

科目名		電子工学 (Electronic Engineering)							
学年	学科(コース)	単位数		必修/選択	授業形態	開講時期	総時間数		
第3学年	電気工学科	履修	2単位	—	講義	通年 90分/週	60時間		
担当教員		【常勤】仙波 伸也							
学習到達目標									
科目の到達目標レベル	<p>電子デバイスに利用される電子材料、及びデバイスの基本構造であるpn接合の電流—電圧特性について説明する。また、バイポーラトランジスタ、電界効果トランジスタ等の動作原理について説明する。</p> <p>(1)エネルギー帯構造を理解し、半導体及びそのキャリアの生成機構について説明できる。</p> <p>(2)半導体の電気伝導について説明できる。</p> <p>(3)各バイアスにおけるpn接合のエネルギー帯構造を理解し、その電圧—電流特性について説明できる。</p> <p>(4)各種電子デバイスの動作原理を理解し、その利用方法を説明できる。</p>								
学習・教育目標	(C)	JABEE基準1(2)		—					
関連科目, 教科書および補助教材									
関連科目	化学A、物理A								
教科書	「電子デバイス工学」 古川静二郎、荻田陽一郎、浅野種正 著(森北出版)								
補助教材等	プリント(演習問題等)								
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
	40	40		20					100
知識の基本的な理解 【知識・記憶、理解レベル】	○	○		○					
思考・推論・創造への適用力 【適用、分析レベル】	◎	◎		◎					
汎用的技能 【 】									
態度・志向性(人間力) 【 】									
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>化学、物理の知識が重要である。</p> <p>予習および復習をすること。成果をレポートで確認する。</p> <p>最終結果のみを丸暗記するのではなく、式の導出過程、また式が意味している事を理解することが大事である。</p> <p>クラス全体の到達度が低い場合を除いて、再試験は実施しない。実施する場合は、本試験の得点を加味する。</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	電子と結晶①	原子内の電子の状態及び電子配置について説明できる。	教科書の1・1を読んで、概要を把握しておく。演習問題を解く。
2	電子と結晶②	原子の集合体である結晶及び結晶中での原子の結合について説明できる。	教科書の1・2を読んで、概要を把握しておく。演習問題を解く。
3	電子と結晶③	結晶の種類及び結晶面について説明できる。	教科書の1・3を読んで、概要を把握しておく。演習問題を解く。
4	エネルギー帯と自由電子①	原子内の電子の運動エネルギーとポテンシャルエネルギーについて説明できる。	教科書の2・1を読んで、概要を把握しておく。演習問題を解く。
5	エネルギー帯と自由電子②	原子が集合して結晶を構成した場合のエネルギー帯形成について説明できる。	教科書の2・2を読んで、概要を把握しておく。演習問題を解く。
6	エネルギー帯と自由電子③	結晶のエネルギー帯構造と電気伝導性の関係について説明できる。	教科書の2・3を読んで、概要を把握しておく。演習問題を解く。
7	半導体のキャリア①	真性半導体でのキャリアの生成機構、および真性半導体と不純物半導体の違いについて説明できる。	教科書の3・1を読んで、概要を把握しておく。演習問題を解く。
8	半導体のキャリア②	不純物半導体でのキャリアの生成機構について説明できる。	教科書の3・2と3・3を読んで、概要を把握しておく。演習問題を解く。
9	中 間 試 験		演習（プリント）の提出
10	キャリア密度とフェルミ準位①	半導体中のキャリア密度とフェルミ・ディラック分布関数の関係について説明できる。	教科書の4・1を読んで、概要を把握しておく。演習問題を解く。
11	キャリア密度とフェルミ準位②	真性キャリア密度とフェルミ準位の関係について説明できる。	教科書の4・2と4・3を読んで、概要を把握しておく。演習問題を解く。
12	キャリア密度とフェルミ準位③	不純物半導体中のキャリア密度とフェルミ準位について説明できる。	教科書の4・4と4・5を読んで、概要を把握しておく。演習問題を解く。
13	半導体の電気伝導①	半導体に電圧を印加した際のドリフト電流について説明できる。	教科書の5・1を読んで、概要を把握しておく。演習問題を解く。
14	半導体の電気伝導②	半導体におけるオームの法則及び各導電形の半導体の抵抗について説明できる。	教科書の5・2を読んで、概要を把握しておく。演習問題を解く。
	期 末 試 験		演習（プリント）の提出
15	試験返却・解答解説 まとめ	試験解説により、間違った箇所を理解できる。	

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)
16	半導体の電気伝導③	キャリアの拡散及び拡散による電流について説明できる。	教科書の5・3を読んで、概要を把握しておく。演習問題を解く。
17	p n接合とダイオード①	p n接合の構造及びエネルギーバンドについて説明できる。	教科書の6・1を読んで、概要を把握しておく。演習問題を解く。
18	p n接合とダイオード②	拡散電位と過剰少数キャリアの拡散による電流について説明できる。	教科書の6・3を読んで、概要を把握しておく。演習問題を解く。
19	p n接合とダイオード③	pn接合を用いたダイオードの総合的な電圧－電流特性について説明できる。	教科書の6・2を読んで、概要を把握しておく。演習問題を解く。
20	p n接合とダイオード④	整流特性と図式解析法について説明できる。	教科書の6・2を読んで、概要を把握しておく。演習問題を解く。
21	発光ダイオード	半導体の発光現象と発光ダイオードについて説明できる。	教科書の13・4と13・5を読んで、概要を把握しておく。演習問題を解く。
22	太陽電池	太陽電池の光起電力効果について説明できる。	教科書の13・3を読んで、概要を把握しておく。演習問題を解く。
23	バイポーラトランジスタ①	トランジスタの構造とエネルギーバンド図について説明できる。	教科書の8・1と8・2を読んで、概要を把握しておく。演習問題を解く。
24	中 間 試 験		演習（プリント）の提出
25	バイポーラトランジスタ②	トランジスタにおけるキャリアの流れ及び電流増幅率について説明できる。	教科書の8・3と8・4を読んで、概要を把握しておく。演習問題を解く。
26	バイポーラトランジスタ③	スイッチング動作と飽和領域の関係について説明できる。	教科書の8・7を読んで、概要を把握しておく。演習問題を解く。
27	バイポーラトランジスタ④	図式解析法を用いた電圧・電流の算出方法について説明できる。	教科書の8・7を読んで、概要を把握しておく。演習問題を解く。
28	接合形FET①	接合形FETの動作原理について定性的に説明できる。	教科書の9・1と9・2を読んで、概要を把握しておく。演習問題を解く。
29	接合形FET②	静特性および相互コンダクタンスについて説明できる。	教科書の9・3を読んで、概要を把握しておく。演習問題を解く。
	期 末 試 験		演習（プリント）の提出
30	試験返却・解答解説 まとめ 授業改善アンケートの実施	試験解説により、間違った箇所を理解できる。	
総 授 業 時 間 数			60 時間