

|                                                                                                                                                                      |                                                                                                            |                                 |                     |                                            |                                                               |                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 大島商船高等専門学校                                                                                                                                                           |                                                                                                            | 開講年度                            | 令和05年度 (2023年度)     |                                            | 授業科目                                                          | 工業材料                                               |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                               |                                                                                                            |                                 |                     |                                            |                                                               |                                                    |
| 科目番号                                                                                                                                                                 | 0076                                                                                                       |                                 |                     | 科目区分                                       | 専門 / 選択                                                       |                                                    |
| 授業形態                                                                                                                                                                 | 授業                                                                                                         |                                 |                     | 単位の種別と単位数                                  | 履修単位: 2                                                       |                                                    |
| 開設学科                                                                                                                                                                 | 電子機械工学科                                                                                                    |                                 |                     | 対象学年                                       | 4                                                             |                                                    |
| 開設期                                                                                                                                                                  | 通年                                                                                                         |                                 |                     | 週時間数                                       | 2                                                             |                                                    |
| 教科書/教材                                                                                                                                                               | 「基本からわかる電気電子材料」(技術評論社)、「機械・金属材料学」(実教出版)                                                                    |                                 |                     |                                            |                                                               |                                                    |
| 担当教員                                                                                                                                                                 | 神田 哲典                                                                                                      |                                 |                     |                                            |                                                               |                                                    |
| 到達目標                                                                                                                                                                 |                                                                                                            |                                 |                     |                                            |                                                               |                                                    |
| 材料はその種類に基づき、金属材料, セラミックス材料, 高分子材料の3つに大別することができる。また、用途から構造材料と機能性材料に分類される。<br>本授業では、両者の観点から学習し、特に機能性材料の特長について理解をすすめる。<br>新素材や環境に配慮した材料についても学習し、材料を選択したり開発したりする力を身につける。 |                                                                                                            |                                 |                     |                                            |                                                               |                                                    |
| 目標レベル<br>(1) 材料の分類について理解する。<br>(2) 機能性材料の特長と分類について理解する。<br>(3) 機能性を発現する機構を理解する。                                                                                      |                                                                                                            |                                 |                     |                                            |                                                               |                                                    |
| 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                                                                                                                                                                | 材料の分類とそれぞれの特長を説明できる。                                                                                       |                                 | 材料の分類を説明できる。        |                                            | 材料の分類を説明できない。                                                 |                                                    |
| 評価項目2                                                                                                                                                                | 機能性材料の特長と分類についてそれぞれの特長を説明できる。                                                                              |                                 | 機能性材料の特長と分類について     |                                            | 機能性材料の特長と分類について理解する。                                          |                                                    |
| 評価項目3                                                                                                                                                                | 機能性を発現する機構を詳細に説明できる。                                                                                       |                                 | 機能性を発現する機構の概略を理解する。 |                                            | 機能性を発現する機構の概略を説明できない。                                         |                                                    |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                        |                                                                                                            |                                 |                     |                                            |                                                               |                                                    |
| JABEE J(05)<br>本校 (1)-c 電子機械 (3)-a                                                                                                                                   |                                                                                                            |                                 |                     |                                            |                                                               |                                                    |
| 教育方法等                                                                                                                                                                |                                                                                                            |                                 |                     |                                            |                                                               |                                                    |
| 概要                                                                                                                                                                   | ・材料において、機能性材料の概要を身につける授業である。<br>・機能性材料の特長とデバイスでの用いられ方について学習を行う。<br>・非鉄金属、無機材料、有機材料(高分子材料)を中心として材料全般の学習を行う。 |                                 |                     |                                            |                                                               |                                                    |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                            | ・講義で理解できないところは質問等で補うこと。                                                                                    |                                 |                     |                                            |                                                               |                                                    |
| 注意点                                                                                                                                                                  | ・レポート等の宿題を課した場合、指定の期日までに提出すること。(期日遅れは減点対象とする)                                                              |                                 |                     |                                            |                                                               |                                                    |
| 授業の属性・履修上の区分                                                                                                                                                         |                                                                                                            |                                 |                     |                                            |                                                               |                                                    |
| <input type="checkbox"/> アクティブラーニング                                                                                                                                  |                                                                                                            | <input type="checkbox"/> ICT 利用 |                     | <input checked="" type="checkbox"/> 遠隔授業対応 |                                                               | <input checked="" type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業 |
| 授業計画                                                                                                                                                                 |                                                                                                            |                                 |                     |                                            |                                                               |                                                    |
|                                                                                                                                                                      |                                                                                                            | 週                               | 授業内容                |                                            | 週ごとの到達目標                                                      |                                                    |
| 前期                                                                                                                                                                   | 1stQ                                                                                                       | 1週                              | マグネシウムとその合金         |                                            | チタン、マグネシウムとその合金の特徴と用途について理解させる。                               |                                                    |
|                                                                                                                                                                      |                                                                                                            | 2週                              | コバルトとその合金           |                                            | コバルト、ニッケルとその合金の特徴と用途について理解させる。                                |                                                    |
|                                                                                                                                                                      |                                                                                                            | 3週                              | スズ、鉛、亜鉛とその合金        |                                            | スズ、鉛、亜鉛とその合金の特徴と用途について理解させる。                                  |                                                    |
|                                                                                                                                                                      |                                                                                                            | 4週                              | 物質の性質と化学結合          |                                            | 化学結合の種類を学習し、その化学結合の違いによって、それぞれの材料の持つ性質や特徴「らしさ」が現れていることを理解させる。 |                                                    |
|                                                                                                                                                                      |                                                                                                            | 5週                              | 無機材料                |                                            | 無機材料の特長を理解させる。                                                |                                                    |
|                                                                                                                                                                      |                                                                                                            | 6週                              | 有機化学の基礎             |                                            | 高分子材料の特長を理解する上で必要な有機化学の基礎について理解させる。                           |                                                    |
|                                                                                                                                                                      |                                                                                                            | 7週                              | 高分子材料の種類と性質         |                                            | 高分子の構造と性質を学習し、高分子材料の種類やその用途を理解させる。                            |                                                    |
|                                                                                                                                                                      |                                                                                                            | 8週                              | 前期中間試験              |                                            |                                                               |                                                    |
|                                                                                                                                                                      | 2ndQ                                                                                                       | 9週                              | 機能性材料の定義            |                                            | 機能性材料の特長について理解させる。                                            |                                                    |
|                                                                                                                                                                      |                                                                                                            | 10週                             | 物質の構成と電子            |                                            | 物質の構成要素と原子の電子構造について理解する。                                      |                                                    |
|                                                                                                                                                                      |                                                                                                            | 11週                             | 化学結合とエネルギーバンド図      |                                            | 化学結合の種類と特徴、エネルギーバンド図の概略について理解する。                              |                                                    |
|                                                                                                                                                                      |                                                                                                            | 12週                             | 導電材料 1              |                                            | 電気伝導の特徴と抵抗について理解する。                                           |                                                    |
|                                                                                                                                                                      |                                                                                                            | 13週                             | 導電材料 2              |                                            | 導電材料の種類、特に、電線・ケーブル用材料について理解する。                                |                                                    |
|                                                                                                                                                                      |                                                                                                            | 14週                             | 導電材料 3              |                                            | 抵抗材料・抵抗器と発熱材料について理解する。                                        |                                                    |
|                                                                                                                                                                      |                                                                                                            | 15週                             | 導電材料 4              |                                            | 配線用材料について理解する。                                                |                                                    |
|                                                                                                                                                                      |                                                                                                            | 16週                             | 前期期末試験              |                                            |                                                               |                                                    |
| 後期                                                                                                                                                                   | 3rdQ                                                                                                       | 1週                              | 導電材料 5              |                                            | 超電導現象と超電導材料について理解する。                                          |                                                    |
|                                                                                                                                                                      |                                                                                                            | 2週                              | 半導体材料 1             |                                            | 半導体の特徴について理解する。                                               |                                                    |
|                                                                                                                                                                      |                                                                                                            | 3週                              | 半導体材料 2             |                                            | シリコンと真性半導体・不純物半導体について理解する。                                    |                                                    |
|                                                                                                                                                                      |                                                                                                            | 4週                              | 半導体材料 3             |                                            | ダイオードとトランジスタの動作機構について、材料の観点から理解する。                            |                                                    |

|  |      |     |           |                                        |
|--|------|-----|-----------|----------------------------------------|
|  |      | 5週  | 半導体材料 4   | 化合物半導体の特徴と光学用半導体素子について理解する。            |
|  |      | 6週  | 半導体材料 5   | パワー半導体材料について理解する。半導体製造プロセスの概要について理解する。 |
|  |      | 7週  | 誘電・絶縁材料 1 | 誘電材料の特徴について理解する。                       |
|  |      | 8週  | 後期中間試験    |                                        |
|  | 4thQ | 9週  | 誘電・絶縁材料 2 | コンデンサ用材料の種類と用途について理解する。                |
|  |      | 10週 | 誘電・絶縁材料 3 | 絶縁材料の種類と用途について理解する。                    |
|  |      | 11週 | 磁気材料 1    | 磁性体の特徴について理解する。                        |
|  |      | 12週 | 磁気材料 2    | 磁化のメカニズムと磁性体の種類について理解する。               |
|  |      | 13週 | 磁気材料 3    | 磁気特性と磁化特性について理解できる。                    |
|  |      | 14週 | 磁気材料 4    | 磁性材料の種類と用途について理解する。                    |
|  |      | 15週 | 熱電変換材料    | 熱電変換現象と代表的な材料について理解する。                 |
|  |      | 16週 | 学年末試験     |                                        |

評価割合

|         | 試験 | 小テスト・レポート |   |   | ポートフォリオ | その他 | 合計  |
|---------|----|-----------|---|---|---------|-----|-----|
| 総合評価割合  | 70 | 30        | 0 | 0 | 0       | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 0  | 0         | 0 | 0 | 0       | 0   | 0   |
| 専門的能力   | 70 | 30        | 0 | 0 | 0       | 0   | 100 |
| 分野横断的能力 | 0  | 0         | 0 | 0 | 0       | 0   | 0   |