

|                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                 |                                 |                                                             |                                 |                                                                         |                                         |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----|
| 有明工業高等専門学校                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                 | 開講年度                            | 令和04年度 (2022年度)                                             |                                 | 授業科目                                                                    | 材料工学概論                                  |     |
| 科目基礎情報                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                 |                                 |                                                             |                                 |                                                                         |                                         |     |
| 科目番号                                                                                                                                          | AC033                                                                                                                                                                           |                                 | 科目区分                                                        |                                 | 専門 / 選択                                                                 |                                         |     |
| 授業形態                                                                                                                                          | 授業                                                                                                                                                                              |                                 | 単位の種別と単位数                                                   |                                 | 学修単位: 2                                                                 |                                         |     |
| 開設学科                                                                                                                                          | 建築学専攻                                                                                                                                                                           |                                 | 対象学年                                                        |                                 | 専2                                                                      |                                         |     |
| 開設期                                                                                                                                           | 後期                                                                                                                                                                              |                                 | 週時間数                                                        |                                 | 後期:1                                                                    |                                         |     |
| 教科書/教材                                                                                                                                        | 村石治人、新版固体化学、三共出版 (2016)                                                                                                                                                         |                                 |                                                             |                                 |                                                                         |                                         |     |
| 担当教員                                                                                                                                          | 田中 康徳                                                                                                                                                                           |                                 |                                                             |                                 |                                                                         |                                         |     |
| 到達目標                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                 |                                 |                                                             |                                 |                                                                         |                                         |     |
| 1 固体材料の結晶構造と欠陥、アモルファス、電子構造について、その要点を説明できる。<br>2 固体材料物性として、電気的性質、磁気的性質、光学的性質、機械的性質、熱的性質とサイズ効果について、その要点を説明できる。<br>3 固体材料の反応や相転移について、その要点を説明できる。 |                                                                                                                                                                                 |                                 |                                                             |                                 |                                                                         |                                         |     |
| ルーブリック                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                 |                                 |                                                             |                                 |                                                                         |                                         |     |
|                                                                                                                                               | 理想的な到達レベルの目安                                                                                                                                                                    |                                 | 標準的な到達レベルの目安                                                |                                 | 未到達レベルの目安                                                               |                                         |     |
| 評価項目1                                                                                                                                         | 固体材料の結晶構造と欠陥、アモルファス、電子構造について詳細に説明できる。                                                                                                                                           |                                 | 固体材料の結晶構造と欠陥、アモルファス、電子構造についてその要点を説明できる。                     |                                 | 固体材料の結晶構造と欠陥、アモルファス、電子構造について説明できない。                                     |                                         |     |
| 評価項目2                                                                                                                                         | 固体材料物性として、電気的性質、磁気的性質、光学的性質、機械的性質、熱的性質とサイズ効果について詳細に説明できる。                                                                                                                       |                                 | 固体材料物性として、電気的性質、磁気的性質、光学的性質、機械的性質、熱的性質とサイズ効果についてその要点を説明できる。 |                                 | 固体材料物性として、電気的性質、磁気的性質、光学的性質、機械的性質、熱的性質とサイズ効果について説明できない。                 |                                         |     |
| 評価項目3                                                                                                                                         | 固体材料の反応や相転移について詳細に説明できる。                                                                                                                                                        |                                 | 固体材料の反応や相転移について、その要点を説明できる。                                 |                                 | 固体材料の反応や相転移について説明できない。                                                  |                                         |     |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                 |                                 |                                                             |                                 |                                                                         |                                         |     |
| 学習・教育到達度目標 B-4<br>学習・教育到達度目標 B-4                                                                                                              |                                                                                                                                                                                 |                                 |                                                             |                                 |                                                                         |                                         |     |
| 教育方法等                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                 |                                 |                                                             |                                 |                                                                         |                                         |     |
| 概要                                                                                                                                            | 金属、セラミックス、ガラスなどの素材をもとに、電子材料、光エレクトロニクス材料、生体材料、センサーなど多くの機能性材料が生み出されてきた。材料について学ぶことは全ての工学分野の基盤であり、ある意味、材料なくして工学自体が存在できないという位重要な分野である。<br>本講義では、材料の「構造」・「物性」・「反応」の3つについて、基礎の固体化学を学ぶ。 |                                 |                                                             |                                 |                                                                         |                                         |     |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                     | 講義を中心とする。授業時間外学習として、レポートを課す。また、各週のまとめと予習復習の問題をWeb上で解答すること。                                                                                                                      |                                 |                                                             |                                 |                                                                         |                                         |     |
| 注意点                                                                                                                                           | テスト80%,とレポート（Webでのまとめと予習復習問題を含む）20%で評価する。                                                                                                                                       |                                 |                                                             |                                 |                                                                         |                                         |     |
| 授業の属性・履修上の区分                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                 |                                 |                                                             |                                 |                                                                         |                                         |     |
| <input type="checkbox"/> アクティブラーニング                                                                                                           |                                                                                                                                                                                 | <input type="checkbox"/> ICT 利用 |                                                             | <input 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                              | オリエンテーション<br>結晶構造<br>不完全な構造                                 |                                 | 本授業の概要と注意点の説明<br>結晶構造にはどのようなものがあるかを説明できる。<br>不完全な構造にはどのようなものがあるかを説明できる。 |                                         |     |
|                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                 | 2週                              | 電子構造                                                        |                                 | 分子軌道法、バンド理論で電子構造を説明できる。                                                 |                                         |     |
|                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                 | 3週                              | 電気的性質（1）導電性                                                 |                                 | 導体、半導体、絶縁体の違いをバンド理論で説明できる。<br>超電導体の特性と応用を説明できる                          |                                         |     |
|                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                 | 4週                              | 電気的性質（2）誘電性                                                 |                                 | 誘電性、圧電性の原理を説明できる                                                        |                                         |     |
|                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                 | 5週                              | 磁気的性質                                                       |                                 | 磁性の発現機構と磁性体の種類を説明できる                                                    |                                         |     |
|                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                 | 6週                              | 光学的性質                                                       |                                 | 光ファイバーとレーザーなどの発光素子について説明できる                                             |                                         |     |
|                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                 | 7週                              | 機械的性質                                                       |                                 | 材料の変形と硬度について説明できる                                                       |                                         |     |
|                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                 | 8週                              | 中間試験                                                        |                                 | 1～7週の内容の修得状況を確認する。                                                      |                                         |     |
|                                                                                                                                               | 4thQ                                                                                                                                                                            | 9週                              | 試験返却<br>熱的性質                                                |                                 | 1～7週の内容のうち、修得できていないところを把握する。<br>材料の熱伝導と熱膨張について説明できる。                    |                                         |     |
|                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                 | 10週                             | ナノ物質とサイズ効果                                                  |                                 | 物質をナノサイズとすることによる様々な効果を説明できる。                                            |                                         |     |
|                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                 | 11週                             | 結晶化反応                                                       |                                 | 結晶核の生成と成長について説明できる。                                                     |                                         |     |
|                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                 | 12週                             | 相転移反応                                                       |                                 | 相転移における平衡状態図の利用と、相転移を利用した材料強化を説明できる。                                    |                                         |     |
|                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                 | 13週                             | 拡散過程と拡散律速反応<br>固相の反応                                        |                                 | 材料中の原子やイオンの拡散と焼結について説明できる。                                              |                                         |     |
|                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                 | 14週                             | 無機固体の合成                                                     |                                 | いくつかの無機固体の合成方法を説明できる。                                                   |                                         |     |
|                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                 | 15週                             | 期末試験                                                        |                                 | 9～14週の内容の修得状況を把握する。                                                     |                                         |     |
|                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                 | 16週                             | 試験返却<br>本科目のまとめ                                             |                                 | 9～14週の内容のうち、修得できていないところを把握するとともに、本科目全体を総括できる。                           |                                         |     |
| モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                 |                                 |                                                             |                                 |                                                                         |                                         |     |
| 分類                                                                                                                                            | 分野                                                                                                                                                                              | 学習内容                            | 学習内容の到達目標                                                   |                                 |                                                                         | 到達レベル                                   | 授業週 |
| 評価割合                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                 |                                 |                                                             |                                 |                                                                         |                                         |     |

|         | 試験 | 発表 | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | その他 | 合計  |
|---------|----|----|------|----|---------|-----|-----|
| 総合評価割合  | 80 | 0  | 0    | 0  | 20      | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |
| 専門的能力   | 80 | 0  | 0    | 0  | 20      | 0   | 100 |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |