

|                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                           |      |                                       |           |                       |                                     |                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------|-----------|-----------------------|-------------------------------------|--------------------|
| 宇部工業高等専門学校                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                           | 開講年度 | 平成29年度 (2017年度)                       |           | 授業科目                  | 電気材料Ⅱ                               |                    |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                           |      |                                       |           |                       |                                     |                    |
| 科目番号                                                                                                                                                          | 0022                                                                                                                                                      |      |                                       | 科目区分      | 専門 / 選択               |                                     |                    |
| 授業形態                                                                                                                                                          | 講義                                                                                                                                                        |      |                                       | 単位の種別と単位数 | 学修単位: 1               |                                     |                    |
| 開設学科                                                                                                                                                          | 電気工学科                                                                                                                                                     |      |                                       | 対象学年      | 5                     |                                     |                    |
| 開設期                                                                                                                                                           | 後期                                                                                                                                                        |      |                                       | 週時間数      | 1                     |                                     |                    |
| 教科書/教材                                                                                                                                                        | 「電気・電子材料」 日野太郎 他著 (森北出版)                                                                                                                                  |      |                                       |           |                       |                                     |                    |
| 担当教員                                                                                                                                                          | 碓 智徳                                                                                                                                                      |      |                                       |           |                       |                                     |                    |
| 到達目標                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                           |      |                                       |           |                       |                                     |                    |
| 量子力学及び電子物性の基礎を学び、各種電気材料（金属、半導体、誘電体、磁性体）の基本的事項及び技術応用に至るまでの知識を習得することを目標とする。<br>①半導体材料における特性および用途を説明できる。<br>②誘電体材料における特性および用途を説明できる。<br>③磁性体材料における特性および用途を説明できる。 |                                                                                                                                                           |      |                                       |           |                       |                                     |                    |
| ルーブリック                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                           |      |                                       |           |                       |                                     |                    |
|                                                                                                                                                               | 理想的な到達レベルの目安                                                                                                                                              |      | 標準的な到達レベルの目安                          |           | 最低限の到達レベルの目安(可)       |                                     | 未到達レベルの目安          |
| 評価項目1                                                                                                                                                         | ある半導体材料と異なる材料を接触させた場合の特性を説明できる。                                                                                                                           |      | 半導体材料について、バンド図を用いて説明できる。              |           | 半導体材料中のキャリアの振舞を説明できる。 |                                     | 半導体材料について、説明ができない。 |
| 評価項目2                                                                                                                                                         | 異なる誘電率を持つ誘電体中の電界や電束を計算できる。                                                                                                                                |      | 誘電分極の種類について、図を用いて説明できる。               |           | 分極について、説明できる。         |                                     | 誘電体材料について、説明ができない。 |
| 評価項目3                                                                                                                                                         | 磁性の原因について、ジャイロ磁気係数により区別することができる。                                                                                                                          |      | 各磁性材料における、スピンと磁気量子数やスピン量子数等の関係を説明できる。 |           | 磁性の種類について、説明できる。      |                                     | 磁性体材料について、説明ができない。 |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                           |      |                                       |           |                       |                                     |                    |
| JABEE (c)<br>教育目標 (C) ①                                                                                                                                       |                                                                                                                                                           |      |                                       |           |                       |                                     |                    |
| 教育方法等                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                           |      |                                       |           |                       |                                     |                    |
| 概要                                                                                                                                                            | 第3学期開講<br>電気材料Ⅰで学んだ量子力学及び電子物性を基として、各種材料の基本的性質から技術応用に至るまでの知識を修得する。                                                                                         |      |                                       |           |                       |                                     |                    |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                     | 受講前には電気材料Ⅰの内容を復習しておき、理解できていることが望ましい。<br>授業内容としては、(1) 各種材料（半導体・誘電体・磁性体）における特性および用途、(2) 材料試験の方法や装置などの基礎を取り組むので、授業時間内に理解できるようにしっかりと集中して、毎回必ずノートを取り、話を聞いてほしい。 |      |                                       |           |                       |                                     |                    |
| 注意点                                                                                                                                                           | 自学自習の内容としてレポートを課す。授業の初めにレポート課題の内容について、プレゼンテーションしてもらうので自力で調べて内容を理解しておく必要がある。レポート提出については、期限を厳守すること。                                                         |      |                                       |           |                       |                                     |                    |
| 授業計画                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                           |      |                                       |           |                       |                                     |                    |
|                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                           | 週    | 授業内容                                  |           |                       | 週ごとの到達目標                            |                    |
| 後期                                                                                                                                                            | 3rdQ                                                                                                                                                      | 1週   | 半導体材料の基礎①                             |           |                       | 半導体のエネルギー帯構造と電気伝導機構を説明できる。          |                    |
|                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                           | 2週   | 半導体材料の基礎②                             |           |                       | 半導体－金属および半導体－半導体との接合を説明できる。         |                    |
|                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                           | 3週   | 半導体材料の基礎③                             |           |                       | 熱電効果や電圧抵抗効果等を説明できる。                 |                    |
|                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                           | 4週   | 誘電体材料の基礎①                             |           |                       | 誘電体の巨視的性質を説明できる。                    |                    |
|                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                           | 5週   | 誘電体材料の基礎②                             |           |                       | 誘電分極を説明できる。                         |                    |
|                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                           | 6週   | 磁性体材料の基礎①                             |           |                       | 磁性材料の巨視的性質を説明できる。各種磁性の分類を説明できる。     |                    |
|                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                           | 7週   | 磁性体材料の基礎②                             |           |                       | 磁性材料の特性と用途を説明できる。                   |                    |
|                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                           | 8週   | 定期試験                                  |           |                       | 学修内容が身についている。                       |                    |
|                                                                                                                                                               | 4thQ                                                                                                                                                      | 9週   | 答案返却・解答解説<br>学修事項のまとめ                 |           |                       | 試験問題の解説により、間違った箇所を理解する。学修事項のまとめを行う。 |                    |
|                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                           | 10週  |                                       |           |                       |                                     |                    |
|                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                           | 11週  |                                       |           |                       |                                     |                    |
|                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                           | 12週  |                                       |           |                       |                                     |                    |
|                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                           | 13週  |                                       |           |                       |                                     |                    |
|                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                           | 14週  |                                       |           |                       |                                     |                    |
|                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                           | 15週  |                                       |           |                       |                                     |                    |
|                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                           | 16週  |                                       |           |                       |                                     |                    |
| モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標                                                                                                                                         |                                                                                                                                                           |      |                                       |           |                       |                                     |                    |
| 分類                                                                                                                                                            | 分野                                                                                                                                                        | 学習内容 | 学習内容の到達目標                             |           |                       | 到達レベル                               | 授業週                |
| 評価割合                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                           |      |                                       |           |                       |                                     |                    |
|                                                                                                                                                               | 試験                                                                                                                                                        |      | レポート                                  |           | 合計                    |                                     |                    |
| 総合評価割合                                                                                                                                                        | 70                                                                                                                                                        |      | 30                                    |           | 100                   |                                     |                    |
| 基礎的能力                                                                                                                                                         | 40                                                                                                                                                        |      | 30                                    |           | 70                    |                                     |                    |
| 専門的能力                                                                                                                                                         | 30                                                                                                                                                        |      | 0                                     |           | 30                    |                                     |                    |
| 分野横断的能力                                                                                                                                                       | 0                                                                                                                                                         |      | 0                                     |           | 0                     |                                     |                    |