

|                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                          |                                 |                                                          |                                 |                                |                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------|
| 豊田工業高等専門学校                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                          | 開講年度                            | 令和04年度 (2022年度)                                          |                                 | 授業科目                           | 機能性材料学                                  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                          |                                 |                                                          |                                 |                                |                                         |
| 科目番号                                                                                                                                                                        | 93014                                                                                                                                                                                                                    |                                 |                                                          | 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: 2                        |                                         |
| 開設学科                                                                                                                                                                        | 電子機械工学専攻E                                                                                                                                                                                                                |                                 |                                                          | 対象学年                            | 専1                             |                                         |
| 開設期                                                                                                                                                                         | 後期                                                                                                                                                                                                                       |                                 |                                                          | 週時間数                            | 2                              |                                         |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                      | 特に指定しない／プリント配布, ビデオ学習を併せて行う                                                                                                                                                                                              |                                 |                                                          |                                 |                                |                                         |
| 担当教員                                                                                                                                                                        | 清水 利弘                                                                                                                                                                                                                    |                                 |                                                          |                                 |                                |                                         |
| 到達目標                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                          |                                 |                                                          |                                 |                                |                                         |
| (ア)純金属, 合金および金属間化合物の違いについて理解する。<br>(イ)アモルファス合金, 形状記憶合金等の仕組みを理解する。<br>(ウ)アモルファス合金, 形状記憶合金等の性質を理解する。<br>(エ)複合材料について強化材の体積含有率を計算できる。<br>(オ)複合材料について混合則を理解し, 具体的な問題に適用することができる。 |                                                                                                                                                                                                                          |                                 |                                                          |                                 |                                |                                         |
| ルーブリック                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                          |                                 |                                                          |                                 |                                |                                         |
|                                                                                                                                                                             | 最低限の到達レベルの目安(優)                                                                                                                                                                                                          |                                 | 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(ア)                                                                                                                                                                     | 純金属, 合金および金属間化合物の違いについて理解する。                                                                                                                                                                                             |                                 | 純金属, 合金および金属間化合物の違いについて知っている。                            |                                 | 純金属, 合金および金属間化合物の違いについて理解できない。 |                                         |
| 評価項目(イ)                                                                                                                                                                     | アモルファス合金, 形状記憶合金等の仕組みを理解する。                                                                                                                                                                                              |                                 | アモルファス合金, 形状記憶合金等の仕組みを知っている。                             |                                 | アモルファス合金, 形状記憶合金等の仕組みを知らない。    |                                         |
| 評価項目(ウ)                                                                                                                                                                     | アモルファス合金, 形状記憶合金等の性質を理解する。                                                                                                                                                                                               |                                 | アモルファス合金, 形状記憶合金等の性質を知っている。                              |                                 | アモルファス合金, 形状記憶合金等の性質を知らない。     |                                         |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                          |                                 |                                                          |                                 |                                |                                         |
| 本校教育目標 ① ものづくり能力                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                          |                                 |                                                          |                                 |                                |                                         |
| 教育方法等                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                          |                                 |                                                          |                                 |                                |                                         |
| 概要                                                                                                                                                                          | 金属材料や高分子系複合材料における近年の展開や動向に注目し, 機能性材料や構造材料として使用される先進材料の作成法および, 目指す機能を発現するための材料の構造や性質について学ぶ。取り上げる材料としては, 先進材料として金属間化合物, 形状記憶合金, アモルファス合金等を, また異なる性質を有する素材を組み合わせた材料として高分子系複合材料とする。講義を通じて先進材料の性質および, 材料設計に関する知見を深めることを目的とする。 |                                 |                                                          |                                 |                                |                                         |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                   | 専用のノートを用い, 予習, 復習, を含めた自学自習はこのノートを用いて行う。                                                                                                                                                                                 |                                 |                                                          |                                 |                                |                                         |
| 注意点                                                                                                                                                                         | 事前に修得しておくことが望ましい科目「材料学」。(自学自習内容) 授業後に必ず復習し, この確認のため復習内容を定められた期日に提出すること。                                                                                                                                                  |                                 |                                                          |                                 |                                |                                         |
| 選択必修の種別・旧カリ科目名                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                          |                                 |                                                          |                                 |                                |                                         |
| 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                       |                                         |
| 後期                                                                                                                                                                          | 3rdQ                                                                                                                                                                                                                     | 1週                              | 金属の構造と性質<br>自学自習: 金属原子の性質, 他の原子と比べた特徴                    |                                 | 機能性材料の基礎として金属の構造と性質を理解する       |                                         |
|                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                          | 2週                              | 金属の構造と性質<br>自学自習: 金属結合の特徴, 結晶格子の特定方法                     |                                 | 機能性材料の基礎として金属の構造と性質を理解する       |                                         |
|                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                          | 3週                              | 合金の構造と性質<br>自学自習: 複雑な状態図の見方                              |                                 | 機能性材料の基礎として金属の構造と性質を理解する       |                                         |
|                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                          | 4週                              | 合金の構造と性質<br>自学自習: 合金の種類, 合金をする目的                         |                                 | 機能性材料の基礎として金属の構造と性質を理解する       |                                         |
|                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                          | 5週                              | アモルファス合金の仕組みと性質<br>自学自習: アモルファス合金の特長の結晶金属との比較            |                                 | アモルファス合金の仕組みと性質を理解する           |                                         |
|                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                          | 6週                              | 形状記憶合金の仕組みと性質<br>自学自習: 相変態の理解, 双晶変形の理解                   |                                 | 形状記憶合金の仕組みと性質を理解する             |                                         |
|                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                          | 7週                              | 超弾性合金の仕組みと性質<br>自学自習: 超弾性合金の応用分野, SMAとの違い                |                                 | 超弾性合金の仕組みと性質を理解する。             |                                         |
|                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                          | 8週                              | 金属間化合物の仕組みと性質<br>自学自習: 授業外での金属間化合物の種類と使用目的               |                                 | 金属間化合物の仕組みと性質を理解する             |                                         |
|                                                                                                                                                                             | 4thQ                                                                                                                                                                                                                     | 9週                              | 超高性能金属の仕組みと性質<br>自学自習: 超高性能が現れる理由のさらなる理解                 |                                 | 超高性能金属の仕組みと性質を理解する             |                                         |
|                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                          | 10週                             | 複合材料の基礎: 複合材料の歴史および定義 (広義から狭義へ) 自学自習: 複合材料の種類の整理         |                                 | 複合材料の歴史および定義について知る             |                                         |
|                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                          | 11週                             | 複合することによる効果(1): 体積含有率<br>自学自習: 体積含有率の繊維の携帯による違いについて      |                                 | 体積含有率の求め方を理解する                 |                                         |
|                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                          | 12週                             | 複合することによる効果(2): 混合則 (繊維方向), 異方性<br>自学自習: 異方性のある材料の応用分野   |                                 | 混合則 (繊維方向), 異方性について理解する。       |                                         |
|                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                          | 13週                             | 複合することによる効果(3): 混合則 (繊維と垂直な方向)<br>自学自習: 様々な材料の性質の混合則について |                                 | 混合則 (繊維と垂直な方向) について理解する        |                                         |
|                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                          | 14週                             | 無機系複合材料の性質と応用<br>自学自習: 無機系複合材料の応用分野について調査                |                                 | 無機系複合材料の性質と応用について知る            |                                         |
|                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                          | 15週                             | 有機系複合材料の性質と応用<br>自学自習: 有機系複合材料の応用分野について調査                |                                 | 有機系複合材料の性質と応用について知る            |                                         |

|                       |      |      |           |           |
|-----------------------|------|------|-----------|-----------|
|                       |      | 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                  |      |      |           |           |
|                       | 定期試験 | 課題   | 合計        |           |
| 総合評価割合                | 70   | 30   | 100       |           |
| 専門的能力                 | 70   | 30   | 100       |           |