

| 科目コード | 記号 | 科目名 | |
|--|--|---|----------------------------------|
| 8330 | AP27 | 半導体電子物性 : Semiconductor Electronic Properties | |
| 教員名 | 岡村好庸 OKAMURA, Yoshinobu | | |
| 学年 | 単位・時間 | 必修・選択 | 授業形態 |
| 2P | 2・100分 | 選択 | 講義・前期 |
| 授業概要 | 半導体デバイスの理解のための基礎的知識とその応用を説明する。特に半導体内での電子の運動を量子力学等の基本法則を用いて説明し、微視の世界における半導体内における電子の運動から、どのように半導体の物性が導かれるかに重点をおいて講義する。また、具体的なICの製作技術についても説明する。 | | |
| 到達目標 | | 評価方法 | |
| (1)量子力学により支配される微視の世界における半導体電子運動の概念を習得できること。(2)それがいかに巨視的現象として観測されるかを理解できること。(3)具体的に半導体デバイスがどのように製作されているかを理解できること。 | | 評価方法はレポートによる。配分は、レポート1(50%)、レポート2(50%) | |
| 学習・教育目標 | (E)② | JABEE基準1(1) | (d)-(2)-a) |
| 前 期 | | | |
| 授 業 計 画 | 回 | 項 目 | 内 容 |
| | 第1 | 物性の基礎1 | 光の粒子性と波動性 |
| | 第2 | 物性の基礎2 | 電子の粒子性と波動性 |
| | 第3 | 水素原子内の電子状態 | 水素スペクトルと原子構造 |
| | 第4 | 孤立原子および固体内の電子状態 | 孤立原子の電子状態、固体の結晶構造と電子状態を学習する。 |
| | 第5 | 金属と半導体の電気伝導 | 電気伝導を微視的立場から学習する。 |
| | 第6 | 半導体の種類とキャリア濃度 | キャリア濃度を導き半導体の種類を学習する。 |
| | 第7 | 磁場効果 | ホール効果および磁気抵抗について学習する |
| | 第8 | pn接合1 | 拡散電位と空乏層の特性を微視的立場から理解する。 |
| | 第9 | pn接合2 | 電圧対電流特性を微視的立場から理解する。 |
| | 第10 | バイポーラトランジスタ1 | 非平衡状態のキャリアー密度を学習する。 |
| | 第11 | バイポーラトランジスタ2 | トランジスタパラメータと電流特性を学習する。 |
| | 第12 | MOSTランジスタ | 電圧対電流特性を微視的立場から理解する。 |
| | 第13 | 半導体集積回路の例 | バイポーラ集積回路とMOS集積回路の構造と特性を学習する。 |
| | 第14 | 半導体素子の製作技術 | バイポーラトランジスタと抵抗素子について、その製作手順を学習する |
| 第15 | まとめ | 全体の学習事項のまとめを行う。また、授業評価アンケートをおこなう。 | |
| 関連科目 | 量子力学 | | |
| 教科書 | 自作教材 | | |
| 参考書 | 超伝導の量子統計理論(シュプリンガーフェアラーク東京) | | |
| 授業評価・理解度備考 | 最終回に授業評価アンケートを行う。 | | |