

| 科 目  | 必・選   | 担 当 教 員              | 学年・学科           | 単位数 | 授 業 形 態    |     |         |         |   |   |     |   |
|--|---|----------------------|-----------------|-----|------------|-----|---------|---------|---|---|-----|---|
| 電子工学Ⅰ<br>Electronic Engineering                      | 必   | 藤本 晶                 | 第3学年<br>電気情報工学科 | 1   | 後期<br>週2時間 |     |         |         |   |   |     |   |
| 授業概要   | プリントで補足しながら教科書に沿って説明する。教科書に含まれていない事項についてはプリントによって説明する。年4回を目処に試験を実施し、習熟度をチェックする。 |                      |                 |     |            |     |         |         |   |   |     |   |
| 到達目標   | 電気技術者として必要最低限電子デバイスや電気材料を扱うことができる。<br>日常で使用する電化製品に使われている電子デバイスの動作原理や性質を説明できる。   |                      |                 |     |            |     |         |         |   |   |     |   |
| 評価方法   | 定期試験70％，課題・レポート・課題30％で評価する。   |                      |                 |     |            |     |         |         |   |   |     |   |
| 教科書等   | [教科書] 藤本 晶「基礎電子工学」森北出版<br>[参考書] 中沢達也「電子工学基礎」コロナ社<br>桜庭一郎，岡本 淳共著「半導体デバイスの基礎」森北出版 |                      |                 |     |            |     |         |         |   |   |     |   |
| 内 容  |   |                      |                 |     | 学習・教育目標    |     |         |         |   |   |     |   |
| 第 1 週  | オリエンテーション   | : 学習の目的，電子工学の果たす役割   | (自宅演習)          | C-1 |            |     |         |         |   |   |     |   |
| 第 2 週  | 電磁界中の電子 (Ⅰ)   | : 電子とその性質，電磁界中の電子の運動 | (自宅演習)          | C-1 |            |     |         |         |   |   |     |   |
| 第 3 週  | 電磁界中の電子 (Ⅱ)   | : 光電効果と仕事関数          | (自宅演習)          | C-1 |            |     |         |         |   |   |     |   |
| 第 4 週  | 電磁界中の電子 (Ⅲ)   | : 電界による電子の加速，電子の応用   | (自宅演習)          | C-1 |            |     |         |         |   |   |     |   |
| 第 5 週  | 原子中の電子 (Ⅰ)  | : 水素原子からの発光スペクトル     | (自宅演習)          | C-1 |            |     |         |         |   |   |     |   |
| 第 6 週  | 原子中の電子 (Ⅱ)  | : ボーアのモデル，エネルギー準位    | (自宅演習)          | C-1 |            |     |         |         |   |   |     |   |
| 第 7 週  | 原子中の電子 (Ⅲ)  | : 量子数とパウリの排他原理       | (自宅演習)          | C-1 |            |     |         |         |   |   |     |   |
| 第 8 週  | 原子中の電子 (Ⅳ)  | : 原子中の電子配置           | (自宅演習)          | C-1 |            |     |         |         |   |   |     |   |
| 中間試験   |   |                      |                 |     |            |     |         |         |   |   |     |   |
| 第 9 週  | 固体中の電子 (Ⅰ)  | : シュレディンガーの波動方程式     | (自宅演習)          | C-1 |            |     |         |         |   |   |     |   |
| 第10週   | 固体中の電子 (Ⅱ)  | : ゾンマーフェルトの金属モデル     | (自宅演習)          | C-1 |            |     |         |         |   |   |     |   |
| 第11週   | 固体中の電子 (Ⅲ)  | : エネルギー帯の形成          | (自宅演習)          | C-1 |            |     |         |         |   |   |     |   |
| 第12週   | 固体中の電子 (Ⅳ)  | : 電子と正孔，ドナーとアクセプタ    | (自宅演習)          | C-1 |            |     |         |         |   |   |     |   |
| 第13週   | 固体中の電子 (Ⅴ)  | : 状態密度関数             | (自宅演習)          | C-1 |            |     |         |         |   |   |     |   |
| 第14週   | 固体中の電子 (Ⅵ)  | : フェルミ・ディラックの分布関数    | (自宅演習)          | C-1 |            |     |         |         |   |   |     |   |
| 第15週   | 固体中の電子 (Ⅶ)  | : 電子密度と正孔密度          | (自宅演習)          | C-1 |            |     |         |         |   |   |     |   |
| 期末試験   |   |                      |                 |     |            |     |         |         |   |   |     |   |
|  |   |                      |                 |     |            |     |         |         |   |   |     |   |
|  |   |                      |                 |     |            |     |         |         |   |   |     |   |
| (特記事項)   |   | JABEEとの関連            |                 |     |            |     |         |         |   |   |     |   |
| 4年の電子工学Ⅱに続く科目です。<br>この科目を修得しないと、進級後に<br>ついて行けなくなります。 |   | JABEE                | a               | b   | c          | d1  | d2a) d) | d2b) c) | e | f | g   | h |
|  |   | 本校の学習                | A               | A   | C-1        | C-1 | C-2     | B       | B | D | C-3 | B |
|  |   | ・教育目標                |                 |     | ○          | ◎   |         |         |   |   |     |   |

1. 合格ラインについて、特に記載の無いものは、60点以上を合格とします。

2. 定期試験について、特に記載の無いものは、評価配分を均等とします。(【例】年4回定期試験を実施した場合の各定期試験の評価配分は、特に記載の無いものは、25%ずつになります。)

## 電気情報工学科 第3学年 電子工学

### 第1週

電気工学の中での電子工学の位置づけ、電子工学で学ぶ事柄、到達目標等を説明し、電子工学が如何に世の中を変えて来たかについて概観します。

### 第2週～4週

真空中での電子の挙動、電界や磁界中での電子の振る舞いについて学びます。また光が粒子として金属に当たった際の電子の放出や、その際に必要なエネルギーについても学びます。さらに電界によって電子が加速されたときの振る舞いや、それら電子の応用についても概観します。

### 第5週～8週

電子は原子の中に原子番号の数だけ存在します。まず最も簡単な原子である水素原子の中の電子の振る舞いを、ボーアのモデルを解くことによって理解します。そして原子中の電子の状態を表す際に用いる「量子数」について学習し、水素以外の原子の電子配列について理解を深めます。

### 第9週～11週

電子が従うシュレディンガー方程式について学びます。その応用として一次元の電位の井戸に電子が閉じこめられているゾンマーフェルトの金属モデルを解いて、固体中の電子の振る舞いを理解します。そして原子が多数集まった固体の中では、電子のエネルギー準位が幅をもつ「バンド」になることを学びます。

### 第12週

半導体で電気を運ぶ電子と、電子の抜け穴である正孔について学びます。またそれらを人為的に発生させる不純物について学びます。

### 第13週～15週

あるエネルギーを持つ電子が半導体中に存在できる電子の席の数を表す関数（状態密度関数）と、その席を電子が埋める確率を表す関数（分布関数）について学びます。またそれらの積から電子と正孔の密度を求めます。