

|                                                                                                                                                                      |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                     |                                              |             |                                         |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------|--|
| 津山工業高等専門学校                                                                                                                                                           |      | 開講年度                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 令和03年度 (2021年度)                                     |                                              | 授業科目        | 工学総論 I                                  |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                               |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                     |                                              |             |                                         |  |
| 科目番号                                                                                                                                                                 |      | 0003                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                     | 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                                                                                                                                                                 |      | 機械・制御システム工学専攻                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                     | 対象学年                                         |             | 専1                                      |  |
| 開設期                                                                                                                                                                  |      | 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                     | 週時間数                                         |             | 2                                       |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                                               |      | 有機機能材料 第2版 (荒木孝二, 明石満, 高原淳, 工藤一秋, 東京化学同人)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                     |                                              |             |                                         |  |
| 担当教員                                                                                                                                                                 |      | 廣木 一亮, 守友 博紀                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                     |                                              |             |                                         |  |
| 到達目標                                                                                                                                                                 |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                     |                                              |             |                                         |  |
| 学習目的: 様々な材料が示す性質や機能性が原子・分子レベル, そして分子集合体のレベルで決まることを理解する。そして, 分析機器を駆使することにより材料の性質や機能を詳細に評価が可能であることを理解する。この講義を通じ, 機械材料を含む所謂“材料”を, マクロな観点だけでなく, ミクロな観点をもって取り扱う技術の取得を目指す。 |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                     |                                              |             |                                         |  |
| 到達目標                                                                                                                                                                 |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                     |                                              |             |                                         |  |
| 1. 材料の機能や性質を, 原子・分子, そして分子集合体というミクロな観点より説明できる。<br>2. 分析機器の動作原理と特性を理解している。                                                                                            |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                     |                                              |             |                                         |  |
| ルーブリック                                                                                                                                                               |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                     |                                              |             |                                         |  |
|                                                                                                                                                                      |      | 優                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 良                                                   | 可                                            | 不可          |                                         |  |
| 評価項目1                                                                                                                                                                |      | 材料の機能や性質を, 原子・分子, そして分子集合体というミクロな観点より具体例を上げながら自分の言葉で説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 材料の機能や性質を, 原子・分子, そして分子集合体というミクロな観点より, 自分の言葉で説明できる。 | 材料の機能や性質を, 原子・分子, そして分子集合体というミクロな観点から理解している。 | 左記に到達していない。 |                                         |  |
| 評価項目2                                                                                                                                                                |      | 分析機器の動作原理と特性を理解し, それを自分の言葉で説明できる。実際に得られたデータを自力で解析できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 分析機器の動作原理と特性を理解し, それを自分の言葉で説明できる。                   | 分析機器の動作原理と特性を理解している。                         | 左記に到達していない。 |                                         |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                        |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                     |                                              |             |                                         |  |
| 教育方法等                                                                                                                                                                |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                     |                                              |             |                                         |  |
| 概要                                                                                                                                                                   |      | 一般・専門の別: 専門<br><br>学習の分野: 自然科学系共通・基礎<br><br>基礎となる学問分野: 材料工学 (構造・機能材料)<br><br>専攻科学学習目標との関連: 本科目は専攻科学学習目標「(2) 材料と構造, 運動と振動, エネルギーと流れ, 情報と計測・制御, 設計と生産・管理, 機械とシステムなどの専門分野技術の知識を修得し, 機械やシステムの設計・製作・運用に活用できる能力を身につける」に相当する科目である。<br><br>技術者教育プログラムとの関連: 本科目が主体とする学習・教育目標は「(A) 技術に関する基礎知識の深化, A-1: 工学に関する基礎知識として, 自然科学の幅広い分野の知識を修得し, 説明できること」である。<br><br>授業の概要: すべての材料は, ミクロな観点では「原子や分子」の集合と捉えることができる。そこで本講義の前半では, 種々の機能性材料を原子・分子レベルで眺め, ミクロな性質 (分子や原子の電子状態, それぞれの結合様式) が, マクロにみたときの材料の諸性質 (熱的・力学的 など) とどう結びつくか, その橋渡しを行う。後半では, 材料の性質を評価する手法である種々の機器分析を概説する。本講義を通じ, 材料を「物質」として見つめ, 適切に加工・取り扱いができるスキルを養う。 |                                                     |                                              |             |                                         |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                            |      | 授業の方法: 講義を中心とする。<br><br>成績評価方法: 原則, 各回で課すミニレポートや相互発表などのスコア (50%), 定期試験 (50%) により評価する。評価方法に関しては, 受講生とも相談をする。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                     |                                              |             |                                         |  |
| 注意点                                                                                                                                                                  |      | 履修上の注意: 本科目は「授業時間外の学修を必要とする科目」である。当該授業時間と授業時間外の学修を合わせて, 1 単位あたり 4 5 時間の学修が必要である。授業時間外の学修については, 担当教員の指示に従うこと。<br><br>履修のアドバイス: 学習意欲が重要である。積極的に取り組む姿勢が必要である。<br><br>基礎科目: 化学I (本科2年), 材料学 (本科2年), 化学II (本科3年), 材料力学IおよびII (本科3, 4年), 応用化学 (本科4年)<br><br>受講上のアドバイス: 受動的な態度で講義に臨んでいては, 決して内容は身につかない。講義の前には, テキストの指定した箇所を必ず読んでくること。安易に「暗記」に頼ることがないように心掛けよ。化学という学問の本質を理解できるよう, 常にLogicalな思考を続けながら講義に臨んでほしい。                                                                                                                                                                                              |                                                     |                                              |             |                                         |  |
| 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 checked="" type="checkbox"/> ICT 利用                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                     | <input checked="" 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 |  |
| 選択                                                                                                                                                                   |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                     |                                              |             |                                         |  |
| 授業計画                                                                                                                                                                 |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                     |                                              |             |                                         |  |
|                                                                                                                                                                      |      | 週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 授業内容                                                |                                              |             | 週ごとの到達目標                                |  |
| 前期                                                                                                                                                                   | 1stQ | 1週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 前半ガイダンス                                             |                                              |             |                                         |  |
|                                                                                                                                                                      |      | 2週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 機能性機械材料の基礎                                          |                                              |             | 本科目に必要な材料学・化学の知識を確認し, 今後の講義に備える。        |  |
|                                                                                                                                                                      |      | 3週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 光機能材料                                               |                                              |             | 光学レンズや, 光ファイバーなどの光学材料の性質を理解する。          |  |
|                                                                                                                                                                      |      | 4週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 電気・電子機能材料                                           |                                              |             | 誘電材料・導電材料の諸性質を理解する。                     |  |
|                                                                                                                                                                      |      | 5週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 力学・強度機能材料①                                          |                                              |             | 高分子材料の力学的性質や, 粘弾性の一般論を理解する。             |  |
|                                                                                                                                                                      |      | 6週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 力学・強度機能材料②                                          |                                              |             | 種々の高強度・高弾性高分子の性質や構造を理解する。               |  |

|  |      |     |            |                                                       |
|--|------|-----|------------|-------------------------------------------------------|
|  |      | 7週  | 前半総まとめ     | 論文の講読を通じ, 知識の定着度合いを確認する。                              |
|  |      | 8週  | 後半ガイダンス    |                                                       |
|  | 2ndQ | 9週  | 機器分析 序論    | 機器分析の利点・特徴・注意点などを理解する。                                |
|  |      | 10週 | 熱分析        | 熱重量分析, 示差走査熱量測定など代表的な熱分析の原理や, 得られる情報, データの解釈の仕方を理解する。 |
|  |      | 11週 | 力学強度分析     | 強度測定機器の原理や, 得られる情報, データの解釈の仕方を理解する。                   |
|  |      | 12週 | 顕微鏡観察      | SEM, TEMなど代表的な顕微鏡観察の原理, 得られる情報, データの解釈法方を理解する。        |
|  |      | 13週 | 表面分析       | XPSなど代表的な表面分析の原理, 得られる情報, データの解釈の仕方を理解する。             |
|  |      | 14週 | X線分析       | XRDなど代表的なX線分析の原理, 得られる情報, データの解釈の仕方を理解する。             |
|  |      | 15週 | 【期末試験】     |                                                       |
|  |      | 16週 | 試験返却, 総まとめ | これまでの講義を振り返り, 種々の機能性材料の取り扱い方, 評価の仕方など議論を深める。          |

### 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 | ミニレポート | 合計  |
|---------|----|--------|-----|
| 総合評価割合  | 50 | 50     | 100 |
| 基礎的能力   | 0  | 0      | 0   |
| 専門的能力   | 50 | 50     | 100 |
| 分野横断的能力 | 0  | 0      | 0   |