

科目名		半導体電子物性 (Semiconductor Electronic Properties)							
学年	専攻	単位数	必修/選択	授業形態	開講時期	総時間数			
第2学年	生産システム工学	2 単位	選択	講義	前期 100 分/週	90 時間			
担当教員		【常勤】 碓 智徳							
学習到達目標									
科目の到達目標レベル	<p>電子物性の基礎を学び、半導体や半導体デバイスの基礎からその応用的知識を習得することを目標とする。特に半導体デバイス内部におけるキャリアの運動を理解し、それによって生じる効果や現象について学ぶ。また、電界効果トランジスタ(FET)やIC等の各素子についての動作原理や製作技術についても理解する。</p> <p>(1) バイポーラトランジスタについて動作原理とその特性を説明できる。 (2) MOSFETについて動作原理とその特性を説明できる。 (3) 集積回路について動作原理とその特性を説明できる。</p>								
学習・教育目標	(E) ②	JABEE基準1(2)	(d)-1						
関連科目, 教科書および補助教材									
関連科目	量子力学								
教科書	「電子デバイス工学」 古川静二郎 他著 (森北出版)								
補助教材等	プリント(レポート及び演習問題)								
達成度評価 (%)									
評価方法 指標と評価割合	中間試験	期末・学年末試験	小テスト	レポート	口頭発表	成果品	ポートフォリオ	その他	合計
		60		40					100
知識の基本的な理解 【知識の基本的な理解】		○		○					/
思考・推論・創造への適用力 【適用、分析レベル】		◎		◎					
汎用的技能 【情報収集】				○					
態度・志向性(人間力) 【自己管理能力】				○					
総合的な学習経験と創造的思考力 【 】									
学習上の留意点および学習上の助言									
<p>本科で学んだ物理や化学或いは電子物性を基として、キャリアの生成機構や動作からそのデバイス技術への応用に至るまでの知識を修得することを目的としている。そのため、受講前には基礎的な量子力学的概念を学習しておき、理解できていることが望ましい。</p> <p>また、自学自習の内容としてレポートを課す。レポート課題の内容について、プレゼンテーションしてもらうので自力で調べて内容を理解しておく必要がある。レポート提出については、期限を厳守すること。</p>									

授業の明細

回	授業内容	到達目標	自学自習の内容 (予習・復習)
1	電子物性の基礎① ・光の粒子性と波動性	・光の粒子性と波動性について説明できる。	(予習)光の特徴について 内容の把握 (復習)第1回の講義内容
2	電子物性の基礎② ・電子の粒子性と波動性	・電子の粒子性と波動性について説明できる。	(予習)電子の特徴について 内容の把握 (復習)第2回の講義内容
3	電子物性の基礎③ ・電子状態 ・結晶構造	・結合による結晶構造とその電子状態について説明 できる。	(予習)教科書p.1-7の内容 の把握 (復習)第3回の講義内容
4	電子物性の基礎④ ・エネルギー帯 (半導体・金属・絶縁体)	・各種材料におけるエネルギー帯について説明でき る。	(予習)教科書p.8-19の内容 の把握 (復習)第4回の講義内容
5	半導体の種類とキャリア密度 ・真性 ・p型 ・n型	・各種半導体の種類とキャリア密度について説明でき る。	(予習)教科書p.20-27の 内容の把握 (復習)第5回の講義内容
6	半導体の電気伝導 ・ドリフト ・拡散	・ドリフト電流と拡散電流について説明できる。	(予習)教科書p.28-38の 内容の把握 (復習)第6回の講義内容
7	pn接合ダイオード	・pn接合の原理とダイオード特性について説明でき る。	(予習)教科書p.40-48の 内容の把握 (復習)第7回の講義内容
8	バイポーラトランジスタ① ・動作原理 ・増幅作用	・バイポーラトランジスタの動作原理について説明でき る。	(予習)教科書p.58-64の 内容の把握 (復習)第8回の講義内容
9	バイポーラトランジスタ② ・接地形式 ・TTL	・バイポーラトランジスタの接地形式による電流増幅 利得について説明できる。	(予習)教科書p.65-69の 内容の把握 (復習)第9回の講義内容
10	FET ・動作原理 ・特性	・バイポーラトランジスタの動作原理とその特性につ いて説明できる。	(予習)教科書p.71-77の 内容の把握 (復習)第10回の講義内 容
11	金属-半導体接触 ・ショットキー ・オーミック	・ショットキー接触及びオーミック接触について説明でき る。	(予習)教科書p.78-84の 内容の把握 (復習)第11回の講義内 容
12	MOS FET ・エンハンスメント形 ・デプレッション形	・エンハンスメント形及びデプレッション形について説 明できる。	(予習)教科書p.85-103の 内容の把握 (復習)第12回の講義内 容
13	集積回路(IC)① ・回路構成法 ・バイポーラIC ・MOS IC	・集積回路の回路構成について説明できる。	(予習)教科書p.104-111 の内容の把握 (復習)第13回の講義内 容
14	集積回路(IC)② ・メモリ	・RAMやROMについて説明できる。	(予習)教科書p.111-116 の内容の把握 (復習)第14回の講義内 容
15	答案返却・解答解説 学習事項(後期分)のまとめ	・試験問題の解説により、間違った箇所を理解する。 ・学習事項(後期分)のまとめを行う。	
総 学 習 時 間 数			90 時間
講 義			25 時間
自学自習			65 時間