

|                                                                                                                                                                                                            |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |                                                      |                                            |                                                       |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----|
| 鈴鹿工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                 |          | 開講年度                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 令和03年度 (2021年度) |                                                      | 授業科目                                       | 無機材料                                                  |     |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                     |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |                                                      |                                            |                                                       |     |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                       |          | 0111                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                 | 科目区分                                                 |                                            | 専門 / 必修                                               |     |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                       |          | 授業                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                 | 単位の種別と単位数                                            |                                            | 学修単位: 2                                               |     |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                       |          | 材料工学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                 | 対象学年                                                 |                                            | 4                                                     |     |
| 開設期                                                                                                                                                                                                        |          | 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                 | 週時間数                                                 |                                            | 2                                                     |     |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                     |          | 「基礎固体化学」村石治人 (三共出版)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                 |                                                      |                                            |                                                       |     |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                       |          | 幸後 健                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                 |                                                      |                                            |                                                       |     |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                       |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |                                                      |                                            |                                                       |     |
| 無機材料とするためには、無機物質(単結晶, セラミックス, ガラス)を作製(製造, 合成)するとともに、形状・形態を付与する必要があり、物質が持っている特徴・機能を利用する必要があり、その代表的な作成法, 形状・形態付与に関する成形, 焼結等についての知識を習得するとともに、特徴・機能に関する電気的性質, 誘電的性質, 光学的性質, 磁氣的性質など代表的な物質を例に挙げながら、その専門知識を習得する。 |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |                                                      |                                            |                                                       |     |
| 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                                                                                                                                                                                                      |          | 無機材料となる無機物質に適した製造法(合成法), 形状・形態付与, 特徴や機能の発現について説明でき, それらを利用して問題に対処できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                 | 無機材料となる無機物質に適した製造法(合成法), 形状・形態付与, 特徴や機能の発現について説明できる。 |                                            | 無機材料となる無機物質に適した製造法(合成法), 形状・形態付与, 特徴や機能の発現について説明できない。 |     |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                              |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |                                                      |                                            |                                                       |     |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                      |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |                                                      |                                            |                                                       |     |
| 概要                                                                                                                                                                                                         |          | 無機物質の無機材料とするための形状・形態付与法に対する知識を説明し, 「無機化学」で習得した「知識・能力」を基礎として, 代表的な無機物質の特徴, 機能の電気的性質, 誘電的性質, 光学的性質, 磁氣的性質を説明し, 無機材料に対する知識を深める。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                 |                                                      |                                            |                                                       |     |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                  |          | ・以下の内容は, すべて, 学習・教育目標 (B) <専門>に対応する。<br>・「授業計画」における各週の「到達目標」はこの授業で習得する「知識・能力」に相当するものとする。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                 |                                                      |                                            |                                                       |     |
| 注意点                                                                                                                                                                                                        |          | <達成目標の評価方法と基準>下記授業計画の「到達目標」を網羅した問題を中間試験および定期試験で出題し, 目標の達成度を評価する。授業計画の「到達目標」に関する重みは概ね均等とし, 試験は1 0 0点法により6 0点以上の得点で目標の達成を確認する。<br><学業成績の評価方法および評価基準>中間試験および期末試験の2回の試験の平均点で評価する。ただし, 中間試験および期末試験で60点に達しなかったものについては再試験を行い(無断欠席の者を除く), 60点を上限として再試験の成績で置き換えるものとする。<br><単位修得条件>学業成績で6 0点以上を取得すること。<br><あらかじめ要求される基礎知識の範囲>既に学んだ無機化学の知識を必要とする。<br><自己学習>授業で保証する学習時間と, 予習・復習(中間試験, 定期試験のための学習も含む)及び適時与える演習問題のレポート作成に必要な標準的な学習時間の総計が, 45時間に相当する学習内容である。<br><備考>本教科は, さらに機能を詳しく学習する無機機能材料や無機合成化学につながる教科である。 |                 |                                                      |                                            |                                                       |     |
| 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 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 無機物質と無機材料       |                                                      | 1. 無機材料について説明できる。                          |                                                       |     |
|                                                                                                                                                                                                            |          | 2週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 無機物質            |                                                      | 2. 代表的な結晶構造とその特徴を説明できる。                    |                                                       |     |
|                                                                                                                                                                                                            |          | 3週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 合成と作製法          |                                                      | 3. 代表的な無機物質の合成方法および作製法(単結晶, 多孔質体など)を説明できる。 |                                                       |     |
|                                                                                                                                                                                                            |          | 4週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 成形と焼結           |                                                      | 4. 代表的な成形法と焼結法を説明できる。                      |                                                       |     |
|                                                                                                                                                                                                            |          | 5週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 電子材料            |                                                      | 5. 伝導体, 半導体および絶縁体の違い, および超伝導体を説明できる。       |                                                       |     |
|                                                                                                                                                                                                            |          | 6週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 電子材料            |                                                      | 6. 半導体の種類および代表的な半導体について説明できる。              |                                                       |     |
|                                                                                                                                                                                                            |          | 7週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 電子材料            |                                                      | 7. イオン電導および代表的なイオン伝導体について説明ができる。           |                                                       |     |
|                                                                                                                                                                                                            |          | 8週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 中間テスト           |                                                      | 上記1～7について説明できる。                            |                                                       |     |
|                                                                                                                                                                                                            | 2ndQ     | 9週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 誘電体材料           |                                                      | 8. 分極, 誘電体の種類および代表的な誘電体について説明ができる。         |                                                       |     |
|                                                                                                                                                                                                            |          | 10週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 誘電体材料           |                                                      | 上記8                                        |                                                       |     |
|                                                                                                                                                                                                            |          | 11週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 磁性材料            |                                                      | 9. 磁性の発現, 磁性材料の種類および代表的な磁性体について説明ができる。     |                                                       |     |
|                                                                                                                                                                                                            |          | 12週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 発光材料            |                                                      | 10. 蛍光の発現, 蛍光体の種類および代表的な蛍光体について説明ができる。     |                                                       |     |
|                                                                                                                                                                                                            |          | 13週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 発光材料            |                                                      | 11. レーザー, 光増幅器, 光ファイバーについて説明ができる。          |                                                       |     |
|                                                                                                                                                                                                            |          | 14週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | その他材料           |                                                      | 12. 生体材料, 多孔質材料, 複合材料, 光触媒などを説明できる。        |                                                       |     |
|                                                                                                                                                                                                            |          | 15週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | その他材料、アンケート、総復習 |                                                      | 上記8～12について説明できる。                           |                                                       |     |
|                                                                                                                                                                                                            |          | 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 |
| 専門的能力                                                                                                                                                                                                      | 分野別の専門工学 | 材料系分野                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 材料物性            | 量子力学的観点から電気伝導などの現象を説明できる。                            |                                            | 4                                                     |     |
|                                                                                                                                                                                                            |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 | 不純物半導体のエネルギーバンドと不純物準位を描き、伝導機構について説明できる。              |                                            | 4                                                     |     |

|        |  |     |      |                                                 |   |     |
|--------|--|-----|------|-------------------------------------------------|---|-----|
|        |  |     | 無機材料 | 真性半導体の伝導機構について説明できる。                            | 4 |     |
|        |  |     |      | イオン化傾向と電池の電極および代表的な電池について説明できる。                 | 4 |     |
|        |  |     |      | 代表的な非金属元素の単体と化合物の性質を説明できる。                      | 4 |     |
|        |  |     |      | 代表的な金属元素の単体と化合物の性質を説明できる。                       | 4 |     |
|        |  |     |      | セラミックス、金属材料、炭素材料、複合材料等、無機材料の用途・製法・構造等について説明できる。 | 4 |     |
|        |  |     |      | 単結晶化、焼結、薄膜化、微粒子化、多孔質化などに必要な材料合成法について説明できる。      | 4 |     |
| 評価割合   |  |     |      |                                                 |   |     |
|        |  | 試験  |      | 課題                                              |   | 合計  |
| 総合評価割合 |  | 100 |      | 0                                               |   | 100 |
| 配点     |  | 100 |      | 0                                               |   | 100 |