

|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                    |      |                                                                          |  |                                                                                            |          |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--|
| 函館工業高等専門学校                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                    | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度)                                                          |  | 授業科目                                                                                       | 無機構造化学特講 |  |
| 科目基礎情報                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                    |      |                                                                          |  |                                                                                            |          |  |
| 科目番号                                                                                            | 0013                                                                                                                                                                                                                               |      | 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                                                                                            | 物質環境工学専攻                                                                                                                                                                                                                           |      | 対象学年                                                                     |  | 専2                                                                                         |          |  |
| 開設期                                                                                             | 前期                                                                                                                                                                                                                                 |      | 週時間数                                                                     |  | 2                                                                                          |          |  |
| 教科書/教材                                                                                          | プリント (資料および問題) / ウェスト著「固体化学 基礎と応用」 (講談社) , 橋本和明ほか「E-コンシャス セラミックス材料」 (三共出版) , 早稲田・松原「X線構造解析」 (内田老鶴園)                                                                                                                                |      |                                                                          |  |                                                                                            |          |  |
| 担当教員                                                                                            | 寺門 修                                                                                                                                                                                                                               |      |                                                                          |  |                                                                                            |          |  |
| 到達目標                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                    |      |                                                                          |  |                                                                                            |          |  |
| 1.無機材料の最密充填構造と結晶構造について説明できる。<br>2.各種セラミックスの種類, 性質, 用途について説明できる。<br>3.簡単な結晶の構造解析について説明でき, 実行できる。 |                                                                                                                                                                                                                                    |      |                                                                          |  |                                                                                            |          |  |
| 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                                                                                           | 最密充填構造と結晶構造について説明できる。                                                                                                                                                                                                              |      | 最密充填構造についてを説明できる。                                                        |  | 左記に達していない。                                                                                 |          |  |
| 評価項目2                                                                                           | 各種のセラミックスの性質, 用途について説明できる。                                                                                                                                                                                                         |      | 結晶構造の基礎となる一部のセラミックス材料の性質, 用途について説明できる。                                   |  | 左記に達していない。                                                                                 |          |  |
| 評価項目3                                                                                           | 簡単な結晶の構造解析ができ, 生体材料などのより複雑な材料の構造解析について説明できる。                                                                                                                                                                                       |      | 簡単な結晶の構造解析を説明でき, 表計算ソフトを使って実行できる。                                        |  | 左記に達していない。                                                                                 |          |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                    |      |                                                                          |  |                                                                                            |          |  |
| 学習・教育到達目標 B-2                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                    |      |                                                                          |  |                                                                                            |          |  |
| 教育方法等                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                    |      |                                                                          |  |                                                                                            |          |  |
| 概要                                                                                              | 固体材料の構造と性質に関して基本となる材料物質の特性, 固体化学の基礎を学ぶ。また, セラミックス材料を中心に結晶構造にはどのような種類があり, それがどのように物性と関係しているかや, 特性・用途について基本的な知識を学ぶ。さらに, 無機材料の構造解析の中心的手法であるX線回折の基礎を学習し, 生体材料などのより複雑な材料の構造解析について説明できる。                                                 |      |                                                                          |  |                                                                                            |          |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                       | ・固体材料の構造に係る基礎的事項や結晶構造について学習し, 特にセラミックスに関する基本的な問題についての確な判断を下すことが出来るようにする。<br>・講義はパワーポイントを用い, 内容をプリントして配布する。ただし, 重要な項目は空欄としているので授業中は集中して空欄を埋めることが重要である。<br>・講義の理解には予習復習が重要である。講義で配布されたプリント見直しことと。また, 毎回の講義の最後には予習のため, 事前に教科書の範囲を伝える。 |      |                                                                          |  |                                                                                            |          |  |
| 注意点                                                                                             | 「物質環境工学専攻」学習・教育到達目標の評価: 定期試験 (B-2) (80%) , 課題 (B-2) (20%)                                                                                                                                                                          |      |                                                                          |  |                                                                                            |          |  |
| 授業計画                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                    |      |                                                                          |  |                                                                                            |          |  |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                    | 週    | 授業内容                                                                     |  | 週ごとの到達目標                                                                                   |          |  |
| 前期                                                                                              | 1stQ                                                                                                                                                                                                                               | 1週   | ガイダンス                                                                    |  | ・科目の位置づけ, 必要性, 学習の到達目標および留意点を理解できる。                                                        |          |  |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                    | 2週   | 固体化学の基礎<br>(1) 物質構造の階層性と化学結合の多様性<br>(2) 各種特性                             |  | ・固体材料物質の一般的性質 (力学的, 熱的, 光学的, 電気的, 磁気的性質) について説明できる。                                        |          |  |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                    | 3週   | 固体化学の基礎<br>(1) 物質構造の階層性と化学結合の多様性<br>(2) 各種特性                             |  | ・固体材料物質の一般的性質 (力学的, 熱的, 光学的, 電気的, 磁気的性質) について説明できる。                                        |          |  |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                    | 4週   | 伝統セラミックス<br>窯業の基礎とキャラクターゼーション                                            |  | 従来の窯業からセラミックスへの発展経緯を説明できる。                                                                 |          |  |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                    | 5週   | 伝統セラミックス (コア)<br>ガラスとセメント                                                |  | ・ガラスの構造と性質の関係を説明できる。<br>・セメントクリンカーの性質を説明できる。                                               |          |  |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                    | 6週   | 伝統セラミックス<br>陶磁器                                                          |  | ・陶器と磁器について違いを説明できる。                                                                        |          |  |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                    | 7週   | 伝統セラミックス<br>耐火物と炭素材料                                                     |  | ・耐火物と炭素材料の構造と性質を説明できる。                                                                     |          |  |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                    | 8週   | 中間試験                                                                     |  |                                                                                            |          |  |
|                                                                                                 | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                               | 9週   | 中間試験の答案返却・解答解説                                                           |  | ・間違った問題の正答を求めることができる。                                                                      |          |  |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                    | 10週  | 先端セラミックス (コア)<br>(1) 高機能セラミックス<br>(2) 環境・エネルギー関連セラミックス<br>(3) 生体関連セラミックス |  | ・先端セラミックス材料の特性について結晶構造から考え, 用途などを説明できる。<br>・環境・エネルギー・生体関連セラミックスについて必要とされる特性, 種類, 用途を説明できる。 |          |  |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                    | 11週  | 先端セラミックス (コア)<br>(1) 高機能セラミックス<br>(2) 環境・エネルギー関連セラミックス<br>(3) 生体関連セラミックス |  | ・先端セラミックス材料の特性について結晶構造から考え, 用途などを説明できる。<br>・環境・エネルギー・生体関連セラミックスについて必要とされる特性, 種類, 用途を説明できる。 |          |  |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                    | 12週  | X線結晶学の基礎<br>(1) X線回折装置                                                   |  | ・X線回折装置の概略について説明できる。                                                                       |          |  |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                    | 13週  | X線結晶学の基礎<br>(2) 結晶によるX線の回折                                               |  | ・X線の回折現象について説明できる。                                                                         |          |  |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                    | 14週  | X線結晶学の基礎<br>(3) 簡単な結晶のX線構造解析                                             |  | ・立方晶系材料についてX線回折図を読み取ることができる。<br>・未知物質のHanawalt法による同定法を説明できる。                               |          |  |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                    | 15週  | 生体材料の構造解析                                                                |  | ・生体材料の構造解析について文献調査を行う。                                                                     |          |  |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                    | 16週  | 期末試験                                                                     |  |                                                                                            |          |  |

| 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                  |      |      |           |    |         |       |     |
|                       | 定期試験 | 発表   | レポート      | 態度 | ポートフォリオ | その他   | 合計  |
| 総合評価割合                | 80   | 0    | 20        | 0  | 0       | 0     | 100 |
| 基礎的能力                 | 40   | 0    | 0         | 0  | 0       | 0     | 40  |
| 専門的能力                 | 40   | 0    | 10        | 0  | 0       | 0     | 50  |
| 分野横断的能力               | 0    | 0    | 10        | 0  | 0       | 0     | 10  |