

科目名	電子工学Ⅱ	科目コード 214
-----	-------	--------------

学年・学科等名	3 学年	電気情報工学科	必修科目
単位数・開講期	1 単位	後期	
総時間数	30 時間		
担当教員	吉本 健一		

本校の教育目標	3	電気情報工学科の教育目標	1
---------	---	--------------	---

JABEE関連	教育プログラム科目区分	
	教育プログラムの学習・教育目標	
	JABEE基準	

教科書名	講義用プリント配布
補助教材	演習用プリント
参考書	電子工学基礎(コロナ社), アドバンスンク物理(シュプリンガー・フェアラーク社)

#### A. 教育目標

2 年生で学んだ電子工学Ⅰの知識をもとに、真空中や固体中における電子の運動や現象をより理論的に説明でき、電子運動に関する基本的な計算ができることを目標とする。また、これらの電子運動を利用した応用的な電子部品や種々の固体素子の構造や動作原理を学んで、電子回路や半導体工学を学ぶための基礎を身につける。

#### B. 概要

前半は電子放出に関して学んだ後、電界及び磁界中における電子運動の基礎を学び、電子運動に関する基本事項や諸現象を理解するとともに、基本的な計算ができることを目標とする。さらにこれらの運動を応用した電子部品、電子管の構造や動作原理を学ぶ。

後半は固体(金属・半導体)内の電子のエネルギーと動作を理解するために帯理論の考え方を学び、この理論を用いて電子の固体内での諸現象や特性を説明できることを目標とする。また、その応用である種々の固体素子の構造や動作原理を学ぶ。さらに、半導体の熱電的、光電的、磁電的性質も学び、これらの諸効果を利用した素子の動作原理についても理解を深める。また、集積回路とはどのようなものかについて、その基礎を学ぶ。

#### C. 学習上の留意点

暗記するだけでなく、理解力を深めるために、講義だけでなく随所に演習を入れて行く。基本的な問題であるので、自力で解くように努力すること。これらの演習課題等は評価につながるものであるため、提出期限を守り、必ず提出すること。

#### D. 評価方法

試験(70%)、小テスト・演習・レポート等(30%)にて評価する。

#### E. 授業内容

授業項目	時間	内容・到達目標
1. 原子内の電子の状態と電子殻(ボーアの理論)	2	ボーアの原子模型と理論(量子条件, 振動数条件)を理解し、原子半径や電子のエネルギーが計算できる。
2. 電子放出と光の粒子性	2	種々の電子放出や光量子説について学び、光電効果では仕事関数を用いて、電子のエネルギーや光の波長等を計算できる。
3. 電子の粒子性と波動性	2	粒子と波動の二重性について学び、物質波を理解できる。
4. 真空中の電子の運動	2	電界や磁界中の電子の運動について学び、電子にかかる力やそれによって生じる速度等を計算できる。

授業項目	時間	内容・到達目標
5. 電子管	6	電子銃, 電子ビーム, 電子の偏向, 電子レンズ等を学び, 陰極線管(CRT)の基本構造を理解し, 電子の偏向角度や移動距離を計算できる。
(後期中間試験)	2	
6. 固体中の電子のエネルギー帯構造	2	帯理論を学び, エネルギー準位の帯構造を理解するとともに, 導体, 半導体および絶縁帯のエネルギー帯構造等を図示できる。また, 固体内の電子の動きについて, エネルギー帯構造を用いて説明できる。
7. 半導体のPN接合の帯構造とダイオード	2	pn接合をエネルギー準位図で図示でき, 順方向・逆方向バイアスによる効果についてエネルギー帯構造を用いて説明できる。さらに, ツェナ効果について学ぶとともに, ツェナダイオードやトンネルダイオードについて, エネルギー帯構造を用いて素子としての動作原理や特性を説明できる。
8. pn 接合を利用した半導体素子とその動作原理 (1) 電界効果トランジスタ(FET) (2) サイリスタ	3	FETおよびサイリスタの構造やバイアスのかけ方等を学び, 素子としての動作原理や特性を説明できる。
9. 半導体の熱電的性質とその応用素子	2	半導体の熱電的効果(ゼーベック効果, ペルチェ効果)について学び, この効果を利用した素子(熱電対, 半導体冷熱素子等)の動作原理や特性をエネルギー帯構造を用いて説明できる。
10. 半導体の光電的性質とその応用素子	2	半導体の光電的効果(光導電効果, 光起電力効果, 発光効果)について学び, この効果を利用した素子(CdS, 太陽電池, 発光ダイオード等)の動作原理や特性をエネルギー帯構造を用いて説明できる。
11. 半導体の磁電的性質とその応用素子	2	半導体の磁電的効果(ホール効果)について学び, この効果を利用した素子(ホール素子等)の動作原理や特性を説明できる。
12. 集積回路	1	集積回路がどのような材料や素子で構成されているかについて, その基本を学ぶ。
(期末試験)		

#### F. 関連科目

電気情報基礎演習, 電子工学 I, 基礎電子回路 I, 半導体工学