原理、構造、エネルギーバンドについて学ぶ。						
授業の進め方・方法	定期試験(中間・期末)を各50%とし、100点満点で評価する。						
注意点							
授業の属性・履修上の区分							
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング		<input type="checkbox"/> ICT 利用		<input type="checkbox"/> 遠隔授業対応		<input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容	週ごとの到達目標			
後期	3rdQ	1週	結晶構造	イオン結合、共有結合、金属結合、結晶構造を理解し、説明できる			
		2週	格子振動	格子振動、格子振動の量子化を理解し、説明できる。			
		3週	固体の熱的性質	固体比熱、アインシュタイン理論、熱伝導を理解し、説明できる			
		4週	古典的電子伝導モデル	自由電子、ドリフト速度、緩和時間、移動度を理解し、説明できる。			
		5週	量子力学の基礎	物質の粒子性と波動性、波動方程式、トンネル効果、パウリの排他律を理解し、説明できる			
		6週	固体のエネルギーバンド理論	自由電子モデル、フェルミディラック分布、クローニツヒ・ペニーモデル、結晶内の電子運動を理解し、説明できる。			
		7週	半導体と金属の電気的性質	真性半導体・不純物半導体、ダイオードの動作とエネルギーバンド・電気特性を理解し説明できる			
		8週	中間テスト				
	4thQ	9週	半導体デバイス	バイポーラ・ユニポーラトランジスタの動作とエネルギーバンド・電気特性を理解し、説明できる。			
		10週	固体の光学的性質	光の吸収と反射、光電効果、太陽電池、半導体レーザを理解し説明できる。			
		11週	誘電体	誘電率と分極を理解し説明できる。			
		12週	磁性体	磁化率と透磁率、反磁性体、強磁性体、常磁性体を理解し説明できる。			
		13週	超伝導体	超伝導現象、高温超伝導を理解し、説明できる。			
		14週	固体の量子効果	量子井戸、超格子、エネルギーバンド、量子化、電気伝導を理解し、説明できる。			
		15週	デバイス特性解析	測定データからの各種パラメータの導出し、説明できる。			
		16週	期末試験				
評価割合							
	試験	発表	レポート	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	60	15	15	0	0	0	90
基礎的能力	20	5	5	0	0	0	30

專門的能力	20	5	5	0	0	0	30
分野横断的能力	20	5	5	0	0	0	30