

|                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                    |      |                                                                    |           |                                                        |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------|--------|
| 高知工業高等専門学校                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                    | 開講年度 | 平成29年度 (2017年度)                                                    |           | 授業科目                                                   | 材料化学演習 |
| 科目基礎情報                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                    |      |                                                                    |           |                                                        |        |
| 科目番号                                                                                                                                           | 1094                                                                                                                                                                               |      |                                                                    | 科目区分      | 専門 / 必修                                                |        |
| 授業形態                                                                                                                                           | 演習                                                                                                                                                                                 |      |                                                                    | 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      | 4                                                      |        |
| 開設期                                                                                                                                            | 通年                                                                                                                                                                                 |      |                                                                    | 週時間数      | 前期:1 後期:1                                              |        |
| 教科書/教材                                                                                                                                         | 教科書: (前期) 塩川二郎「入門無機材料」(化学同人), (後期) 齋藤勝裕「高分子化学」(東京化学同人)                                                                                                                             |      |                                                                    |           |                                                        |        |
| 担当教員                                                                                                                                           | 前田 公夫,岡林 南洋                                                                                                                                                                        |      |                                                                    |           |                                                        |        |
| 到達目標                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                    |      |                                                                    |           |                                                        |        |
| 【到達目標】<br>1. 高分子と生活のかかわりについて説明できる。<br>2. 高分子の性質が説明できる。<br>3. 高分子の構造と性質との関連が説明できる。<br>4. 無機材料の結晶構造, 格子欠陥について説明できる。<br>5. 無機材料の材料化プロセスについて説明できる。 |                                                                                                                                                                                    |      |                                                                    |           |                                                        |        |
| 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                                                                                                                                          | 高分子と生活のかかわりについて詳しく説明できる。                                                                                                                                                           |      | 高分子と生活のかかわりについて説明できる。                                              |           | 高分子と生活のかかわりについて説明できない。                                 |        |
| 評価項目2                                                                                                                                          | 高分子の性質が詳しく説明できる。                                                                                                                                                                   |      | 高分子の性質が説明できる。                                                      |           | 高分子の性質が説明できない。                                         |        |
| 評価項目3                                                                                                                                          | 高分子の構造と性質との関連が詳しく説明できる。                                                                                                                                                            |      | 高分子の構造と性質との関連が説明できる。                                               |           | 高分子の構造と性質との関連が説明できない。                                  |        |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                    |      |                                                                    |           |                                                        |        |
| 教育方法等                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                    |      |                                                                    |           |                                                        |        |
| 概要                                                                                                                                             | 前学期は, 機能性材料として使われる無機材料の基本的な知識を修得するため, 無機材料を構成する物質の結晶構造を理解し, 材料化技術・プロセスを学習する。後学期は, 毎日の生活と密接に関わっている高分子材料の基本的な知識を修得するため, 高分子の性質, 構造について学ぶ。有機材料・無機材料に関する専門基礎知識と応用能力を養う。                |      |                                                                    |           |                                                        |        |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                      | 教科書や配布プリントをもとに, 授業計画に従い講義を行う。                                                                                                                                                      |      |                                                                    |           |                                                        |        |
| 注意点                                                                                                                                            | 試験の成績80%, 平素の学習状況等(演習課題等)を20%の割合で総合的に評価する。学期毎の評価は中間と期末の各期間の評価の平均, 学年の評価は前学期と後学期の評価の平均とする。なお, 後学期中間の評価は前学期中間, 前学期末, 後学期中間の各期間の評価の平均とする。技術者が身につけるべき専門基礎として, 到達目標に対する達成度を試験等において評価する。 |      |                                                                    |           |                                                        |        |
| 授業計画                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                    |      |                                                                    |           |                                                        |        |
|                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                    | 週    | 授業内容                                                               |           | 週ごとの到達目標                                               |        |
| 前期                                                                                                                                             | 1stQ                                                                                                                                                                               | 1週   | 無機材料への誘い[1]: 材料の分類, 無機材料とは何か, 化学結合・結晶構造・プロセス・機能の関連について概要を学ぶ。       |           | 材料の分類, 無機材料とは何か, 化学結合・結晶構造・プロセス・機能の関連について説明できる。        |        |
|                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                    | 2週   | 結晶の構造[2-5]: 空間格子, 格子面, 最密充填, 種々の結晶構造, 格子欠陥について学ぶ。                  |           | 空間格子, 格子面, 最密充填, 種々の結晶構造, 格子欠陥について説明できる。               |        |
|                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                    | 3週   | 結晶の構造[2-5]: 空間格子, 格子面, 最密充填, 種々の結晶構造, 格子欠陥について学ぶ。                  |           | 空間格子, 格子面, 最密充填, 種々の結晶構造, 格子欠陥について説明できる。               |        |
|                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                    | 4週   | 結晶の構造[2-5]: 空間格子, 格子面, 最密充填, 種々の結晶構造, 格子欠陥について学ぶ。                  |           | 空間格子, 格子面, 最密充填, 種々の結晶構造, 格子欠陥について説明できる。               |        |
|                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                    | 5週   | 結晶の構造[2-5]: 空間格子, 格子面, 最密充填, 種々の結晶構造, 格子欠陥について学ぶ。                  |           | 空間格子, 格子面, 最密充填, 種々の結晶構造, 格子欠陥について説明できる。               |        |
|                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                    | 6週   | 材料化プロセス[6-11]: 高純度化, 単結晶育成, 多結晶体作製, アモルファス作製, 薄膜作製, 超微粒子の作製について学ぶ。 |           | 高純度化, 単結晶育成, 多結晶体作製, アモルファス作製, 薄膜作製, 超微粒子の作製について説明できる。 |        |
|                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                    | 7週   | 材料化プロセス[6-11]: 高純度化, 単結晶育成, 多結晶体作製, アモルファス作製, 薄膜作製, 超微粒子の作製について学ぶ。 |           | 高純度化, 単結晶育成, 多結晶体作製, アモルファス作製, 薄膜作製, 超微粒子の作製について説明できる。 |        |
|                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                    | 8週   | 材料化プロセス[6-11]: 高純度化, 単結晶育成, 多結晶体作製, アモルファス作製, 薄膜作製, 超微粒子の作製について学ぶ。 |           | 高純度化, 単結晶育成, 多結晶体作製, アモルファス作製, 薄膜作製, 超微粒子の作製について説明できる。 |        |
|                                                                                                                                                | 2ndQ                                                                                                                                                                               | 9週   | 材料化プロセス[6-11]: 高純度化, 単結晶育成, 多結晶体作製, アモルファス作製, 薄膜作製, 超微粒子の作製について学ぶ。 |           | 高純度化, 単結晶育成, 多結晶体作製, アモルファス作製, 薄膜作製, 超微粒子の作製について説明できる。 |        |
|                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                    | 10週  | 材料化プロセス[6-11]: 高純度化, 単結晶育成, 多結晶体作製, アモルファス作製, 薄膜作製, 超微粒子の作製について学ぶ。 |           | 高純度化, 単結晶育成, 多結晶体作製, アモルファス作製, 薄膜作製, 超微粒子の作製について説明できる。 |        |
|                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                    | 11週  | 材料化プロセス[6-11]: 高純度化, 単結晶育成, 多結晶体作製, アモルファス作製, 薄膜作製, 超微粒子の作製について学ぶ。 |           | 高純度化, 単結晶育成, 多結晶体作製, アモルファス作製, 薄膜作製, 超微粒子の作製について説明できる。 |        |
|                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                    | 12週  | 無機材料アラカルト [12-15] 実用的な無機材料の性質、用途、製法について学ぶ。                         |           | ニューガラス、無機繊維、ニューカーボン、誘電体、光ファイバーの製法と性質について説明できる。         |        |
|                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                    | 13週  | 無機材料アラカルト [12-15] 実用的な無機材料の性質、用途、製法について学ぶ。                         |           | ニューガラス、無機繊維、ニューカーボン、誘電体、光ファイバーの製法と性質について説明できる。         |        |
|                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                    | 14週  | 無機材料アラカルト [12-15] 実用的な無機材料の性質、用途、製法について学ぶ。                         |           | ニューガラス、無機繊維、ニューカーボン、誘電体、光ファイバーの製法と性質について説明できる。         |        |

|    |      |     |                                          |                                                |
|----|------|-----|------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 後期 |      | 15週 | 無機材料アラカルト〔12-15〕実用的な無機材料の性質、用途、製法について学ぶ。 | ニューガラス、無機繊維、ニューカーボン、誘電体、光ファイバーの製法と性質について説明できる。 |
|    |      | 16週 |                                          |                                                |
|    | 3rdQ | 1週  | 身のまわりの高分子：高分子と生活のかかわりについて学ぶ。             | 高分子と生活のかかわりについて説明できる。                          |
|    |      | 2週  | 身のまわりの高分子：高分子と生活のかかわりについて学ぶ。             | 高分子と生活のかかわりについて説明できる。                          |
|    |      | 3週  | 身のまわりの高分子：高分子と生活のかかわりについて学ぶ。             | 高分子と生活のかかわりについて説明できる。                          |
|    |      | 4週  | 高分子の性質：高分子の基本的な性質について学ぶ。                 | 高分子の基本的な性質について説明できる。                           |
|    |      | 5週  | 高分子の性質：高分子の基本的な性質について学ぶ。                 | 高分子の基本的な性質について説明できる。                           |
|    |      | 6週  | 高分子の性質：高分子の基本的な性質について学ぶ。                 | 高分子の基本的な性質について説明できる。                           |
|    |      | 7週  | 高分子の性質：高分子の基本的な性質について学ぶ。                 | 高分子の基本的な性質について説明できる。                           |
|    |      | 8週  | 高分子の特殊な性質：高分子の特殊な性質について学ぶ。               | 高分子の特殊な性質について説明できる。                            |
|    | 4thQ | 9週  | 高分子の特殊な性質：高分子の特殊な性質について学ぶ。               | 高分子の特殊な性質について説明できる。                            |
|    |      | 10週 | 高分子の特殊な性質：高分子の特殊な性質について学ぶ。               | 高分子の特殊な性質について説明できる。                            |
|    |      | 11週 | 高分子の特殊な性質：高分子の特殊な性質について学ぶ。               | 高分子の特殊な性質について説明できる。                            |
|    |      | 12週 | 高分子のさまざまな構造：高分子の構造と性質との関連について学ぶ。         | 高分子の構造と性質との関連について説明できる。                        |
|    |      | 13週 | 高分子のさまざまな構造：高分子の構造と性質との関連について学ぶ。         | 高分子の構造と性質との関連について説明できる。                        |
|    |      | 14週 | 高分子のさまざまな構造：高分子の構造と性質との関連について学ぶ。         | 高分子の構造と性質との関連について説明できる。                        |
|    |      | 15週 | 高分子のさまざまな構造：高分子の構造と性質との関連について学ぶ。         | 高分子の構造と性質との関連について説明できる。                        |
|    |      | 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 |
|-------|----------|----------|------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----|
| 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。                                                                | 3     |     |
|       |          |          |      | 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。                                                        | 3     |     |
|       |          |          |      | 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。                                              | 3     |     |
|       |          |          |      | 高分子の熱的性質を説明できる。                                                                      | 3     |     |
|       |          |          |      | 重合反応について説明できる。                                                                       | 3     |     |
|       |          |          |      | 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。                    | 3     |     |
|       |          |          |      | 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。                                                       | 3     |     |
|       |          |          |      | 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。                                                       | 3     |     |
|       |          | 無機化学     |      | 代表的な元素の単体と化合物の性質を説明できる。                                                              | 3     |     |
|       |          |          |      | セラミックス（ガラス、半導体等）、金属材料、炭素材料、半導体材料、複合材料等から、生活及び産業を支えるいくつかの重要な無機材料の用途・製法・構造等について理解している。 | 3     |     |
|       |          |          |      | 現代を支える代表的な新素材を例に、その機能と合成方法、材料開発による環境や生命（医療）等、現代社会への波及効果について説明できる。                    | 3     |     |
|       |          |          |      | 単結晶化、焼結、薄膜化、微粒子化、多孔質化などのいくつかについて代表的な材料合成法を理解している。                                    | 3     |     |

#### 評価割合

|         | 試験 | 発表 | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | 平素の学習状況 | 合計  |
|---------|----|----|------|----|---------|---------|-----|
| 総合評価割合  | 80 | 0  | 0    | 0  | 0       | 20      | 100 |
| 基礎的能力   | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0       | 0   |
| 専門的能力   | 80 | 0  | 0    | 0  | 0       | 20      | 100 |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0       | 0   |