

|                                                                                         |      |                                                                                                                                                                                                                                                              |                              |                                                              |                                            |                                                    |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----|
| 北九州工業高等専門学校                                                                             |      | 開講年度                                                                                                                                                                                                                                                         | 令和03年度 (2021年度)              |                                                              | 授業科目                                       | 材料基礎                                               |     |
| 科目基礎情報                                                                                  |      |                                                                                                                                                                                                                                                              |                              |                                                              |                                            |                                                    |     |
| 科目番号                                                                                    |      | 0019                                                                                                                                                                                                                                                         |                              | 科目区分                                                         |                                            | 専門 / 必修                                            |     |
| 授業形態                                                                                    |      | 授業                                                                                                                                                                                                                                                           |                              | 単位の種別と単位数                                                    |                                            | 履修単位: 1                                            |     |
| 開設学科                                                                                    |      | 生産デザイン工学科（物質化学コース）                                                                                                                                                                                                                                           |                              | 対象学年                                                         |                                            | 2                                                  |     |
| 開設期                                                                                     |      | 後期                                                                                                                                                                                                                                                           |                              | 週時間数                                                         |                                            | 2                                                  |     |
| 教科書/教材                                                                                  |      | 配布資料                                                                                                                                                                                                                                                         |                              |                                                              |                                            |                                                    |     |
| 担当教員                                                                                    |      | 前田 良輔                                                                                                                                                                                                                                                        |                              |                                                              |                                            |                                                    |     |
| 到達目標                                                                                    |      |                                                                                                                                                                                                                                                              |                              |                                                              |                                            |                                                    |     |
| 1. 代表的な金属の資源問題、精製法、性質を理解できる。<br>2. 代表的な合成高分子の合成法、性質を理解できる。<br>3. 代表的な天然高分子の由来、性質を理解できる。 |      |                                                                                                                                                                                                                                                              |                              |                                                              |                                            |                                                    |     |
| 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                                                                                   |      | 代表的な金属の資源問題、精製法、性質を理解し、説明できる。                                                                                                                                                                                                                                |                              | 代表的な金属の資源問題、精製法、性質を理解できる。                                    |                                            | 代表的な金属の資源問題、精製法、性質を理解できない。                         |     |
| 評価項目2                                                                                   |      | 代表的な合成高分子の合成法、性質を理解し、説明できる。                                                                                                                                                                                                                                  |                              | 代表的な合成高分子の合成法、性質を理解できる。                                      |                                            | 代表的な合成高分子の合成法、性質を理解できない。                           |     |
| 評価項目3                                                                                   |      | 代表的な天然高分子の由来、性質を理解し、説明できる。                                                                                                                                                                                                                                   |                              | 代表的な天然高分子の由来、性質を理解できる。                                       |                                            | 代表的な天然高分子の由来、性質を理解できない。                            |     |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                           |      |                                                                                                                                                                                                                                                              |                              |                                                              |                                            |                                                    |     |
| 教育方法等                                                                                   |      |                                                                                                                                                                                                                                                              |                              |                                                              |                                            |                                                    |     |
| 概要                                                                                      |      | 材料として重要な金属と高分子について、化学の基礎をベースに材料としての特徴を考えることを目的とする。金属材料については、銅やアルミニウムなど身の回りに広く用いられる金属について、その資源や精製法、化学的および機械的な特徴、リサイクルなどを考える。高分子材料については、合成高分子と天然高分子にわけて考える。合成高分子についてはその合成法や特徴および環境問題との関係を考え、天然高分子についてはその由来や精製法および特徴を考える。最後に、身の回りの汎用品を例に振り返り、材料開発の重要性、面白さを理解する。 |                              |                                                              |                                            |                                                    |     |
| 授業の進め方・方法                                                                               |      | 化学の授業で用いる教科書を参考とし、主な講義資料としてプリントを配布する。                                                                                                                                                                                                                        |                              |                                                              |                                            |                                                    |     |
| 注意点                                                                                     |      | 調査レポートなど提出物の内容、提出期日なども評価に入れる。                                                                                                                                                                                                                                |                              |                                                              |                                            |                                                    |     |
| 授業の属性・履修上の区分                                                                            |      |                                                                                                                                                                                                                                                              |                              |                                                              |                                            |                                                    |     |
| <input 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 checked="" 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                                   |                                                    |     |
| 後期                                                                                      | 3rdQ | 1週                                                                                                                                                                                                                                                           | 材料基礎ガイダンス<br>周期表と金属元素        |                                                              | 周期表の中の金属元素を見極めることができる。                     |                                                    |     |
|                                                                                         |      | 2週                                                                                                                                                                                                                                                           | 銅～資源と精製法～                    |                                                              | 銅がどのように精製されるのか、鉱石から6Nの銅になるまでを理解できる。        |                                                    |     |
|                                                                                         |      | 3週                                                                                                                                                                                                                                                           | 銅～性質～                        |                                                              | 銅の化学的および機械的性質を理解できる。                       |                                                    |     |
|                                                                                         |      | 4週                                                                                                                                                                                                                                                           | 銅～利用～                        |                                                              | 銅がどのように利用されているか理解できる。                      |                                                    |     |
|                                                                                         |      | 5週                                                                                                                                                                                                                                                           | アルミニウム～資源と精製法～               |                                                              | アルミニウムがどのように精製されるのか、鉱石からアルミニウムになるまでを理解できる。 |                                                    |     |
|                                                                                         |      | 6週                                                                                                                                                                                                                                                           | アルミニウム～性質～                   |                                                              | アルミニウムの化学的および機械的性質を理解できる。                  |                                                    |     |
|                                                                                         |      | 7週                                                                                                                                                                                                                                                           | アルミニウム～利用～                   |                                                              | アルミニウムがどのように利用されているか理解できる。                 |                                                    |     |
|                                                                                         |      | 8週                                                                                                                                                                                                                                                           | 中間試験                         |                                                              | 第1回～第7回までの講義内容と演習に関する問題を解答できる。             |                                                    |     |
|                                                                                         | 4thQ | 9週                                                                                                                                                                                                                                                           | 答案返却、解説<br>合成高分子～身の回りの合成高分子～ |                                                              | 身の回りにある代表的な合成高分子を理解できる。                    |                                                    |     |
|                                                                                         |      | 10週                                                                                                                                                                                                                                                          | 合成高分子～合成法と性質～                |                                                              | 代表的な合成高分子の合成方法と性質を理解できる。                   |                                                    |     |
|                                                                                         |      | 11週                                                                                                                                                                                                                                                          | 合成高分子～環境とのかかわり～              |                                                              | 合成高分子が環境問題に与える影響を理解できる。                    |                                                    |     |
|                                                                                         |      | 12週                                                                                                                                                                                                                                                          | 天然高分子～天然高分子の由来～              |                                                              | 天然高分子の種類やその由来を理解できる。                       |                                                    |     |
|                                                                                         |      | 13週                                                                                                                                                                                                                                                          | 天然高分子～精製法と性質～                |                                                              | 天然高分子の精製法と性質を理解できる。                        |                                                    |     |
|                                                                                         |      | 14週                                                                                                                                                                                                                                                          | 天然高分子～材料としての可能性～             |                                                              | 天然高分子の材料としての課題や可能性を理解できる。                  |                                                    |     |
|                                                                                         |      | 15週                                                                                                                                                                                                                                                          | 材料開発の重要性                     |                                                              | 「材料が変わらなければ車は変わらない」が理解できる。                 |                                                    |     |
|                                                                                         |      | 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 |
| 基礎的能力                                                                                   | 自然科学 | 化学(一般)                                                                                                                                                                                                                                                       | 化学(一般)                       | 代表的な金属やプラスチックなど有機材料について、その性質、用途、また、その再利用など生活とのかかわりについて説明できる。 |                                            | 3                                                  |     |
|                                                                                         |      |                                                                                                                                                                                                                                                              |                              | 洗剤や食品添加物等の化学物質の有効性、環境へのリスクについて説明できる。                         |                                            | 3                                                  |     |
|                                                                                         |      |                                                                                                                                                                                                                                                              |                              | 物質が原子からできていることを説明できる。                                        |                                            | 3                                                  |     |
|                                                                                         |      |                                                                                                                                                                                                                                                              |                              | 単体と化合物がどのようなものか具体例を挙げて説明できる。                                 |                                            | 3                                                  |     |
|                                                                                         |      |                                                                                                                                                                                                                                                              |                              | 同素体がどのようなものか具体例を挙げて説明できる。                                    |                                            | 3                                                  |     |

|       |          |          |      |                                                                   |   |  |
|-------|----------|----------|------|-------------------------------------------------------------------|---|--|
|       |          |          |      | 純物質と混合物の区別が説明できる。                                                 | 3 |  |
|       |          |          |      | 原子の構造(原子核・陽子・中性子・電子)や原子番号、質量数を説明できる。                              | 3 |  |
|       |          |          |      | 同位体について説明できる。                                                     | 3 |  |
|       |          |          |      | 原子の電子配置について電子殻を用い書き表すことができる。                                      | 3 |  |
|       |          |          |      | 価電子の働きについて説明できる。                                                  | 3 |  |
|       |          |          |      | 原子のイオン化について説明できる。                                                 | 3 |  |
|       |          |          |      | 代表的なイオンを化学式で表すことができる。                                             | 3 |  |
|       |          |          |      | 共有結合について説明できる。                                                    | 3 |  |
|       |          |          |      | 自由電子と金属結合がどのようなものか説明できる。                                          | 3 |  |
|       |          |          |      | 金属の性質を説明できる。                                                      | 3 |  |
|       |          |          |      | アボガドロ定数を理解し、物質量(mol)を用い物質の量を表すことができる。                             | 3 |  |
|       |          |          |      | 分子量・式量がどのような意味をもつか説明できる。                                          | 3 |  |
|       |          |          |      | 化学反応を反応物、生成物、係数を理解して組み立てることができる。                                  | 3 |  |
|       |          |          |      | 化学反応を用いて化学量論的な計算ができる。                                             | 3 |  |
|       |          |          |      | 質量パーセント濃度の説明ができ、質量パーセント濃度の計算ができる。                                 | 3 |  |
|       |          |          |      | モル濃度の説明ができ、モル濃度の計算ができる。                                           | 3 |  |
|       |          |          |      | pHを説明でき、pHから水素イオン濃度を計算できる。また、水素イオン濃度をpHに変換できる。                    | 3 |  |
|       |          |          |      | 中和反応がどのような反応であるか説明できる。                                            | 3 |  |
|       |          |          |      | 中和滴定の計算ができる。                                                      | 3 |  |
| 専門的能力 | 分野別の専門工学 | 機械系分野    | 材料   | 金属材料、非金属材料、複合材料、機能性材料の性質と用途を説明できる。                                | 1 |  |
|       |          |          |      | 金属と合金の結晶構造を説明できる。                                                 | 1 |  |
|       |          | 化学・生物系分野 | 有機化学 | 有機物が炭素骨格を持つ化合物であることを説明できる。                                        | 2 |  |
|       |          |          |      | 炭化水素の種類と、それらに関する性質および代表的な反応を説明できる。                                | 1 |  |
|       |          |          |      | 代表的な官能基に関して、その構造および性質を説明できる。                                      | 1 |  |
|       |          |          |      | それらの官能基を含む化合物の合成法およびその反応を説明できる。                                   | 1 |  |
|       |          |          |      | 高分子化合物がどのようなものか説明できる。                                             | 2 |  |
|       |          |          |      | 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。                                     | 2 |  |
|       |          |          |      | 重合反応について説明できる。                                                    | 2 |  |
|       |          |          |      | 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。 | 2 |  |
|       |          |          | 無機化学 | 電子殻、電子軌道、電子軌道の形を説明できる。                                            | 2 |  |
|       |          |          |      | 元素の周期律を理解し、典型元素や遷移元素の一般的な性質を説明できる。                                | 2 |  |
|       |          |          |      | イオン結合と共有結合について説明できる。                                              | 2 |  |
|       |          |          |      | 金属結合の形成について理解できる。                                                 | 2 |  |
|       |          |          |      | 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。                                   | 2 |  |
|       |          |          |      | 錯体の命名法の基本を説明できる。                                                  | 2 |  |
|       |          |          |      | 代表的な元素の単体と化合物の性質を説明できる。                                           | 2 |  |

#### 評価割合

|         | 試験 | 発表 | 演習問題 | 態度 | 課題・レポート | その他 | 合計  |
|---------|----|----|------|----|---------|-----|-----|
| 総合評価割合  | 60 | 0  | 0    | 0  | 40      | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 60 | 0  | 0    | 0  | 40      | 0   | 100 |
| 専門的能力   | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |