

関連科目、教科書および補助教材	
関連科目	化学A、物理A、電磁気学Ⅰ
教科書	「電子デバイス工学(第2版)」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)
学習上の留意点	
<p>化学、物理の知識が重要です。必要に応じて復習してください。</p> <p>予習および復習をすることを心掛けてください。学習成果をレポートで確認しますが、必ず自分の力で解決するように努めてください。分からない時は友人、担当教員に相談してください。学習成果の評価には本試験の得点を加味します。</p> <p>クラス全体の到達度が低い場合を除いて、再試験は実施しません。実施する場合は、本試験の得点を加味します。</p> <p>授業中の携帯等、不必要な物の使用は禁止します。発見した場合は没収します。</p>	
担当教員からのメッセージ	
<p>半導体デバイスは今日のエレクトロニクスには欠かせない存在です。多種多様なデバイスが開発され続けていますが、その理解にはまず半導体を知ることが大切です。授業の前半で半導体に関する基礎知識を学びます。次にデバイスの基本構造となるpn接合について考えます。この構造は発光ダイオードや太陽電池にも応用されます。さらに、構造を複雑化させた2種類のトランジスタについて考えます。この授業では主にデバイスの動作原理を理解することに重きを置きますが、後期実験実習とリンクして、初歩的なデバイスの扱い方も学びます。実験実習ではライトレーザを作製しますので、その回路原理が説明できるようになってもらいたいです。本格的なデバイスの応用については、4学年の電子回路で学ぶこととなりますので、しっかりとこの授業で基礎知識を修得してください。最終結果のみを丸暗記するのではなく、考え方を理解することが大切です。目に見えない現象を扱いますので、理解に苦しむこともあるかもしれませんが、気軽に質問をしてください。</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。	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。
	前期末試験		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。前期の学習事項のまとめを行う。	

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	pn接合とダイオード①	pn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	pn接合とダイオード②	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。
19	pn接合とダイオード③	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。
20	pn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。	参考プリントを読んで、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・1と13・4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静特性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・6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。	参考プリントを読んで、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10・1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10・2を読んで、概要を把握しておく。演習問題を解く。
	学 年 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。 後期の学習事項のまとめを行う。	
総 授 業 時 間 数			60 時間