

|                                                                                                               |                                    |                                                                                                                                                                        |                    |                                                                            |                                           |                                                                          |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----|
| 鶴岡工業高等専門学校                                                                                                    |                                    | 開講年度                                                                                                                                                                   | 令和06年度 (2024年度)    |                                                                            | 授業科目                                      | 材料科学                                                                     |     |
| 科目基礎情報                                                                                                        |                                    |                                                                                                                                                                        |                    |                                                                            |                                           |                                                                          |     |
| 科目番号                                                                                                          | 0057                               |                                                                                                                                                                        | 科目区分               |                                                                            | 専門 / 必修                                   |                                                                          |     |
| 授業形態                                                                                                          | 講義                                 |                                                                                                                                                                        | 単位の種別と単位数          |                                                                            | 学修単位: 2                                   |                                                                          |     |
| 開設学科                                                                                                          | 生産システム工学専攻                         |                                                                                                                                                                        | 対象学年               |                                                                            | 専2                                        |                                                                          |     |
| 開設期                                                                                                           | 後期                                 |                                                                                                                                                                        | 週時間数               |                                                                            | 2                                         |                                                                          |     |
| 教科書/教材                                                                                                        | E-コンシャス セラミックス材料 橋本和明 小林憲司 山口達明 共著 |                                                                                                                                                                        |                    |                                                                            |                                           |                                                                          |     |
| 担当教員                                                                                                          | 森永 隆志                              |                                                                                                                                                                        |                    |                                                                            |                                           |                                                                          |     |
| 到達目標                                                                                                          |                                    |                                                                                                                                                                        |                    |                                                                            |                                           |                                                                          |     |
| セラミックスなど生活および産業を支えるいくつかの重要な無機材料の用途・製法・構造について理解できる。現代を支える代表的な新素材を例に、その機能と合成方法、材料開発による環境など、現代社会への波及効果について説明できる。 |                                    |                                                                                                                                                                        |                    |                                                                            |                                           |                                                                          |     |
| 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                                                                                                         |                                    | セラミックスなど生活および産業を支えるいくつかの重要な無機材料の用途・製法・構造について完全に理解でき、現代社会への波及効果についても説明できる。                                                                                              |                    | セラミックスなど生活および産業を支えるいくつかの重要な無機材料の用途・製法・構造についてほぼ理解でき、現代社会への波及効果についても概ね説明できる。 |                                           | セラミックスなど生活および産業を支えるいくつかの重要な無機材料の用途・製法・構造について理解できず、現代社会への波及効果についても説明できない。 |     |
| 評価項目2                                                                                                         |                                    |                                                                                                                                                                        |                    |                                                                            |                                           |                                                                          |     |
| 評価項目3                                                                                                         |                                    |                                                                                                                                                                        |                    |                                                                            |                                           |                                                                          |     |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                 |                                    |                                                                                                                                                                        |                    |                                                                            |                                           |                                                                          |     |
| ③専門分野に加えて基礎工学をしっかりと身につけた生産技術に関する幅広い対応力                                                                        |                                    |                                                                                                                                                                        |                    |                                                                            |                                           |                                                                          |     |
| 教育方法等                                                                                                         |                                    |                                                                                                                                                                        |                    |                                                                            |                                           |                                                                          |     |
| 概要                                                                                                            |                                    | ・材料物性の基礎となる固体中の電子のふるまい及び種々の電気伝導現象の間の差異について学び導体、半導体、絶縁体の区別について理解する。<br>・材料の電氣的、磁氣的性質と電子構造との関係について学ぶ。<br>・固体分析の基本であるX線回折分析の原理について学ぶ。<br>・主たる固体材料のセラミックスについて、その製造法について学ぶ。 |                    |                                                                            |                                           |                                                                          |     |
| 授業の進め方・方法                                                                                                     |                                    | 基本的には対面授業で進めて行くが、教材配信型の遠隔授業形態も織り交けて実施する。<br>定期試験70%（前期中間35％、前期末35％）、受講態度10%、小テストおよび課題等20%で評価し、総合評価60点以上を合格とする。試験問題のレベルは、教科書の問題、配布資料、課題、小テストの内容と同程度とする。                 |                    |                                                                            |                                           |                                                                          |     |
| 注意点                                                                                                           |                                    | 参考書：<br>「キッテル固体物理学入門」宇野良清ほか訳（丸善）<br>「材料科学3」（倍風館）<br>オフィスアワー：<br>授業日の16:00～17:00                                                                                        |                    |                                                                            |                                           |                                                                          |     |
| 事前・事後学習、オフィスアワー                                                                                               |                                    |                                                                                                                                                                        |                    |                                                                            |                                           |                                                                          |     |
| Office hour: 16:00 - 17:00                                                                                    |                                    |                                                                                                                                                                        |                    |                                                                            |                                           |                                                                          |     |
| 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                                  |     |
| 分野必修                                                                                                          |                                    |                                                                                                                                                                        |                    |                                                                            |                                           |                                                                          |     |
| 授業計画                                                                                                          |                                    |                                                                                                                                                                        |                    |                                                                            |                                           |                                                                          |     |
|                                                                                                               |                                    | 週                                                                                                                                                                      | 授業内容               |                                                                            | 週ごとの到達目標                                  |                                                                          |     |
| 後期                                                                                                            | 3rdQ                               | 1週                                                                                                                                                                     | Ⅰ 構造編(1)電子構造①      |                                                                            | 電子殻と電子配置を説明出来る。                           |                                                                          |     |
|                                                                                                               |                                    | 2週                                                                                                                                                                     | Ⅰ 構造編(1)電子構造②      |                                                                            | 量子数と原子軌道の形を説明出来る。                         |                                                                          |     |
|                                                                                                               |                                    | 3週                                                                                                                                                                     | Ⅰ 構造編(1)電子構造③      |                                                                            | 共有結合性物質、イオン結合性物質と金属結合性物質について、電子配置から説明出来る。 |                                                                          |     |
|                                                                                                               |                                    | 4週                                                                                                                                                                     | Ⅱ 物性編(1)電氣的性質①導電性1 |                                                                            | 金属と半導体、超伝導体の電気伝導の機構が説明出来る。                |                                                                          |     |
|                                                                                                               |                                    | 5週                                                                                                                                                                     | Ⅱ 物性編(1)電氣的性質①導電性2 |                                                                            | イオン伝導体の電気伝導の機構が説明出来る。                     |                                                                          |     |
|                                                                                                               |                                    | 6週                                                                                                                                                                     | Ⅱ 物性編(1)電氣的性質②誘電性1 |                                                                            | 分極と電気双極子モーメントを理解し、誘電体の種類を説明出来る。           |                                                                          |     |
|                                                                                                               |                                    | 7週                                                                                                                                                                     | Ⅱ 物性編(1)電氣的性質②誘電性2 |                                                                            | 誘電率とコンデンサー容量を理解し、強誘電体の用途を説明出来る。           |                                                                          |     |
|                                                                                                               |                                    | 8週                                                                                                                                                                     | Ⅱ 物性編(2)磁氣的性質①     |                                                                            | 電気量と磁気量の比較、軌道・スピンによる磁気モーメントを説明出来る。        |                                                                          |     |
|                                                                                                               | 4thQ                               | 9週                                                                                                                                                                     | Ⅱ 物性編(2)磁氣的性質②     |                                                                            | 磁性体を分類し、各磁性体の磁化について説明出来る。                 |                                                                          |     |
|                                                                                                               |                                    | 10週                                                                                                                                                                    | Ⅱ 物性編(2)磁氣的性質③     |                                                                            | 強磁性体の用途について説明出来る。                         |                                                                          |     |
|                                                                                                               |                                    | 11週                                                                                                                                                                    | Ⅲ 基礎固体 (1) X線回折分析① |                                                                            | X線の発生機構を理解し、X線回折(XRD)分析の原理を説明出来る。         |                                                                          |     |
|                                                                                                               |                                    | 12週                                                                                                                                                                    | Ⅲ 基礎固体 (1) X線回折分析② |                                                                            | XRD分析の利用法について説明が出来る。                      |                                                                          |     |
|                                                                                                               |                                    | 13週                                                                                                                                                                    | Ⅲ 基礎固体(2)セラミックス①   |                                                                            | セラミックス粉体の各種合成法を説明出来る。                     |                                                                          |     |
|                                                                                                               |                                    | 14週                                                                                                                                                                    | Ⅲ 基礎固体(2)セラミックス②   |                                                                            | セラミックス粉体の成形法について、説明出来る。                   |                                                                          |     |
|                                                                                                               |                                    | 15週                                                                                                                                                                    | Ⅲ 基礎固体(2)セラミックス③   |                                                                            | 各種セラミックス粉体の特徴を説明出来る。                      |                                                                          |     |
|                                                                                                               |                                    | 16週                                                                                                                                                                    |                    |                                                                            |                                           |                                                                          |     |
| モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標                                                                                         |                                    |                                                                                                                                                                        |                    |                                                                            |                                           |                                                                          |     |
| 分類                                                                                                            | 分野                                 | 学習内容                                                                                                                                                                   | 学習内容の到達目標          |                                                                            |                                           | 到達レベル                                                                    | 授業週 |
| 評価割合                                                                                                          |                                    |                                                                                                                                                                        |                    |                                                                            |                                           |                                                                          |     |

|         | 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  | 90 | 0  | 0    | 0  | 0       | 10  | 100 |
| 基礎的能力   | 40 | 0  | 0    | 0  | 0       | 10  | 50  |
| 専門的能力   | 40 | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 40  |
| 分野横断的能力 | 10 | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 10  |