

科 目 名
電子デバイス工学 Electron Devices

2年 前期 2単位 選択

松 熊 邦 浩

概 要

今日の高度情報化社会の基本技術はエレクトロニクスである。そのエレクトロニクスにおけるキーデバイスは電子デバイスであり、その中でも特に半導体デバイスが重要である。この講義では、固体物理を簡単に復習し、半導体デバイスの物理、構造と諸特性にふれる。関連の深い電子回路、集積回路などに関連付けを行ない、総合的に解説する。

目 標

- ① 原子構造とバンド理論、半導体中のキャリアの振舞いについて理解する。
- ② pn 接合の性質、バイポーラデバイスの構造と特性を理解する。
- ③ ユニポーラデバイスの構造と特性を理解する。
- ④ 光デバイスの構造と特性を理解する。

授業計画

テ ー マ	内 容
① 電子と結晶	本授業の概要と目標について説明する。荷電子と結晶、結晶の単位胞と方位について説明する。
② エネルギー帯と自由電子	エネルギー準位、エネルギー帯について説明する。
③ 半導体のキャリア	真性、不純物半導体のキャリアとキャリア発生機構について説明する。
④ キャリア密度とフェルミ順位	真性、不純物半導体のキャリア密度とフェルミ順位について説明する。
⑤ 半導体の電気伝導	ドリフト電流、拡散電流、キャリア連続の式について説明する。
⑥ pn 接合とダイオード	pn 接合、pn 接合ダイオードの特性と構造について説明する。
⑦ ダイオードの接合容量	接合容量、空乏層容量、拡散容量について説明する。
⑧ バイポーラトランジスタ	バイポーラトランジスタの動作原理、電流増幅率とその決定要因、特性について説明する。
⑨ 接合型 FET	接合型電界効果トランジスタの動作原理と特性について説明する。
⑩ 金属-半導体接触	ショットキー障壁、オーミック接触について説明する。
⑪ MOSFET	MOS 形電界効果トランジスタの動作原理と特性について説明する。
⑫ 光電素子	光導電効果、光起電力効果と関連デバイスについて説明する。
⑬ 半導体の熱電的性質	熱電効果の発生機構と熱電素子について説明する。
⑭ 磁電効果	ホール効果とホール素子について説明する。学生による授業評価。
⑮ 定期試験	学生自身による自己評価

授業方法

テキストを用いて行い、レポートを課す。

学習到達度の評価

- ① 授業中に教員より質問し、学生の理解度を把握する。学生からは授業中および終了時に質問を受け、授業を補足する。
- ② 適宜、レポートを課して、授業の理解度および発展学習を促す。
- ③ 学生による授業評価の結果を受けて、今後の授業の参考とする。

評価方法

定期試験の結果で評価する。60点に満たなければ、さらにテストまたはレポートで加点する場合がある。

教 材

「電子デバイス工学」古川・萩田・朝野 著 森北出版

履修上の注意

事前に予習をしてくること。欠席が1/3を超えた場合、受験しても評価しない場合がある。