

|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |                                      |  |                                                    |        |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------------------------------|--|----------------------------------------------------|--------|-----|
| 鈴鹿工業高等専門学校                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度)                      |  | 授業科目                                               | 化学工学 I |     |
| 科目基礎情報                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |                                      |  |                                                    |        |     |
| 科目番号                                                                                              | 0054                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      | 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                                                                                              | 生物応用化学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      | 対象学年                                 |  | 3                                                  |        |     |
| 開設期                                                                                               | 後期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      | 週時間数                                 |  | 2                                                  |        |     |
| 教科書/教材                                                                                            | 「化学工学通論 I」 疋田晴夫著 (朝倉書店) 「化学工学演習」 藤田重文編 (東京化学同人)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |                                      |  |                                                    |        |     |
| 担当教員                                                                                              | 森田 誠一                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      |                                      |  |                                                    |        |     |
| 到達目標                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |                                      |  |                                                    |        |     |
| 化学工学の基礎である単位換算法, 次元解析法, 特殊方眼紙の使用法, 物質収支, 熱収支を理解し, 回分単蒸留・連続単蒸留・精留の計算に必要な専門知識を習得し, 蒸留装置を設計することができる。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |                                      |  |                                                    |        |     |
| 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                                                                                             | 種々の単位系の説明と数式の単位換算ができ, 化学工学計算への応用ができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      | 種々の単位系の説明と数式の単位換算ができる。               |  | 種々の単位系の説明と数式の単位換算方法を理解していない。                       |        |     |
| 評価項目2                                                                                             | 次元解析, 特殊方眼紙の使い方を理解しており, 化学工学計算への応用が出来る。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      | 次元解析, 特殊方眼紙の使い方を理解している。              |  | 次元解析, 特殊方眼紙の使い方を理解していない。                           |        |     |
| 評価項目3                                                                                             | 沸点—組成線図, x-y線図, Raoultの法則を理解しており, 蒸留計算に応用できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      | 沸点—組成線図, x-y線図, Raoultの法則を理解している。    |  | 沸点—組成線図, x-y線図, Raoultの法則を理解していない。                 |        |     |
| 評価項目4                                                                                             | Rayleighの式およびMcCabe-Thiele図法を理解しており, 蒸留計算に応用できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      | Rayleighの式およびMcCabe-Thiele図法を理解している。 |  | Rayleighの式およびMcCabe-Thiele図法を理解していない。              |        |     |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |                                      |  |                                                    |        |     |
| 教育方法等                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |                                      |  |                                                    |        |     |
| 概要                                                                                                | 化学工学は, 化学製品等を安全にかつ経済的に生産するために, 化学プロセスを設定し原料から製品に至る物質およびエネルギーの流れの収支関係を明らかにし, 各種装置の設計を行うための学問である。化学工学 I (3年) では, 各種製造プロセスの単位操作を理解する上で必要な基礎知識の習得と蒸留に関する基礎知識を身につける。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |                                      |  |                                                    |        |     |
| 授業の進め方・方法                                                                                         | ・ 以下の内容は, すべて, 学習・教育到達目標(B)<専門> (JABEE基準1(2)(d)(1)) に相当する。<br>・ 授業は講義形式で行う。講義中は集中して聴講する。<br>・ 「授業計画」における各週の「到達目標」はこの授業で習得する「知識・能力」に相当するものとする。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |                                      |  |                                                    |        |     |
| 注意点                                                                                               | <到達目標の評価方法と基準> 化学工学基礎・蒸留に関する「知識・能力」1～8の確認を課題および中間試験, 期末試験で行う。1～8に関する重みは概ね同じである。合計点の60%の得点で目標の達成を確認できるレベルの試験を課す。<br><学業成績の評価方法および評価基準> 中間・期末試験の成績の平均点を80%, 課題を20%として学業成績を評価する。ただし中間試験の成績が60点に達していない者のうち希望者に対して再試験を実施し, 再試験の成績が中間試験の成績を上回った場合には60点を上限として再試験の成績で置き換えるものとする。学年末試験については再試験を行わない。<br><単位修得要件> 与えられた課題を全て提出し, 学業成績で60点以上を取得すること。<br><あらかじめ要求される基礎知識の範囲> 本教科は, 数学 (微分・積分学の基礎) や物理 (力学), 化学 (物質の状態), および物理化学 I (相平衡, 熱力学) の学習が基礎となる教科である。<br><自己学習> 授業で保証する学習時間と, 予習・復習 (中間試験, 定期試験のための学習も含む) 及び課題作成に必要な標準的な学習時間の総計が, 45時間に相当する学習内容である。 |      |                                      |  |                                                    |        |     |
| 授業計画                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |                                      |  |                                                    |        |     |
|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 週    | 授業内容                                 |  | 週ごとの到達目標                                           |        |     |
| 後期                                                                                                | 3rdQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1週   | 化学工学の概要, 単位系 (絶対単位系, 工学単位系, 国際単位系)   |  | 1. 種々の単位系の説明と, 数式の単位換算ができる。                        |        |     |
|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2週   | 化学工学で取り扱う諸量の単位, 数式の単位換算              |  | 上記 1                                               |        |     |
|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 3週   | 次元解析                                 |  | 2. 次元解析の手法を理解し, 物理量相互の関係をもとに次元解析ができる。              |        |     |
|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 4週   | 特殊方眼紙 (両対数紙・片対数紙) の使用方法              |  | 3. 特殊方眼紙 (両対数方眼紙, 片対数方眼紙) を用いて, 実験式の係数を決定することができる。 |        |     |
|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 5週   | 反応を伴わない化学プロセスの物質収支                   |  | 4. 化学プロセスの物質収支式や熱収支式を取ることができる。                     |        |     |
|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 6週   | 反応を伴う化学プロセスの物質収支                     |  | 上記 4                                               |        |     |
|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 7週   | 熱収支                                  |  | 上記 4                                               |        |     |
|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 8週   | 中間試験                                 |  | これまでに学習した内容について説明できる。                              |        |     |
|                                                                                                   | 4thQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 9週   | 気液平衡(沸点—組成線図、x-y線図), Raoultの法則       |  | 5. 沸点—組成線図, x-y線図, Raoultの法則を説明できる。                |        |     |
|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 10週  | 回分単蒸留, Rayleighの式, 連続単蒸留・分縮          |  | 6. Rayleigh式の導出ならびに回分単蒸留と連続単蒸留に関する問題を解くことができる。     |        |     |
|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 11週  | 精留の原理, 物質収支式, 濃縮線と回収線の導出             |  | 7. 精留の原理について説明できる。                                 |        |     |
|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 12週  | q線, McCabe-Thieleの図解法                |  | 8. 精留塔の理論段数をMcCabe-Thieleの図解法を用いて求めることができる。        |        |     |
|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 13週  | 還流比と理論段数の関係                          |  | 上記 5, 8                                            |        |     |
|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 14週  | 最小理論段数, Fenskeの式                     |  | 上記 5, 6, 8                                         |        |     |
|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 15週  | 塔効率, 精留塔の塔高および塔径の算出法                 |  | 上記 5, 6, 8                                         |        |     |
|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 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 | 化学工学 | SI単位への単位換算ができる。        | 4  |     |     |
|        |          |          |      | 物質の流れと物質収支についての計算ができる。 | 4  |     |     |
| 評価割合   |          |          |      |                        |    |     |     |
|        | 試験       | 課題レポート   | 相互評価 | 態度                     | 発表 | その他 | 合計  |
| 総合評価割合 | 80       | 20       | 0    | 0                      | 0  | 0   | 100 |
| 配点     | 80       | 20       | 0    | 0                      | 0  | 0   | 100 |