

|                                        |                                                                       |                                            |                 |                                      |                              |                                         |     |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------|-----|
| 仙台高等専門学校                               |                                                                       | 開講年度                                       | 令和03年度 (2021年度) |                                      | 授業科目                         | 固体物性論演習                                 |     |
| 科目基礎情報                                 |                                                                       |                                            |                 |                                      |                              |                                         |     |
| 科目番号                                   | 0011                                                                  |                                            |                 | 科目区分                                 | 専門 / 選択                      |                                         |     |
| 授業形態                                   | 演習                                                                    |                                            |                 | 単位の種別と単位数                            | 学修単位: 2                      |                                         |     |
| 開設学科                                   | 応用科学コース (広瀬キャンパス)                                                     |                                            |                 | 対象学年                                 | 4                            |                                         |     |
| 開設期                                    | 後期                                                                    |                                            |                 | 週時間数                                 | 2                            |                                         |     |
| 教科書/教材                                 |                                                                       |                                            |                 |                                      |                              |                                         |     |
| 担当教員                                   | 松原 正樹                                                                 |                                            |                 |                                      |                              |                                         |     |
| 到達目標                                   |                                                                       |                                            |                 |                                      |                              |                                         |     |
| 演習を通して、固体の結晶構造解析と結晶中での原子の格子振動について理解する。 |                                                                       |                                            |                 |                                      |                              |                                         |     |
| 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                               |     |
| 固体の結晶構造                                | 固体の結晶構造や逆格子空間に関する演習問題について十分に良く理解している。                                 |                                            |                 | 固体の結晶構造や逆格子空間に関する演習問題についてある程度理解している。 |                              | 固体の結晶構造や逆格子空間に関する演習問題について理解していない。       |     |
| 結晶構造解析                                 | 結晶構造解析に関する演習問題について十分に良く理解している。                                        |                                            |                 | 結晶構造解析に関する演習問題についてある程度理解している。        |                              | 結晶構造解析に関する演習問題について理解していない。              |     |
| 格子振動と比熱                                | 格子振動と比熱に関する演習問題について十分に良く理解している。                                       |                                            |                 | 格子振動と比熱に関する演習問題についてある程度理解している。       |                              | 格子振動と比熱に関する演習問題について近いしていない。             |     |
| 学科の到達目標項目との関係                          |                                                                       |                                            |                 |                                      |                              |                                         |     |
| 教育方法等                                  |                                                                       |                                            |                 |                                      |                              |                                         |     |
| 概要                                     | 固体物性論Ⅰで学んだ固体の結晶構造、逆格子ベクトル、ブラッグ散乱・ラウエ散乱、格子振動、固体の比熱について、演習問題を通して深く理解する。 |                                            |                 |                                      |                              |                                         |     |
| 授業の進め方・方法                              | 授業は演習形式で行う。固体物性論Ⅰで学ぶ内容に深く関わるため授業前に固体物性論Ⅰの内容を良く復習すること。                 |                                            |                 |                                      |                              |                                         |     |
| 注意点                                    |                                                                       |                                            |                 |                                      |                              |                                         |     |
| 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 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 |     |
| 選択必修A                                  |                                                                       |                                            |                 |                                      |                              |                                         |     |
| 授業計画                                   |                                                                       |                                            |                 |                                      |                              |                                         |     |
|                                        |                                                                       | 週                                          | 授業内容            |                                      | 週ごとの到達目標                     |                                         |     |
| 後期                                     | 3rdQ                                                                  | 1週                                         | 物性物理に関する復習      |                                      |                              |                                         |     |
|                                        |                                                                       | 2週                                         | 結晶構造(1)         |                                      | 結晶格子ベクトルおよび空間格子の型について        |                                         |     |
|                                        |                                                                       | 3週                                         | 結晶構造(2)         |                                      | ミラー指数と実空間格子について              |                                         |     |
|                                        |                                                                       | 4週                                         | 格子と逆格子(1)       |                                      | 逆格子空間について                    |                                         |     |
|                                        |                                                                       | 5週                                         | 格子と逆格子(2)       |                                      | 面心立方格子と体心立方格子に対する逆格子ベクトルについて |                                         |     |
|                                        |                                                                       | 6週                                         | ブラッグ散乱・ラウエ散乱(1) |                                      | ブラッグの回折条件に付いて                |                                         |     |
|                                        |                                                                       | 7週                                         | ブラッグ散乱・ラウエ散乱(2) |                                      | ラウエ条件について                    |                                         |     |
|                                        |                                                                       | 8週                                         | 前半の振り返り         |                                      | 総合演習問題                       |                                         |     |
|                                        | 4thQ                                                                  | 9週                                         | X線結晶構造解析(1)     |                                      | 構造因子について                     |                                         |     |
|                                        |                                                                       | 10週                                        | X線結晶構造解析(2)     |                                      | 回折強度と構造因子の関係、消滅測について         |                                         |     |
|                                        |                                                                       | 11週                                        | X線結晶構造解析(3)     |                                      | 結晶構造解析について                   |                                         |     |
|                                        |                                                                       | 12週                                        | 格子振動(1)         |                                      | 1種類の原子からなる一次元格子振動について        |                                         |     |
|                                        |                                                                       | 13週                                        | 格子振動(2)         |                                      | 2種類の原子からなる一次元格子振動について        |                                         |     |
|                                        |                                                                       | 14週                                        | 固体の比熱(1)        |                                      | フォノンによる比熱について                |                                         |     |
|                                        |                                                                       | 15週                                        | 固体の比熱(2)        |                                      | 自由電子気体による比熱について              |                                         |     |
|                                        |                                                                       | 16週                                        | 後半の振り返り         |                                      | 総合演習問題                       |                                         |     |
| 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            | 結晶系の種類、14種のブラベー格子について説明できる。          |                              | 3                                       |     |
|                                        |                                                                       |                                            |                 | ミラー指数を用いて格子方位と格子面を記述できる。             |                              | 3                                       |     |
|                                        |                                                                       |                                            |                 | 代表的な結晶構造の原子配置を描き、充填率の計算ができる。         |                              | 3                                       |     |
|                                        |                                                                       |                                            |                 | X線回折法を用いて結晶構造の解析に応用することができる。         |                              | 3                                       |     |
| 評価割合                                   |                                                                       |                                            |                 |                                      |                              |                                         |     |
|                                        | 演習課題                                                                  | 発表                                         | 相互評価            | 態度                                   | ポートフォリオ                      | 小テスト                                    | 合計  |
| 総合評価割合                                 | 60                                                                    | 0                                          | 0               | 0                                    | 0                            | 40                                      | 100 |
| 基礎的能力                                  | 0                                                                     | 0                                          | 0               | 0                                    | 0                            | 0                                       | 0   |
| 専門的能力                                  | 60                                                                    | 0                                          | 0               | 0                                    | 0                            | 40                                      | 100 |
| 分野横断的能力                                | 0                                                                     | 0                                          | 0               | 0                                    | 0                            | 0                                       | 0   |