

徳山工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	半導体電子工学	
科目基礎情報							
科目番号	0038			科目区分	専門 / 選択		
授業形態	講義			単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	情報電子工学専攻			対象学年	専2		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	高橋清, 山田陽一, 半導体工学－半導体物性の基礎－ (森北出版)						
担当教員	室谷 英彰						
到達目標							
①半導体の基礎物性を理解し、バンド理論、伝導機構について説明できる。 ②半導体のp-n接合、半導体-金属間の接合を理解し、ダイオードやトランジスタといった電子デバイスの動作を説明できる。 ③半導体の光学特性を理解し、発光ダイオードや半導体レーザーといった半導体光デバイスの動作を説明できる。 ④半導体の熱的効果、磁気効果、ひずみ抵抗効果、量子構造について理解し、その原理を説明できる。							
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		未到達レベルの目安	
半導体の基礎物性	半導体の基礎物性を理解し、バンド理論、伝導機構について定量的に説明できる。			半導体の基礎物性を理解し、バンド理論、伝導機構について定性的に説明できる。		半導体のバンド理論、伝導機構について説明できない。	
半導体の接合と電子デバイス	半導体のp-n接合、半導体-金属間の接合を理解し、ダイオードやトランジスタといった電子デバイスの動作を定量的に説明できる。			半導体のp-n接合、半導体-金属間の接合を理解し、ダイオードやトランジスタといった電子デバイスの動作を定性的に説明できる。		ダイオードやトランジスタといった電子デバイスの動作を説明できない。	
半導体の光学特性と光デバイス	半導体の光学特性を理解し、発光ダイオードや半導体レーザーといった半導体光デバイスの動作を定量的に説明できる。			半導体の光学特性を理解し、発光ダイオードや半導体レーザーといった半導体光デバイスの動作を定性的に説明できる。		発光ダイオードや半導体レーザーといった半導体光デバイスの動作を説明できない。	
半導体の各種性質と半導体量子構造	半導体の熱的効果、磁気効果、ひずみ抵抗効果、量子構造について理解し、その原理とデバイスへの応用について説明できる。			半導体の熱的効果、磁気効果、ひずみ抵抗効果、量子構造について理解し、その原理を説明できる。		半導体の熱的効果、磁気効果、ひずみ抵抗効果、量子構造の原理を説明できない。	
学科の到達目標項目との関係							
到達目標 A 1 JABEE d-1							
教育方法等							
概要	半導体は現代の科学技術の中核をなすものである。本講義では、半導体の基礎物性について学び、それをもとに半導体電子デバイスおよび半導体光デバイスの動作原理について学ぶ						
授業の進め方・方法	座学の講義を中心に、適宜演習を行うことにより理解度を深める。授業内容を確実に身につけるために、予習復習が必須である。演習では基本的にレポートを課す。学習シートは演習で代用する。						
注意点	評価 (100点満点) = 試験 (100点満点×0.8) + 課題 (100点満点×0.2)						
授業の属性・履修上の区分							
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 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		
前期	1stQ	1週	講義についてのオリエンテーションを行い、量子論の基礎について解説する		量子論の基礎を理解し、説明できる		
		2週	フェルミエネルギー、状態密度関数、トンネル効果について解説する		フェルミエネルギー、状態密度関数、トンネル効果について理解し、説明できる		
		3週	固体のバンド理論について解説する		固体のバンド理論について理解し、説明できる		
		4週	半導体物性に必要な統計力学について解説し、半導体材料の種類について解説する		半導体物性に必要な統計力学を理解し、説明できる。また、半導体材料の種類について説明できる。		
		5週	半導体の伝導機構、真性半導体、外因性半導体について解説する		半導体の伝導機構、真性半導体、外因性半導体について理解し、説明できる。		
		6週	真性半導体、外因性半導体のキャリア濃度、キャリアの移動度について解説する		真性半導体、外因性半導体のキャリア濃度、キャリアの移動度について理解し、説明できる。		
		7週	pn接合について解説し、ダイオードの動作原理について解説する		pn接合とダイオードの動作原理について理解し、説明できる。		
		8週	異種半導体のヘテロ接合と半導体－金属接触について解説する		異種半導体のヘテロ接合と半導体－金属接触について理解し、説明できる。		
	2ndQ	9週	バイポーラトランジスタ、電界効果トランジスタの動作原理を解説し、集積回路素子についても解説する		バイポーラトランジスタ、電界効果トランジスタ、集積回路素子について理解し、動作原理を説明できる。		
		10週	半導体の光吸収機構および発光機構について解説する		導体の光吸収機構および発光機構について理解し、説明できる。		
		11週	半導体の光電効果について解説し、太陽電池の動作原理について解説する		半導体の光電効果、太陽電池の動作原理について理解し、説明できる。		
		12週	発光ダイオード、半導体レーザー、フォトダイオード等のオプトエレクトロニクスデバイスの動作原理を解説する		発光ダイオード、半導体レーザー、フォトダイオードの動作原理を理解し、説明できる。		
		13週	半導体の熱的効果、磁電効果、ひずみ抵抗効果を解説し、それらを応用した素子の動作原理について解説する		半導体の熱的効果、磁電効果、ひずみ抵抗効果を理解し、それらを応用した素子の動作原理について説明できる。		
		14週	半導体量子構造について解説し、それを利用した素子の動作原理について解説する		半導体量子構造について理解し、それを利用した素子の動作原理について説明できる。		

		15週	期末試験：全範囲		
		16週	試験の解答		
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
評価割合					
	レポート		課題		合計
総合評価割合		80	20		100
基礎的能力		80	20		100
専門的能力		0	0		0
分野横断的能力		0	0		0