

|                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                             |                                           |                                            |                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 北九州工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                       | 開講年度                                                                                        | 令和04年度 (2022年度)                           | 授業科目                                       | 電気電子材料                                      |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                            |                                                                                             |                                           |                                            |                                             |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                              | 0143                                                                                        | 科目区分                                      | 専門 / 必修                                    |                                             |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                              |                                                                                             | 単位の種別と単位数                                 | 履修単位: 1                                    |                                             |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                              | 生産デザイン工学科 (電気電子コース)                                                                         | 対象学年                                      | 5                                          |                                             |
| 開設期                                                                                                                                                                                                               | 前期                                                                                          | 週時間数                                      | 2                                          |                                             |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                            |                                                                                             |                                           |                                            |                                             |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                              | 小路 紘史                                                                                       |                                           |                                            |                                             |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                              |                                                                                             |                                           |                                            |                                             |
| 1. 固体材料の構造が理解できる。<br>2. 導電材料、抵抗材料、半導体材料の特徴、用途を説明でき、近年の機能性材料について説明できる。<br>3. 誘電体、磁性体、超伝導材料の原理と特徴を説明できる。                                                                                                            |                                                                                             |                                           |                                            |                                             |
| 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                              | 未到達レベルの目安                                  |                                             |
| 評価項目1                                                                                                                                                                                                             | 固体材料の構造が原理より説明でき、原子配置の種類などが説明できる。                                                           | 固体材料の構造が理解できる。                            | 固体材料の構造が理解、説明できない。                         |                                             |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                                             | 導電材料、抵抗材料、半導体、発光・受光デバイス材料の特徴を原理より説明でき、用途も示せる。                                               | 導電材料、抵抗材料、半導体材料の特徴、用途と、発光・受光デバイス材料を説明できる。 | 導電材料、抵抗材料、半導体材料の特徴、用途と、発光・受光デバイス材料が説明できない。 |                                             |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                                             | 誘電体、磁性体、超伝導材料の原理と特徴を理論より説明でき、応用例も示すことができる。                                                  | 誘電体、磁性体、超伝導材料の原理と特徴を説明できる。                | 誘電体、磁性体、超伝導材料の原理と特徴を説明できない。                |                                             |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                     |                                                                                             |                                           |                                            |                                             |
| 学習・教育到達度目標 B① 専門分野における工学の基礎を理解できる。<br>学習・教育到達度目標 B② 自主的・継続的な学習を通じて、専門工学の基礎科目に関する問題を解くことができる。<br>JABEE SB① 共通基礎知識を用いて、専攻分野における設計・製作・評価・改良など生産に関わる専門工学の基礎を理解できる。<br>JABEE SB② 自主的・継続的な学習を通じて、専門工学の基礎科目に関する問題を解決できる。 |                                                                                             |                                           |                                            |                                             |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                             |                                                                                             |                                           |                                            |                                             |
| 概要                                                                                                                                                                                                                | 電気機器、電子デバイスの適正使用のために、これらを構成する材料に関する知識を得る。導電体から超伝導材料の基礎事項から、これらの材料を用いた機器、デバイス等の応用事項までを取り上げる。 |                                           |                                            |                                             |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                         | 各種材料の基本的性質を理解した上で、より具体的な材料の特徴について学ぶ。理解を深めるため、随時、小テストなどを行う。                                  |                                           |                                            |                                             |
| 注意点                                                                                                                                                                                                               | 電気電子材料各種の材料性能について理論的に理解することにも努めること。                                                         |                                           |                                            |                                             |
| 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 type="checkbox"/> 遠隔授業対応             |
| <input 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                                        | ガイダンス、電気電子における材料                           | 電気電子において利用される種々の材料について、大まかな種類を理解し、説明できる。    |
|                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                             | 2週                                        | 原子内の電子配置、ボーアの原子模型、各種量子数                    | 原子内の電子配置、ボーアの原子模型、各種量子数が理解できる。              |
|                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                             | 3週                                        | 原子間結合（イオン結合、共有結合、金属結合など）、原子配置と結晶系          | 原子間結合、原子配置と結晶系を理解できる。                       |
|                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                             | 4週                                        | 金属における導電性、平均緩和時間、オームの法則                    | 金属における導電性、平均緩和時間、オームの法則が理解できる。              |
|                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                             | 5週                                        | 抵抗発生の要因（格子の熱振動、格子欠陥、粒界）、接触抵抗               | 抵抗発生の要因や接触抵抗が理解できる。                         |
|                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                             | 6週                                        | 導電材料、抵抗材料の種類、特徴、平均温度係数と応用                  | 導電材料、抵抗材料の種類、特徴、平均温度係数と応用                   |
|                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                             | 7週                                        | 原子の電子配置、原子間結合や導電材料、抵抗材料についての演習と復習          | 原子の電子配置、原子間結合や導電材料、抵抗材料の不理解点を抽出し、復習する。      |
|                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                             | 8週                                        | 中間試験                                       | 試験範囲となった種々の導電材料およびその構造について回答できる。            |
|                                                                                                                                                                                                                   | 2ndQ                                                                                        | 9週                                        | 半導体の特徴、真性半導体と不純物半導体、真性半導体の電子統計             | 半導体の特徴、真性半導体と不純物半導体が理解でき、真性半導体の電子統計式を導出できる。 |
|                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                             | 10週                                       | 不純物半導体のn型とドナー、p形とアクセプタ、エネルギーバンド。           | 不純物半導体のn型、p形が説明でき、エネルギーバンドにより原理が説明できる。      |
|                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                             | 11週                                       | 元素半導体と化合物半導体の特徴と性能比較                       | 元素半導体と化合物半導体の特徴が理解でき、性能を比較できる。              |
|                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                             | 12週                                       | 半導体材料の作成法と特徴、半導体の応用                        | 半導体材料の作成法と特徴を説明でき、半導体の応用について示すことができる。       |
|                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                             | 13週                                       | 超伝導材料の特徴・特性                                | 超伝導材料の特徴・特性について説明でき、応用例を示すことができる。           |
|                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                             | 14週                                       | 機能性材料（炭素材料など）の特徴・特性                        | 機能性材料（炭素材料など）の特徴・特性について説明でき、応用例を示すことができる。   |
|                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                             | 15週                                       | 半導体材料、超電導材料、機能性材料についての演習と復習                | 半導体材料、超電導材料、機能性材料の不理解点を抽出し、復習する。            |
|                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                             | 16週                                       | 期末試験                                       | 試験範囲となった種々の材料およびその構造や特性について回答できる。           |
| 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 | 小テスト等 | 演習・レポート   | 発表    | 相互評価 | 合計  |
| 総合評価割合  | 70 | 0     | 30        | 0     | 0    | 100 |
| 基礎的能力   | 0  | 0     | 0         | 0     | 0    | 0   |
| 専門的能力   | 70 | 0     | 30        | 0     | 0    | 100 |
| 分野横断的能力 | 0  | 0     | 0         | 0     | 0    | 0   |