

|                                                                                                                                                                                                     |                                       |                                                                                                                                                                                           |                                            |                                                             |         |                                                              |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------|-----|
| 福井工業高等専門学校                                                                                                                                                                                          |                                       | 開講年度                                                                                                                                                                                      | 平成29年度 (2017年度)                            |                                                             | 授業科目    | 基礎材料化学                                                       |     |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                              |                                       |                                                                                                                                                                                           |                                            |                                                             |         |                                                              |     |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                | 0096                                  |                                                                                                                                                                                           | 科目区分                                       |                                                             | 専門 / 必修 |                                                              |     |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                | 講義                                    |                                                                                                                                                                                           | 単位の種別と単位数                                  |                                                             | 履修単位: 1 |                                                              |     |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                | 物質工学科                                 |                                                                                                                                                                                           | 対象学年                                       |                                                             | 4       |                                                              |     |
| 開設期                                                                                                                                                                                                 | 前期                                    |                                                                                                                                                                                           | 週時間数                                       |                                                             | 2       |                                                              |     |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                              | 「化学教科書シリーズ 固体化学の基礎と無機材料」 足立吟也 編著 (丸善) |                                                                                                                                                                                           |                                            |                                                             |         |                                                              |     |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                | 常光 幸美                                 |                                                                                                                                                                                           |                                            |                                                             |         |                                                              |     |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                |                                       |                                                                                                                                                                                           |                                            |                                                             |         |                                                              |     |
| (1) 工学的諸問題に対処する際に必要な、運動力学・電磁気学・熱力学などの物理に関する知識を講義・演習を通じて理解できること。<br>(2) 工学的諸問題に対処する際に必要な化学に関する基礎知識を講義・演習を通じて理解できること。<br>(3) 結晶構造、固体の相平衡と反応、固体のキャラクタリゼーションなど固体化学に関する基礎的知識の習得とその応用としての無機材料の展開を理解できること。 |                                       |                                                                                                                                                                                           |                                            |                                                             |         |                                                              |     |
| 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                                                                                                                                                                                               |                                       | 工学的諸問題に対処する際に必要な、運動力学・電磁気学・熱力学などの物理に関する知識を講義・演習を通じて理解できる。                                                                                                                                 |                                            | 工学的諸問題に対処する際に必要な、運動力学・電磁気学・熱力学などの物理に関する基礎知識を講義・演習を通じて理解できる。 |         | 工学的諸問題に対処する際に必要な、運動力学・電磁気学・熱力学などの物理に関する基礎知識を講義・演習を通じて理解できない。 |     |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                               |                                       | 工学的諸問題に対処する際に必要な化学に関する基礎知識を講義・演習を通じて十分理解できる。                                                                                                                                              |                                            | 工学的諸問題に対処する際に必要な化学に関する基礎知識を講義・演習を通じて理解できる。                  |         | 工学的諸問題に対処する際に必要な化学に関する基礎知識を講義・演習を通じて理解できない。                  |     |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                               |                                       |                                                                                                                                                                                           |                                            |                                                             |         |                                                              |     |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                       |                                       |                                                                                                                                                                                           |                                            |                                                             |         |                                                              |     |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                               |                                       |                                                                                                                                                                                           |                                            |                                                             |         |                                                              |     |
| 概要                                                                                                                                                                                                  |                                       | 「情報」、「バイオ」、「新素材」が現代のハイテクノロジーを支える3本柱であるとよくいわれる。この中の新素材を研究する学問分野が「材料科学」である。本授業では、特に、材料化学の基礎となる固体化学と無機材料の基礎を解説し、固体化学を学ぶ上で今後どのような知識が要求されているのかを知り、基礎的知識の習得とその応用としての無機材料の展開、すなわち無機材料科学の本質を理解する。 |                                            |                                                             |         |                                                              |     |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                           |                                       | 教科書に沿って講義ならびに演習を行う。また、その理解に役立つ身近な材料の事象例や最近の材料の研究・技術開発についても紹介・解説する。                                                                                                                        |                                            |                                                             |         |                                                              |     |
| 注意点                                                                                                                                                                                                 |                                       |                                                                                                                                                                                           |                                            |                                                             |         |                                                              |     |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                |                                       |                                                                                                                                                                                           |                                            |                                                             |         |                                                              |     |
|                                                                                                                                                                                                     |                                       | 週                                                                                                                                                                                         | 授業内容                                       |                                                             |         | 週ごとの到達目標                                                     |     |
| 前期                                                                                                                                                                                                  | 1stQ                                  | 1週                                                                                                                                                                                        | 授業概要、ガイダンス<br>シラバスの説明、物質と材料                |                                                             |         | 物質と材料の関係を理解できる。                                              |     |
|                                                                                                                                                                                                     |                                       | 2週                                                                                                                                                                                        | 固体の構造<br>化学結合、結晶構造                         |                                                             |         | 固体の構造（化学結合と結晶構造）について理解できる。                                   |     |
|                                                                                                                                                                                                     |                                       | 3週                                                                                                                                                                                        | 固体の相平衡と反応<br>固体の熱力学                        |                                                             |         | 固体の相平衡と反応（固体の熱力学）について理解できる。                                  |     |
|                                                                                                                                                                                                     |                                       | 4週                                                                                                                                                                                        | 固体の相平衡と反応<br>格子欠陥と表面                       |                                                             |         | 固体の相平衡と反応（格子欠陥と表面）について理解できる。                                 |     |
|                                                                                                                                                                                                     |                                       | 5週                                                                                                                                                                                        | 固体の相平衡と反応<br>固体の反応                         |                                                             |         | 固体の相平衡と反応（固体の反応）について理解できる。                                   |     |
|                                                                                                                                                                                                     |                                       | 6週                                                                                                                                                                                        | 固体の相平衡と反応<br>単結晶                           |                                                             |         | 固体の相平衡と反応（単結晶）について理解できる。                                     |     |
|                                                                                                                                                                                                     |                                       | 7週                                                                                                                                                                                        | 固体の相平衡と反応<br>固体の焼結                         |                                                             |         | 固体の相平衡と反応（固体の焼結）について理解できる。                                   |     |
|                                                                                                                                                                                                     |                                       | 8週                                                                                                                                                                                        | 中間試験                                       |                                                             |         |                                                              |     |
|                                                                                                                                                                                                     | 2ndQ                                  | 9週                                                                                                                                                                                        | 試験の返却と解答・解説<br>固体のキャラクタリゼーション<br>組成・構造の調べ方 |                                                             |         | 固体のキャラクタリゼーション（組成・構造の調べ方）について理解できる。                          |     |
|                                                                                                                                                                                                     |                                       | 10週                                                                                                                                                                                       | 固体のキャラクタリゼーション<br>粉末X線回折法・電子回折法            |                                                             |         | 固体のキャラクタリゼーション（粉末X線回折法・電子回折法）について理解できる。                      |     |
|                                                                                                                                                                                                     |                                       | 11週                                                                                                                                                                                       | 固体のキャラクタリゼーション<br>透過電子顕微鏡法・走査電子顕微鏡法        |                                                             |         | 固体のキャラクタリゼーション（透過電子顕微鏡法・走査電子顕微鏡法）について理解できる。                  |     |
|                                                                                                                                                                                                     |                                       | 12週                                                                                                                                                                                       | 固体のキャラクタリゼーション<br>赤外分光法・ラマン分光法             |                                                             |         | 固体のキャラクタリゼーション（赤外分光法・ラマン分光法）について理解できる。                       |     |
|                                                                                                                                                                                                     |                                       | 13週                                                                                                                                                                                       | 固体のキャラクタリゼーション<br>アモルファス物質のキャラクタリゼーション     |                                                             |         | 固体のキャラクタリゼーション（アモルファス物質のキャラクタリゼーション）について理解できる。               |     |
|                                                                                                                                                                                                     |                                       | 14週                                                                                                                                                                                       | 固体の量子論<br>バンド理論、分子軌道法、分子動力学法               |                                                             |         | 固体の量子論（バンド理論、分子軌道法、分子動力学法）について理解できる。                         |     |
|                                                                                                                                                                                                     |                                       | 15週                                                                                                                                                                                       | 期末試験                                       |                                                             |         |                                                              |     |
|                                                                                                                                                                                                     |                                       | 16週                                                                                                                                                                                       | 学習のまとめ<br>試験の返却と解答・解説、まとめ                  |                                                             |         |                                                              |     |
| 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                              | 化学・生物系分野                                                                                                                                                                                  | 無機化学                                       | イオン結合と共有結合について説明できる。                                        |         | 5                                                            |     |
|                                                                                                                                                                                                     |                                       |                                                                                                                                                                                           |                                            | 基本的な化学結合の表し方として、電子配置をルイス構造で示すことができる。                        |         | 5                                                            |     |
|                                                                                                                                                                                                     |                                       |                                                                                                                                                                                           |                                            | 金属結合の形成について理解できる。                                           |         | 5                                                            |     |

|  |  |  |  |                                                                                      |   |  |
|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------|---|--|
|  |  |  |  | 代表的な分子に関して、原子価結合法(VB法)や分子軌道法(MO法)から共有結合を説明できる。                                       | 5 |  |
|  |  |  |  | 電子配置から混成軌道の形成について説明することができる。                                                         | 5 |  |
|  |  |  |  | 各種無機材料の機能発現や合成反応を結晶構造、化学結合、分子軌道等から説明できる。                                             | 5 |  |
|  |  |  |  | 結晶の充填構造・充填率・イオン半径比など基本的な計算ができる。                                                      | 5 |  |
|  |  |  |  | セラミックス（ガラス、半導体等）、金属材料、炭素材料、半導体材料、複合材料等から、生活及び産業を支えるいくつかの重要な無機材料の用途・製法・構造等について理解している。 | 5 |  |
|  |  |  |  | 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や生命（医療）等、現代社会への波及効果について説明できる。                    | 5 |  |
|  |  |  |  | 単結晶化、焼結、薄膜化、微粒子化、多孔質化などのいくつかについて代表的な材料合成法を理解している。                                    | 5 |  |

| 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  | 100 | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 0   | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |
| 専門的能力   | 100 | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 100 |
| 分野横断的能力 | 0   | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |