

|                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                          |                                            |                                      |                                         |                                         |             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|-------------|
| 鶴岡工業高等専門学校                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                          | 開講年度                                       | 平成30年度 (2018年度)                      |                                         | 授業科目                                    | 材料化学        |
| 科目基礎情報                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                          |                                            |                                      |                                         |                                         |             |
| 科目番号                                                                                                                                  | 0159                                                                                                                                                                                     |                                            | 科目区分                                 | 専門 / 必修                                 |                                         |             |
| 授業形態                                                                                                                                  | 授業                                                                                                                                                                                       |                                            | 単位の種別と単位数                            | 学修単位: 2                                 |                                         |             |
| 開設学科                                                                                                                                  | 創造工学科                                                                                                                                                                                    |                                            | 対象学年                                 | 4                                       |                                         |             |
| 開設期                                                                                                                                   | 前期                                                                                                                                                                                       |                                            | 週時間数                                 | 2                                       |                                         |             |
| 教科書/教材                                                                                                                                | 材料化学 I (C.R. バレット 著者) (培風館), 基礎からわかる高分子材料、井上ほか (森北出版)                                                                                                                                    |                                            |                                      |                                         |                                         |             |
| 担当教員                                                                                                                                  | 佐藤 司                                                                                                                                                                                     |                                            |                                      |                                         |                                         |             |
| 到達目標                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                          |                                            |                                      |                                         |                                         |             |
| 1. 原子中の電子構造の理解や、それに基づいたさまざまなエネルギーについて計算ができる。<br>2. X R Dパターンより結晶構造の同定・格子定数の算出などの結晶構造解析ができる。<br>3. 高分子の合成方法、化学構造、固体構造、ならびに性質や応用を説明できる。 |                                                                                                                                                                                          |                                            |                                      |                                         |                                         |             |
| ルーブリック                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                          |                                            |                                      |                                         |                                         |             |
|                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                          | 理想的な到達レベルの目安                               | 標準的な到達レベルの目安                         | 未到達レベルの目安                               |                                         |             |
| 評価項目1                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                          | 周期表にある様々な原子の電子構造が理解でき、さまざまなエネルギーについて計算できる。 | 特定の原子の電子構造が理解でき、さまざまなエネルギーについて計算できる。 | 左記に達していない。                              |                                         |             |
| 評価項目2                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                          | 様々なX R Dパターンより結晶構造解析ができる。                  | 特定のX R Dパターンより結晶構造解析ができる。            | 左記に達していない。                              |                                         |             |
| 評価項目3                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                          | 合成反応、化学構造、材料の性質を正しく理解し説明できる                | 合成反応、化学構造、性質を概ね説明できる                 | 左記に適していない。                              |                                         |             |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                          |                                            |                                      |                                         |                                         |             |
| 教育方法等                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                          |                                            |                                      |                                         |                                         |             |
| 概要                                                                                                                                    | 材料の性質を理解するために固体の内部構造、つまり原子中の電子構造を学び電子構造と化学的性質との関連を理解する。また、固体の原子配列の特徴および結晶構造解析法を習得する。さらに有機材料の基本物質である高分子化合物について概観する。すなわち、高分子の合成、構造と物性の一般的特徴について学ぶ。これらの特徴がいかにプラスチック、ゴム、繊維の機能につながっているかを理解する。 |                                            |                                      |                                         |                                         |             |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                             | 前期中間試験 (40%)・前期期末試験 (40%)、小テスト (10%)、自学自習レポート (10%) より総合評価し 60 点以上を合格とする。各試験においては達成目標に則した内容を出題する。試験問題のレベルは、教科書および板書、授業ノートと同程度とする。                                                        |                                            |                                      |                                         |                                         |             |
| 注意点                                                                                                                                   | 予習、復習を必ず行うこと。授業で関連する項目の中から自学自習課題を設定し、その一部を試験問題に出題する。                                                                                                                                     |                                            |                                      |                                         |                                         |             |
| 事前・事後学習、オフィスアワー                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                          |                                            |                                      |                                         |                                         |             |
| 授業計画                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                          |                                            |                                      |                                         |                                         |             |
|                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                          | 週                                          | 授業内容                                 |                                         | 週ごとの到達目標                                |             |
| 前期                                                                                                                                    | 1stQ                                                                                                                                                                                     | 1週                                         | 材料化学の要素                              |                                         | 材料の活用において内部構造によって性質が変化する現象を説明できる。       |             |
|                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                          | 2週                                         | 原子中の電子構造                             |                                         | ボーア模型から電子のエネルギーを見積もることができる。             |             |
|                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                          | 3週                                         | 原子間力                                 |                                         | 原子間ポテンシャルエネルギーのくぼみから弾性定数や熱的性質を予測できる。    |             |
|                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                          | 4週                                         | 結晶学的記述①                              |                                         | 14 種類のブラベー格子の中から代表的なものの特徴を記述できる。        |             |
|                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                          | 5週                                         | 結晶学的記述②                              |                                         | 相転移に伴う体積変化、理論密度が算出できる。結晶方位やミラー指数を記述できる。 |             |
|                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                          | 6週                                         | 結晶構造解析①                              |                                         | ブラッグの法則を用いての結晶構造解析ができる。                 |             |
|                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                          | 7週                                         | 結晶構造解析②                              |                                         | ブラッグの法則を用いての結晶構造解析ができる。                 |             |
|                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                          | 8週                                         | 中間試験                                 |                                         | 60点以上                                   |             |
|                                                                                                                                       | 2ndQ                                                                                                                                                                                     | 9週                                         | 高分子の概念、高分子合成反応①                      |                                         | 高分子の特徴、付加重合、重縮合、重付加などを説明できる。            |             |
|                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                          | 10週                                        | 高分子合成反応②                             |                                         | 付加重合 (ラジカル重合、イオン重合) の特徴を説明できる。          |             |
|                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                          | 11週                                        | 平均分子量、分子量測定法                         |                                         | 平均分子量の計算、分子量測定法の原理を理解できる                |             |
|                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                          | 12週                                        | 化学構造                                 |                                         | 立体規則性などの違いを化学構造式より説明できる                 |             |
|                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                          | 13週                                        | 固体構造 (プラスチック、ゴム、繊維)                  |                                         | 非晶、結晶構造の違い、材料としての一般的特徴や製造方法を理解できる       |             |
|                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                          | 14週                                        | 熱的性質、力学的性質①                          |                                         | 融点やガラス転移点、引張強度の意味について理解できる              |             |
|                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                          | 15週                                        | 力学的性質②                               |                                         | 強度、歪、弾性率から高分子材料の特徴を推定できる                |             |
|                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                          | 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         |
| 専門的能力                                                                                                                                 | 分野別の専門工学                                                                                                                                                                                 | 化学・生物系分野                                   | 有機化学                                 | 高分子化合物がどのようなものか説明できる。                   | 4                                       | 前9          |
|                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                          |                                            |                                      | 代表的な高分子化合物の種類と、その性質について説明できる。           | 4                                       | 前9          |
|                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                          |                                            |                                      | 高分子の分子量、一次構造から高次構造、および構造から発現する性質を説明できる。 | 4                                       | 前11,前12,前13 |
|                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                          |                                            |                                      | 高分子の熱的性質を説明できる。                         | 4                                       | 前14         |
|                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                          |                                            |                                      | 重合反応について説明できる。                          | 4                                       | 前9,前10      |

|  |  |      |  |                                                                   |   |             |
|--|--|------|--|-------------------------------------------------------------------|---|-------------|
|  |  |      |  | 重縮合・付加重合・重付加・開環重合などの代表的な高分子合成反応を説明でき、どのような高分子がこの反応によりできているか区別できる。 | 4 | 前9,前10      |
|  |  |      |  | ラジカル重合・カチオン重合・アニオン重合の反応を説明できる。                                    | 4 | 前10         |
|  |  |      |  | ラジカル重合・カチオン重合・アニオン重合の特徴を説明できる。                                    | 4 | 前10         |
|  |  | 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。                                   | 3 | 前4,前5,前6,前7 |
|  |  |      |  | 代表的な元素の単体と化合物の性質を説明できる。                                           | 2 | 前2,前3       |

| 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  | 80 | 0  | 0    | 10 | 0       | 10  | 100 |
| 基礎的能力   | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |
| 専門的能力   | 80 | 0  | 0    | 10 | 0       | 10  | 100 |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |