

科目名	半導体工学		英文表記	Semiconductor Engineering		2016/3/19		
科目コード	3211							
教員名: 兼城 千波 技術職員名:						修正		
対象学科/専攻コース			学年	必・選	履修・学修	単位数	授業形態	授業期間
情報通信システム工学科			3年	必	履修	1単位	講義	後期
科目目標 【MCC目標】	①半導体と金属・絶縁体の基本的な物性の違いを説明できる ②半導体の種類(真性、不純物、n型、p型、元素、化合物半導体)を理解できる ③デバイス(pn接合、バイポーラトランジスタ、MOSFET)の構造と電気特性を説明できる 【V-C-4】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 【V-C-4】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							
総合評価	定期試験(中間・期末)の平均の70%+課題演習30% 学年末評価は定期試験と演習課題で行い、60%以上を合格とする。							
科目達成度目標	目標割合	科目達成度目標(対応するJABEE教育目標)	達成度目標の評価方法	ルーブリック				
				理想的な到達レベル(優)	標準的な到達レベル(良)	最低限必要な到達レベル(可)	セルフチェック	
	10%	① 半導体と金属・絶縁体の基本的な物性の違いを説明できる	正しく説明できるか定期試験、演習問題で評価する。	・半導体と金属・絶縁体の基本的な物性の違いを定量的に説明できる	・半導体と金属・絶縁体の基本的な物性の違いを定性的に説明できる	・教科書を見ながら、半導体と金属・絶縁体の基本的な物性の違いを説明できる		
	30%	② 半導体の種類(真性、不純物、n型、p型、元素、化合物半導体)を理解できる	正しく説明できるか定期試験、演習問題で評価する。	・半導体のエネルギーバンド図を描くことができ、キャリア(電子・正孔)の動きを説明できる	・半導体の伝導型によってエネルギーバンド図を描くことができる ・半導体の結晶構造を書くことができる	・半導体の種類を、伝導型や結晶構造、材料に分けて説明できる		
60%	③ デバイス(pn接合、バイポーラトランジスタ、MOSFET)の構造と電気特性を説明できる	正しく説明できるか定期試験、演習問題で評価する。	・デバイス(pn接合、バイポーラトランジスタ、MOSFET)の電気特性を特性式を用いて説明できる	・デバイス(pn接合、バイポーラトランジスタ、MOSFET)の動作原理を定性的に説明できる。	・デバイス(pn接合、バイポーラトランジスタ、MOSFET)の構造を説明できる			
本科・専攻科教育目標	1	2	3	4				
	○		◎					
評価方法と評価項目および関連目標に対する評価割合								
	目標との関連	定期試験	小テスト	レポート	その他(演習課題・実技・実務・成果物等)	総合評価	セルフチェック	
評価項目		70	0	0	30	100		
基礎的理解	①②③	60			20	80		
応用力(実践・専門・融合)	①②③	10			10	20		
社会性(プレゼン・コミュニケーション・PBL)						0		
主体的・継続的学修意欲					α	α		
授業概要、方針、履修上の注意	・半導体の原理、構造、特性を学び、PN接合、MOS接合、ショットキー接合によるバイポーラ、MOS電界効果、MES型のダイオード、トランジスタ、集積回路の各デバイスの構造と特性の基礎を理解する。 ・半導体の製造方法、装置の概要を学ぶ。授業ではモデル図、数式を用いた基礎的な学習を行う。 ・演習問題を解きながら理解度を確認する。							
教科書・教材	半導体デバイス工学—デバイスの基礎から製作技術まで(森北出版) 配布資料、PPT							

授 業 計 画					
週	授 業 項 目	時間	授 業 内 容	自学自習 (予習・復習)内容	セルフ チェック
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
期末	期末試験	[2]			
16	半導体の役割と歴史 概要	2	半導体とは？半導体の役割、半導体デバイスの歴史	教科書を読む	
17	半導体の性質【航】	2	結晶構造、エネルギー帯【航】 【V-C-4】金属や半導体の物性の理解に役立てられる	先週の講義内容・問題復習	
18	半導体のキャリア【航】	2	キャリア密度、フェルミ準位、エネルギーバンド【航】 【V-C-4】金属や半導体の物性の理解に役立てられる	先週の講義内容・問題復習	
19	半導体の電気伝導【航】	2	キャリアの運動、電気伝導、キャリアの生成と再結合【航】 【V-C-4】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	先週の講義内容・問題復習	
20	ダイオード【航】	2	ショットキー、MOS、フォト、pn接合ダイオード【航】 【V-C-4】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	先週の講義内容・問題復習	
21	pn接合【航】	2	構造、空乏層容量、電流－電圧特性【航】 【V-C-4】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	先週の講義内容・問題復習	
22	前半の復習	2	エネルギーバンド図とダイオード 【V-C-4】金属や半導体の物性の理解に役立てられる 【V-C-4】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	先週の講義内容・問題復習	
23	後期中間試験(行事予定で週変更可)	2		先週の講義内容・問題復習	
24	金属－半導体接触	2	構造、エネルギーバンド図、ショットキー、オーミック 【V-C-4】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	先週の講義内容・問題復習	
25	ショットキーダイオード【航】	2	電気特性(電流－電圧特性、容量－電圧特性)【航】 【V-C-4】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	先週の講義内容・問題復習	
26	ショットキーダイオード(2)とバイポーラトランジスタ【航】	2	構造、エネルギーバンド図、電気特性【航】 【V-C-4】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	先週の講義内容・問題復習	
27	バイポーラトランジスタ(2)【航】	2	構造、エネルギーバンド図、電気特性【航】 【V-C-4】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	先週の講義内容・問題復習	
28	MOSデバイス(ダイオードとトランジスタ)【航】	2	構造、電気特性【航】 【V-C-4】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	先週の講義内容・問題復習	
29	集積回路【航】	2	受動素子、バイポーラ技術【航】 【V-C-4】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	先週の講義内容・問題復習	
30	半導体プロセス	2	製造プロセスの学習リソグラフィ技術、蒸着技術、エッチング技術(ビデオ観賞)	先週の講義内容・問題復習	
期末	期末試験	[2]			
学習時間合計		30	実時間	22.5	
自学自習(予習・復習)内容(学修単位における自学自習時間の保証)				標準的所用時間(試行)	
①	課題演習(その週の講義内容に沿った内容についてレポートを課す。)			各2時間×10回	
				計20時間	
<b>備考欄</b>					
<p>(JABEE関連共通記述)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・この科目はJABEE非対応科目である。その他必要事項は各コースで定める。</li> </ul> <p>(各科目個別記述)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・この科目の主たる関連科目は、化学(1年)、物理(1年)、電子回路I・II(3年)、集積回路I(4年)、集積回路II(5年)、半導体物性工学(専攻科1年)である。</li> </ul> <p>(モデルコアカリキュラム)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・対応するモデルコアカリキュラム(MCC)の学習到達目標、学習内容およびその到達目標を【】内の記号・番号で示す。</li> </ul> <p>(航空技術者プログラム)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・【航】は航空技術者プログラムの対応項目であることを意味する。</li> </ul>					

学習時間は、実時間ではなく単位時間で記入する。(45分=1、90分=2)