

|                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                   |          |                                                    |                                 |                      |                         |                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------|-------------------------|-------------------|
| 長岡工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                   | 開講年度     | 平成31年度 (2019年度)                                    |                                 | 授業科目                 | 構造解析学Ⅱ                  |                   |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                   |          |                                                    |                                 |                      |                         |                   |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                        | 0196                                                                                                                                                              |          | 科目区分                                               |                                 | 専門 / 選択              |                         |                   |
| 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                                               |                                 | 5                    |                         |                   |
| 開設期                                                                                                                                                                                                         | 後期                                                                                                                                                                |          | 週時間数                                               |                                 | 2                    |                         |                   |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                      | 基本無機化学                                                                                                                                                            |          |                                                    |                                 |                      |                         |                   |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                        | 小出 学                                                                                                                                                              |          |                                                    |                                 |                      |                         |                   |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                   |          |                                                    |                                 |                      |                         |                   |
| (科目コード: 41650, 英語名: Structural AnalysisⅡ) この科目は長岡高専の教育目標の(D)と主体的に関わる。この科目の到達目標と、長岡高専の学習・教育到達目標との関連を、到達目標、評価の重み、学習教育目標との関連の順で示す。① 結晶構造および群論を理解する。50%(d1)、②赤外、ラマン分光分析の基礎を理解する。25%(d1)、③ X線回折法の基礎を理解する。25%(d1) |                                                                                                                                                                   |          |                                                    |                                 |                      |                         |                   |
| 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                                       |                                 | 最低限の到達レベルの目安         |                         | 未到達レベルの目安         |
| 評価項目1                                                                                                                                                                                                       | 結晶構造および群論の基礎と応用を理解する。                                                                                                                                             |          | 結晶構造および群論の基礎を理解する。                                 |                                 | 結晶構造および群論の基礎を概ね理解する。 |                         | 結晶構造および群論が理解できない。 |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                                       | 赤外、ラマン分光の基礎と応用を理解する。                                                                                                                                              |          | 赤外、ラマン分光の基礎を理解する。                                  |                                 | 赤外、ラマン分光の基礎を概ね理解する。  |                         | 赤外、ラマン分光を理解できない。  |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                                       | X線回折法の基礎と応用を理解する。                                                                                                                                                 |          | X線回折法の基礎を理解する。                                     |                                 | X線回折法の基礎を概ね理解する。     |                         | X線回折法を理解できない。     |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                   |          |                                                    |                                 |                      |                         |                   |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                   |          |                                                    |                                 |                      |                         |                   |
| 概要                                                                                                                                                                                                          | 固体材料の物性は、構成する原子やイオンの配置と深く関係している。そこで、構成する原子およびイオンの基本的性質を踏まえ、分光学的手法を用いた原子、イオン配置の解析手法を学ぶ。さらに、原子、イオンの配置と物性との関係を理解する。<br>○関連する科目: 構造解析学Ⅰ (本科5学年前期履修)、溶液化学 (専攻科2学年前期履修) |          |                                                    |                                 |                      |                         |                   |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                   | 結晶構造および群論の基礎および応用を理解し、構造解析の考え方を理解する。解析方法として、赤外、ラマン分光法の原理を習得し、分子振動の概念を習得する。さらに、X線回折法の原理を習得し、結晶構造の解析を行なうと共に、各材料が有する物性との関連性を理解する。                                    |          |                                                    |                                 |                      |                         |                   |
| 注意点                                                                                                                                                                                                         | 無機化学Ⅰ、無機化学Ⅱ、無機材料工学の知識が必要であるので、授業を進めていく段階で、復習することが必要である。                                                                                                           |          |                                                    |                                 |                      |                         |                   |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                   |          |                                                    |                                 |                      |                         |                   |
|                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                   | 週        | 授業内容                                               |                                 |                      | 週ごとの到達目標                |                   |
| 後期                                                                                                                                                                                                          | 3rdQ                                                                                                                                                              | 1週       | 化学結合と結晶構造 1                                        |                                 |                      | 一般的性質                   |                   |
|                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                   | 2週       | 化学結合と結晶構造 2                                        |                                 |                      | イオン結合、共有結合              |                   |
|                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                   | 3週       | 分子振動と群論 1                                          |                                 |                      | 分子構造                    |                   |
|                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                   | 4週       | 分子振動と群論 2                                          |                                 |                      | 対称要素                    |                   |
|                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                   | 5週       | 分子振動と群論 3                                          |                                 |                      | 対称性と群論                  |                   |
|                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                   | 6週       | 分子振動と群論 4                                          |                                 |                      | 赤外、ラマン分光法の基礎            |                   |
|                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                   | 7週       | 分子振動と群論 5                                          |                                 |                      | 赤外、ラマン分光法の応用            |                   |
|                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                   | 8週       | 結晶構造解析 1                                           |                                 |                      | X線回折の基礎                 |                   |
|                                                                                                                                                                                                             | 4thQ                                                                                                                                                              | 9週       | 結晶構造解析 2                                           |                                 |                      | 結晶学的記述法                 |                   |
|                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                   | 10週      | 結晶構造解析 3                                           |                                 |                      | X線回折と消滅則                |                   |
|                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                   | 11週      | 結晶構造解析 4                                           |                                 |                      | 結晶構造因子                  |                   |
|                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                   | 12週      | 結晶構造解析 5                                           |                                 |                      | 粒径測定と定量的解析              |                   |
|                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                   | 13週      | その他の分光法                                            |                                 |                      | X線分光法、                  |                   |
|                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                   | 14週      | その他の分光法                                            |                                 |                      | 電子線分光法                  |                   |
|                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                   | 15週      | 構造と物性                                              |                                 |                      | 構造解析と物性                 |                   |
|                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                   | 16週      | 期末試験                                               |                                 |                      | 期末試験                    |                   |
|                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                   | 17週      | 試験解説と発展授業                                          |                                 |                      |                         |                   |
| 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                                               | 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。 | 4                    | 後1,後2,後8,後9,後10,後11,後12 |                   |
|                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                   |          |                                                    | 配位数と構造について説明できる。                | 4                    | 後3,後4,後5,後6,後7          |                   |
|                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                   |          |                                                    | 代表的な元素の単体と化合物の性質を説明できる。         | 4                    | 後8,後9,後10,後11,後12,後14   |                   |
|                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                   | 分析化学     | 無機および有機物に関する代表的な構造分析、定性、定量分析法等を理解している。             | 4                               | 後8,後9,後10,後11,後12    |                         |                   |
|                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                   |          | 特定の分析装置を用いた気体、液体、固体の分析方法を理解し、測定例をもとにデータ解析することができる。 | 4                               | 後13,後14              |                         |                   |
| 評価割合                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                   |          |                                                    |                                 |                      |                         |                   |
|                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                   |          | 試験                                                 | 相互評価                            |                      | 合計                      |                   |
| 総合評価割合                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                   |          | 80                                                 | 20                              |                      | 100                     |                   |

|         |    |    |    |
|---------|----|----|----|
| 基礎的能力   | 40 | 10 | 50 |
| 專門的能力   | 40 | 10 | 50 |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0  |