

No.	実施大学	授業科目名	担当教員	単位数	開講区分	曜日	予定回数	時間	実施場所	定員
133	拓殖大学	半導体デバイス	吉森 茂 工学部 教授	2	前期	水	15	9:20～10:50	拓殖大学 八王子国際キャンパス	若干名

【授業の目的及び到達目標】

半導体が産業の中心技術だった時代は過ぎたと言えるでしょう。しかし、PC やスマホ、タブレットなど半導体技術の結晶とも言える商品は人々の暮らしをより豊かにしています。電子工学分野のエンジニアには、是非、半導体技術のすばらしさを理解して欲しいと思います。

【授業内容】

- 量子力学の基礎Ⅰ …原子や分子を扱うミクロな世界の力学を量子力学と呼ぶ。量子力学の世界では、粒子と波動の区別は意味を持たない。
- 量子力学の基礎Ⅱ …量子力学の基礎方程式であるシュレーンジャーの波動方程式について説明する。シュレーンジャー方程式により、波動性を持った粒子の運動を記述できる。
- エネルギーの量子化Ⅰ …シュレーンジャーの波動方程式を「1次元井戸型ポテンシャル問題」に適用し、ミクロな世界ではエネルギーが量子化されることを示す。
- エネルギーの量子化Ⅱ …1次元井戸型ポテンシャル問題を例に、エネルギー固有値を導出した後、位置と運動量の間には不確定性原理が成り立つことを説明する。
- エネルギー帯理論Ⅰ …実際の半導体や金属の結晶は3次元構造であるが、結晶ポテンシャルの1次元モデルを用いて、固体の電気伝導機構を説明する。
- エネルギー帯理論Ⅱ …クローニツヒ・ペニーのモデルを用いて、固体中における電子のエネルギーが帯構造を持つようになることを示す。
- エネルギー帯理論Ⅲ …エネルギー帯理論を用いて、金属と半導体、絶縁体の電気伝導度の違いを説明する。
- pnダイオードⅠ …半導体デバイスの中で最も基礎的なデバイスであるpnダイオードの種類や特徴の概略を説明する。
- 太陽電池 …pnダイオードである太陽電池がなぜ発電素子になるのかについて説明する。
- 接合トランジスタⅠ …接合トランジスタ(npn形とpnp形)について、エネルギー帯理論に基づいて動作原理を説明する。
- 接合トランジスタⅡ …接合トランジスタの各種接地形式とその特長について説明する。トランジスタがなぜ増幅作用を有するのか理解できるようになる。
- 電界効果トランジスタ …電界効果トランジスタ(Field Effect Transistor, FET)の動作原理及び特長について説明する。
- レーザの基礎 …光通信やDVDプレーヤーなどレーザが様々なところで利用されている。レーザの種類及び動作原理の基礎について説明する。
- 総合演習 …第1回から第13回まで学んだ内容の総復習を行う。
- 期末試験及び出題意図の解説 …期末試験を実施する。その後、出題意図について解説する。

【授業の方法】

指定する教科書に基づき、板書を基本として授業を進める。高校3年～大学1年レベルの力学的知識が必要である。量子力学の基礎を理解するためには、大学1年レベルの微積分学の素養が必要になる。半導体デバイスの動作理論だけでなく、レーザの基礎理論についても講義する。

【予習・復習】

毎回の講義で学修した内容に関する演習問題と次回の講義で学修する内容に関する範囲の演習問題を予習・復習の問題とする。大学1年レベルの数学の復習まで講義中に行う時間的余裕はないので、復習課題を与える。

【成績評価方法(成績の評定方法、授業態度、レポート等の扱い)】

毎回の授業の冒頭にミニテストを行う(全部で10回実施し、各2点満点で合計20点満点)。期末試験を80点満点で実施し、ミニテストとの合計点が60点以上で合格とする。

【教科書・参考書】

教科書:「電子デバイス入門」(森北出版) 参考書:「電子物性基礎」(電気学会)

※ この授業は、4/8(水)が初回です。