

|   |  |                            |                             |   |        |  |
|---|--|----------------------------|-----------------------------|---|--------|--|
| 呉工業高等専門学校   |  | 開講年度                       | 平成31年度 (2019年度)             | 授業科目  | 電気電子材料 |  |
| 科目基礎情報  |  |                            |                             |   |        |  |
| 科目番号  | 0236   |                            | 科目区分                        | 専門 / 選択必修   |        |  |
| 授業形態  | 講義   |                            | 単位の種別と単位数                   | 履修単位: 1   |        |  |
| 開設学科  | 電気情報工学科  |                            | 対象学年                        | 3   |        |  |
| 開設期   | 前期   |                            | 週時間数                        | 2   |        |  |
| 教科書/教材  | 現代電気電子材料 山本秀和、小田昭紀 コロナ社  |                            |                             |   |        |  |
| 担当教員  | 板東 能生  |                            |                             |   |        |  |
| 到達目標  |  |                            |                             |   |        |  |
| 1.材料の成り立ちと原子の結合について簡単に理解する。<br>2.バンド理論について簡単に説明できる。<br>3.電子状態と結晶構造について理解する。<br>4.金属の導電機構をキャリア、バンド構造から理解する。<br>5.半導体の導電機構をキャリア、バンド構造から理解する。<br>6.半導体の分類とキャリアの性質について理解する。 |  |                            |                             |   |        |  |
| 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               | 未到達レベルの目安                   |   |        |  |
| 評価項目1   | 材料の成り立ちと原子の結合について適切に理解できる  | 材料の成り立ちと原子の結合について理解できる     | 材料の成り立ちと原子の結合について理解できない     |   |        |  |
| 評価項目2   | 金属の導電機構をキャリア、バンド構造から適切に理解できる   | 金属の導電機構をキャリア、バンド構造から理解できる  | 金属の導電機構をキャリア、バンド構造から理解できない  |   |        |  |
| 評価項目3   | 半導体の導電機構をキャリア、バンド構造から適切に理解できる  | 半導体の導電機構をキャリア、バンド構造から理解できる | 半導体の導電機構をキャリア、バンド構造から理解できない |   |        |  |
| 学科の到達目標項目との関係   |  |                            |                             |   |        |  |
| 学習・教育到達度目標 本科の学習・教育目標 (HB) 学習・教育到達度目標 本科の学習・教育目標 (HC)   |  |                            |                             |   |        |  |
| 教育方法等   |  |                            |                             |   |        |  |
| 概要  | 電気電子工学、電子物性、情報通信工学等の分野を学ぶためにはいろいろな材料の基本的性質を学習する必要がある。電気電子工学材料について、マクロ的な立場、及びミクロ的な立場から学習していく。             |                            |                             |   |        |  |
| 授業の進め方・方法   | ナノサイエンスの最先端分野等で発展しているトピックスを講義に取り入れ、教科書の内容を補充していく。  |                            |                             |   |        |  |
| 注意点   | 21世紀の産業の一つにナノサイエンスに基礎を置く分野が注目されている。電気電子材料に対する期待は大きい。科学技術立国日本はこれまで製造業に支えられてきた。製造業では素材の性質を十分に把握することが大切である。 |                            |                             |   |        |  |
| 授業計画  |  |                            |                             |   |        |  |
|   | 週  | 授業内容                       | 週ごとの到達目標                    |   |        |  |
| 前期  | 1stQ   | 1週                         | 電気・電子材料の学び方                 | 技術の進歩と電気・電子材料について知る。                                    |        |  |
|   |  | 2週                         | 電気・電子材料と関連科目                | 地球環境や省資源を考えた材料関について知る。                                  |        |  |
|   |  | 3週                         | 電気・電子材料の基礎                  | 物質を構成する原子、粒子の集合と特性、帯理論について知る。                           |        |  |
|   |  | 4週                         | 電気・電子材料の基礎                  | 物質を構成する原子、粒子の集合と特性、帯理論について理解する。                         |        |  |
|   |  | 5週                         | 電気・電子材料の基礎                  | 物質を構成する原子、粒子の集合と特性、帯理論について理解する。                         |        |  |
|   |  | 6週                         | 導電材料とその性質                   | 導電材料とはどのようなものだろう、どのような材料がよく電流を流すか、超伝導材料について理解する。        |        |  |
|   |  | 7週                         | 中間試験                        |   |        |  |
|   |  | 8週                         | 答案返却・解答説明                   |   |        |  |
|   | 2ndQ   | 9週                         | 導電材料とその性質                   | 導電材料とはどのようなものだろう、どのような材料がよく電流を流すか、超伝導材料について理解する。        |        |  |
|   |  | 10週                        | 導電材料とその性質                   | 導電材料とはどのようなものだろう、どのような材料がよく電流を流すか、超伝導材料について理解する。        |        |  |
|   |  | 11週                        | 半導体材料の性質の機能                 | 半導体とはどのようなものか、電気伝導を考える、整流作用、トランジスタについて理解する。             |        |  |
|   |  | 12週                        | アモルファス半導体                   | 半導体とはどのようなものか、電気伝導を考える、整流作用、トランジスタについて理解する。             |        |  |
|   |  | 13週                        | 半導体材料の性質の機能                 | 半導体とはどのようなものか、電気伝導を考える、整流作用、トランジスタについて理解する。             |        |  |
|   |  | 14週                        | 半導体材料の性質の機能                 | 半導体とはどのようなものか、電気伝導を考える、整流作用、トランジスタについて理解する。             |        |  |
|   |  | 15週                        | 答案返却・解答説明                   |   |        |  |
|   |  | 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    |  |
| 専門的能力   | 分野別の専門工学   | 電気・電子系分野                   | 電子工学                        | 電子の電荷量や質量などの基本性質を説明できる。                                 | 2      |  |
|   |  |                            |                             | エレクトロンボルトの定義を説明し、単位換算等の計算ができる。                          | 2      |  |
|   |  |                            |                             | 原子の構造を説明できる。  | 2      |  |
|   |  |                            |                             | パウリの排他律を理解し、原子の電子配置を説明できる。                              | 2      |  |
|   |  |                            |                             | 結晶、エネルギーバンドの形成、フェルミ・ディラック分布を理解し、金属と絶縁体のエネルギーバンド図を説明できる。 | 2      |  |
|   |  |                            |                             | 金属の電氣的性質を説明し、移動度や導電率の計算ができる。                            | 2      |  |
|   |  |                            |                             | 真性半導体と不純物半導体を説明できる。                                     | 2      |  |

|         |    |    |      |                      |         |     |     |
|---------|----|----|------|----------------------|---------|-----|-----|
|         |    |    |      | 半導体のエネルギーバンド図を説明できる。 |         | 2   |     |
| 評価割合    |    |    |      |                      |         |     |     |
|         | 試験 | 発表 | 相互評価 | 態度                   | ポートフォリオ | その他 | 合計  |
| 総合評価割合  | 70 | 0  | 0    | 0                    | 0       | 30  | 100 |
| 基礎的能力   | 40 | 0  | 0    | 0                    | 0       | 10  | 50  |
| 専門的能力   | 30 | 0  | 0    | 0                    | 0       | 20  | 50  |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0    | 0                    | 0       | 0   | 0   |