

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	電子物性工学
科目基礎情報					
科目番号	4E018		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修単位: 1	
開設学科	電子メディア工学科		対象学年	4	
開設期	前期		週時間数	2	
教科書/教材	配布教材				
担当教員	佐藤 真一郎				
到達目標					
<input type="checkbox"/> 半導体とは何かをエネルギーバンドの観点から説明できる。 <input type="checkbox"/> キャリアの輸送現象やpn接合を定性的に説明できる。 <input type="checkbox"/> バイポーラトランジスタの仕組みと動作について、半導体物性工学の観点から説明できる。 <input type="checkbox"/> MOSFET の仕組みと動作について、半導体物性工学の観点から説明できる。 <input type="checkbox"/> 原子の成り立ちを電子の軌道の観点から説明できる。 <input type="checkbox"/> 物質・分子の形成にかかわる結合力の種類と起源を説明できる。 <input type="checkbox"/> 化学反応速度を分子の衝突の観点から説明できる。 <input type="checkbox"/> 反応速度論の立場から化学反応の平衡状態を説明できる。					
ループリック					
	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	エネルギーバンド描像にもとづき、金属・半導体・絶縁体の違いを詳しく説明できる。	エネルギーバンド描像にもとづき、金属・半導体・絶縁体の違いを説明できる。	エネルギーバンド描像にもとづき、金属・半導体・絶縁体の違いを説明できない。		
評価項目2	キャリアの輸送現象およびpn接合とは何かを定性的に詳しく説明できる。	キャリアの輸送現象およびpn接合とは何かを定性的に説明できる。	キャリアの輸送現象およびpn接合とは何かを定性的に説明できない。		
評価項目3	バイポーラトランジスタおよびMOSFET の仕組みと動作について、半導体物性工学の観点から詳しく説明できる。	バイポーラトランジスタおよびMOSFET の仕組みと動作について、半導体物性工学の観点から説明できる。	バイポーラトランジスタおよびMOSFET の仕組みと動作について、半導体物性工学の観点から説明できない。		
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	半導体デバイスは世の中で様々な用途に使用されており、私たちの生活に不可欠な存在となっています。しかし、半導体デバイスが半導体という物質材料から構成され、その半導体がどのような物性を有するかは人々にあまり知られていません。半導体デバイスをブラックボックスでなく理解して使えるようになってもらうため、半導体の物性や、それに立脚した半導体デバイスの動作原理解説をできればと考えます。				
授業の進め方・方法	○電子メディア工学の立場に立ち、半導体物性工学を学ぶ。 ○まず、物質がどのような条件を満たしたとき半導体と呼ばれることになるかを整理し、絶縁体および金属との関係を把握する。次に、半導体デバイス動作に際した根幹現象であるキャリア輸送について学び、pn接合の働きをエネルギーバンドの観点から理解する。中間試験後は、それまでに得た半導体の動作への理解を元にして、バイポーラトランジスタおよびMOSFETの仕組みと動作を学ぶ。				
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					
前期	1stQ	週	授業内容	週ごとの到達目標	
		1週	半導体とは (1)	半導体材料の例 結晶構造	
		2週	半導体とは (2)	エネルギーバンド 状態密度	
		3週	半導体とは (3)	真性半導体 真性キャリア濃度	
		4週	半導体とは (4)	外因性半導体 ドナーとアクセプタ レポート	
		5週	キャリアの輸送 (1)	キャリアドリフト キャリア拡散 比抵抗	
		6週	キャリアの輸送 (2)	キャリア濃度 キャリア生成・再結合 レポート	
		7週	キャリアの輸送 (3)	連続の式 熱電子放出	
	8週	中間試験	「半導体」および「キャリアの輸送」に関する試験		
	2ndQ	9週	pn 接合 (1)	熱平衡状態 空乏領域	
		10週	pn 接合 (2)	電流－電圧特性	
		11週	バイポーラトランジスタ (1)	トランジスタ作用 電流利得	
		12週	バイポーラトランジスタ (2)	理想トランジスタ電流の静特性 動作モード	
13週		MOSFET (1)	MOS とは FET とは MOS キャパシタ		

	14週	MOSFET (2)	オーミック接触
	15週	期末試験	「pn 接合」および「バイポーラトランジスタ」および「MOSFET」に関する試験
	16週	答案返却 MOSFET (3)	期末試験問題の解説 MOSFET の基本特性

評価割合

	中間試験	期末試験	レポート	合計
総合評価割合	40	40	20	100
前期	20	20	10	50
後期	20	20	10	50