

教科目名 電子工学 (Electronics)

学科名・学年 : 電気電子工学科 4 年 (教育プログラム 第 1 学年 ◎科目)

単位数など : 必修 2 単位 (前期 1 コマ, 後期 1 コマ, 授業時間 46.5 時間)

担当教員 : 清水啓一郎

| 授業の概要 | | | |
|---|---|---|-----------|
| 電子デバイスを理解する上での基礎概念を学び、動作原理を知りその応用素子について学習する。PN 接合ダイオードについて、動作機構を定量的に理解する。種々のトランジスタ、半導体応用素子について学習する。バンド理論を通じた理解に重点を置く。 | | | |
| 達成目標と評価方法 | | 大分高専目標 (B2), JABEE 目標 (d1③) (g) | |
| (1) 電子デバイスの電気的性質や動作を理解する上で重要なエネルギーバンド理論, 拡散電流, ドリフト電流について理解し説明することができる。(定期試験) | | | |
| (2) バンド理論を用いて, PN 接合ダイオード, PN 接合トランジスタ, J-FET, MOS-FET, ショットキーダイオード, 太陽電池, フォトダイオード, LED などの基本的電子デバイスの動作機構を説明できる。(定期試験) | | | |
| 回 | 授 業 項 目 | 内 容 | 理解度の自己点検 |
| 1 8 | 第 1 章 エネルギーバンドと電気伝導 1.1 電子の性質と物理現象 1.2 水素原子模型 1.3 バンド理論 1.4 電気伝導 | ○第 1 章 原子に束縛された電子のエネルギーレベルについて学び, 固体結晶の電気的性質をエネルギーバンド構造によって説明する。不純物半導体の P 型, N 型, キャリア, フェルミレベルについて理解する。半導体中において主たる電気伝導を担うドリフト電流, 拡散電流について学ぶ。 | 【理解の度合い】 |
| 9 | 前期中間試験 | | 【試験の点数】 点 |
| 10 14 | 前期中間試験の解答と解説 第 2 章 PN 接合ダイオード 2.1 PN 接合 2.2 ダイオード特性 2.3 降伏 2.4 容量 | ○第 2 章 PN 接合におけるバンド構造を分析し, 電流電圧特性がダイオード特性となる機構を学ぶ。接合の降伏, トンネル効果, 空乏層容量などの重要な性質について学ぶ。 | 【理解の度合い】 |
| 15 | 前期期末試験 前期期末試験の解答と解説 | | 【試験の点数】 点 |
| 16 18 19 | 第 3 章 バイポーラトランジスタ 3.1 構造と動作機構 3.2 接地と特性 第 4 章 金属半導体接触 | ○第 3 章 エレクトロニクスの中心的役割を担うトランジスタの中で, まずバイポーラトランジスタについて動作機構とその特性を学ぶ。 ○第 4 章 金属と半導体の接触によるショットキーダイオード及びオーミックコンタクトについて学ぶ。 | 【理解の度合い】 |
| 20 22 | 第 5 章 電界効果トランジスタ (FET) 5.1 接合形 FET 5.2 MIS-FET (MOS-FET) | ○第 5 章 電界効果トランジスタについて学ぶ。まず接合型の電界効果トランジスタ (J-FET) について学び, 次に MIS-FET のうち, 特に MOS-FET について動作機構およびその特性について分析する。 | 【理解の度合い】 |
| 23 | 後期中間試験 | | 【試験の点数】 点 |
| 24 25 | 後期中間試験の解答と解説 第 5 章 集積回路 | ○第 6 章 エレクトロニクスを支える技術の一つである集積回路技術について学ぶ。 | 【理解の度合い】 |
| 26 29 | 第 6 章 半導体応用素子 (受光素子, 発光素子, レーザ一等) | ○第 7 章 種々の電子デバイスについて, その動作機構を学ぶ。半導体素子についてはバンド理論によるモデルを用いて統一的に議論し, 電子デバイスの動作を理解する上での共通の指針を与える。 | 【理解の度合い】 |
| 30 | 後期期末試験 後期期末試験の解答と解説 | | 【試験の点数】 点 |
| 履修上の注意 | 教科書を補足するためにプリントを配付するので, 授業を聞きながら大事な点を書き込み, ファイリングすると良い。 | | 【総合達成度】 |
| 教科書 | 古川静二郎, 荻田陽一郎, 浅野種正, 「電子デバイス工学」, 森北出版 | | |
| 参考図書 | S. M. ジー, 「半導体デバイス」, 産業図書 | | |
| 自学上の注意 | 電磁気学, 電気回路, 電子回路についてよく復習しておくこと。 | | |
| 関連科目 | 電磁気学 I・II, 電気回路 I・II, 電子回路を基礎とし, 5 年次の電気材料, 量子力学, 専攻科の電子物性, インテリジェントマテリアル, センサ工学に発展する。 | | |
| 総合評価 | 達成目標の (1)~(2) について 4 回の定期試験で評価する。 総合成績 = 4 回の定期試験成績の平均 総合評価が 60 点以上を合格とする。 総合評価が 40 点以上 60 点未満の者に再試験を実施する。 | | 【総合評価】 点 |