

|                                                                                              |                                                                                                                                                               |                                 |                         |                                                                                                                                             |           |                                           |       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------|-------|
| 鶴岡工業高等専門学校                                                                                   |                                                                                                                                                               | 開講年度                            | 令和03年度 (2021年度)         |                                                                                                                                             | 授業科目      | 材料工学実験                                    |       |
| 科目基礎情報                                                                                       |                                                                                                                                                               |                                 |                         |                                                                                                                                             |           |                                           |       |
| 科目番号                                                                                         | 0079                                                                                                                                                          |                                 |                         | 科目区分                                                                                                                                        | 専門 / 必修選択 |                                           |       |
| 授業形態                                                                                         | 実験・実習                                                                                                                                                         |                                 |                         | 単位の種別と単位数                                                                                                                                   | 履修単位: 1   |                                           |       |
| 開設学科                                                                                         | 創造工学科 (化学・生物コース)                                                                                                                                              |                                 |                         | 対象学年                                                                                                                                        | 4         |                                           |       |
| 開設期                                                                                          | 前期                                                                                                                                                            |                                 |                         | 週時間数                                                                                                                                        | 前期:2      |                                           |       |
| 教科書/教材                                                                                       | 教員作成テキスト                                                                                                                                                      |                                 |                         |                                                                                                                                             |           |                                           |       |
| 担当教員                                                                                         | 佐藤 司,松浦 由美子,伊藤 滋啓                                                                                                                                             |                                 |                         |                                                                                                                                             |           |                                           |       |
| 到達目標                                                                                         |                                                                                                                                                               |                                 |                         |                                                                                                                                             |           |                                           |       |
| 1. 材料の作製や構造並びに性質を理解するために、必要な合成や測定を行いデータ解析や考察までの基本的な実験プロセスを行う。<br>2. 材料の基本的性質や分析装置の測定原理を理解する。 |                                                                                                                                                               |                                 |                         |                                                                                                                                             |           |                                           |       |
| ルーブリック                                                                                       |                                                                                                                                                               |                                 |                         |                                                                                                                                             |           |                                           |       |
|                                                                                              | 理想的な到達レベルの目安                                                                                                                                                  |                                 |                         | 標準的な到達レベルの目安                                                                                                                                |           | 未到達レベルの目安                                 |       |
| 評価項目1                                                                                        | 材料の作製、構造、性質を正しく理解できる。                                                                                                                                         |                                 |                         | 材料の作製、構造、性質を概ね理解できる。                                                                                                                        |           | 左記に達していない                                 |       |
| 評価項目2                                                                                        | 材料の基本的性質や分析装置の測定原理を正しく理解できる。                                                                                                                                  |                                 |                         | 材料の基本的性質や分析装置の測定原理を概ね理解できる。                                                                                                                 |           | 左記に達していない                                 |       |
| 評価項目3                                                                                        |                                                                                                                                                               |                                 |                         |                                                                                                                                             |           |                                           |       |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                |                                                                                                                                                               |                                 |                         |                                                                                                                                             |           |                                           |       |
| (D) 専門分野の知識と情報技術を身につける。(E) ものづくりに関する幅広い対応能力を身につける。                                           |                                                                                                                                                               |                                 |                         |                                                                                                                                             |           |                                           |       |
| 教育方法等                                                                                        |                                                                                                                                                               |                                 |                         |                                                                                                                                             |           |                                           |       |
| 概要                                                                                           | 実務経験のある教員が無機材料や高分子材料に関する作成や構造および性質の測定方法を教授する。提出したレポートについて教員とディスカッションを行い実験内容の理解を深める。また、行ったテーマについて発表を行う。                                                        |                                 |                         |                                                                                                                                             |           |                                           |       |
| 授業の進め方・方法                                                                                    | 前期の後半にまとめて5週間にわたって行う。4名程度の班単位で、指定されたテーマについて実験を行う。実験レポートは内容の理解が認められるまで教員とのディスカッションを行う。最後にプレゼンを行う。                                                              |                                 |                         |                                                                                                                                             |           |                                           |       |
| 注意点                                                                                          | 事前に実験ノートに原理、操作方法、測定項目を整理して記載し担当教員に提出する。実験ノートを記載する際はグループ単位で測定項目や分担について確認しあう事。成績評価は実験レポート、実験態度(実験ノート)、プレゼンによる総合評価で行う。2021年度は感染症対策として、e-ラーニング形式の遠隔講義で実施する可能性もある。 |                                 |                         |                                                                                                                                             |           |                                           |       |
| 事前・事後学習、オフィスアワー                                                                              |                                                                                                                                                               |                                 |                         |                                                                                                                                             |           |                                           |       |
| 実験テーマによって異なるが、有機化学、無機化学、機器分析などの知識が必要になるので予習しておくこと。オフィスアワーは実験日の16:00~17:00。                   |                                                                                                                                                               |                                 |                         |                                                                                                                                             |           |                                           |       |
| 授業の属性・履修上の区分                                                                                 |                                                                                                                                                               |                                 |                         |                                                                                                                                             |           |                                           |       |
| <input checked="" type="checkbox"/> アクティブラーニング                                               |                                                                                                                                                               | <input type="checkbox"/> ICT 利用 |                         | <input type="checkbox"/> 遠隔授業対応                                                                                                             |           | <input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業   |       |
| 授業計画                                                                                         |                                                                                                                                                               |                                 |                         |                                                                                                                                             |           |                                           |       |
|                                                                                              |                                                                                                                                                               | 週                               | 授業内容                    |                                                                                                                                             |           | 週ごとの到達目標                                  |       |
| 前期                                                                                           | 1stQ                                                                                                                                                          | 1週                              | 諸注意・実験テーマ説明             |                                                                                                                                             |           |                                           |       |
|                                                                                              |                                                                                                                                                               | 2週                              | 実験準備                    |                                                                                                                                             |           |                                           |       |
|                                                                                              |                                                                                                                                                               | 3週                              | 以下に示す材料工学に関する実験を行う      |                                                                                                                                             |           | 下記のテーマについて必要な化合物を調製し、測定により材料の性質を求めることができる |       |
|                                                                                              |                                                                                                                                                               | 4週                              | 材料の作製、構造および性質評価に関する実験 1 |                                                                                                                                             |           |                                           |       |
|                                                                                              |                                                                                                                                                               | 5週                              | 材料の作製、構造および性質評価に関する実験 2 |                                                                                                                                             |           |                                           |       |
|                                                                                              |                                                                                                                                                               | 6週                              | 材料の作製、構造および性質評価に関する実験 3 |                                                                                                                                             |           |                                           |       |
|                                                                                              |                                                                                                                                                               | 7週                              | 材料の作製、構造および性質評価に関する実験 4 |                                                                                                                                             |           |                                           |       |
|                                                                                              |                                                                                                                                                               | 8週                              | 材料の作製、構造および性質評価に関する実験 5 |                                                                                                                                             |           |                                           |       |
|                                                                                              | 2ndQ                                                                                                                                                          | 9週                              | 材料の作製、構造および性質評価に関する実験 6 |                                                                                                                                             |           |                                           |       |
|                                                                                              |                                                                                                                                                               | 10週                             | プレゼンテーション 1             |                                                                                                                                             |           | 実験に関する発表資料を作成し、定められた時間内に分かりやすく説明できる       |       |
|                                                                                              |                                                                                                                                                               | 11週                             | プレゼンテーション 2             |                                                                                                                                             |           |                                           |       |
|                                                                                              |                                                                                                                                                               | 12週                             |                         |                                                                                                                                             |           |                                           |       |
|                                                                                              |                                                                                                                                                               | 13週                             |                         |                                                                                                                                             |           |                                           |       |
|                                                                                              |                                                                                                                                                               | 14週                             |                         |                                                                                                                                             |           |                                           |       |
|                                                                                              |                                                                                                                                                               | 15週                             |                         |                                                                                                                                             |           |                                           |       |
|                                                                                              |                                                                                                                                                               | 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   |
| 専門的能力                                                                                        | 分野別の工学実験・実習能力                                                                                                                                                 | 化学・生物系分野【実験・実習能力】               | 分析化学実験                  | 代表的な定性・定量分析装置としてクロマト分析(特にガスクロ、液クロ)や、物質の構造決定を目的とした機器(吸光光度法、X線回折、NMR等)、形態観察装置としての電子顕微鏡の中の代表的ないずれかについて、その原理を理解し、測定からデータ解析までの基本的なプロセスを行うことができる。 |           | 4                                         | 前4,前5 |
|                                                                                              |                                                                                                                                                               |                                 |                         | 代表的な定性・定量分析装置としてクロマト分析(特にガスクロ、液クロ)や、物質の構造決定を目的とした機器(吸光光度法、X線回折、NMR等)、形態観察装置としての電子顕微鏡の中の代表的ないずれかについて、その原理を理解し、測定からデータ解析までの基本的なプロセスを行うことができる。 |           | 4                                         | 前4,前5 |
|                                                                                              |                                                                                                                                                               |                                 |                         | 固体、液体、気体の定性・定量・構造解析・組成分析等に関して必要な特定の分析装置に関して測定条件を選定し、得られたデータから考察を行うことができる。                                                                   |           | 4                                         | 前6,前7 |

|  |  |  |        |                                                                           |   |       |
|--|--|--|--------|---------------------------------------------------------------------------|---|-------|
|  |  |  |        | 固体、液体、気体の定性・定量・構造解析・組成分析等に関して必要な特定の分析装置に関して測定条件を選定し、得られたデータから考察をすることができる。 | 4 | 前6,前7 |
|  |  |  | 物理化学実験 | 温度、圧力、容積、質量等を例にとり、測定誤差(個人差・器差)、実験精度、再現性、信頼性、有効数字の概念を説明できる。                | 2 |       |
|  |  |  |        | 温度、圧力、容積、質量等を例にとり、測定誤差(個人差・器差)、実験精度、再現性、信頼性、有効数字の概念を説明できる。                | 4 |       |
|  |  |  |        | 粘度計を用いて、各種液体・溶液の粘度を測定し、濃度依存性を説明できる。                                       | 4 | 前8    |
|  |  |  |        | 粘度計を用いて、各種液体・溶液の粘度を測定し、濃度依存性を説明できる。                                       | 4 | 前8    |
|  |  |  |        | 熱に関する測定(溶解熱、燃焼熱等)をして、定量的に説明できる。                                           | 4 | 前9    |
|  |  |  |        | 熱に関する測定(溶解熱、燃焼熱等)をして、定量的に説明できる。                                           | 4 | 前9    |

| 評価割合    |      |      |      |     |
|---------|------|------|------|-----|
|         | レポート | 実験態度 | プレゼン | 合計  |
| 総合評価割合  | 70   | 20   | 10   | 100 |
| 基礎的能力   | 10   | 5    | 3    | 18  |
| 専門的能力   | 60   | 15   | 7    | 82  |
| 分野横断的能力 | 0    | 0    | 0    | 0   |