

|                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                    |                                            |                             |                                                   |                                                     |                                                    |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--|
| 阿南工業高等専門学校                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                    | 開講年度                                       | 令和03年度 (2021年度)             |                                                   | 授業科目                                                | 化学工学基礎                                             |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                    |                                            |                             |                                                   |                                                     |                                                    |  |
| 科目番号                                                                                                                                                  | 1412E01                                                                                                                                                                                                                            |                                            |                             | 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                                                                                                                                                  | 化学コース                                                                                                                                                                                                                              |                                            |                             | 対象学年                                              | 2                                                   |                                                    |  |
| 開設期                                                                                                                                                   | 前期                                                                                                                                                                                                                                 |                                            |                             | 週時間数                                              | 2                                                   |                                                    |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                                | ベーシック化学工学（化学同人）                                                                                                                                                                                                                    |                                            |                             |                                                   |                                                     |                                                    |  |
| 担当教員                                                                                                                                                  | 鄭 涛                                                                                                                                                                                                                                |                                            |                             |                                                   |                                                     |                                                    |  |
| 到達目標                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                    |                                            |                             |                                                   |                                                     |                                                    |  |
| 1．化学工学に使う「量」とその単位について理解できる。2．物質およびエネルギーの収支について理解し、基礎的な計算ができる。3．反応工学の基礎としての反応速度とアレニウス式を理解し、基礎的な計算ができる。4．物質量・濃度の変化と反応率の関係について理解し、反応速度と反応率との関係について解説できる。 |                                                                                                                                                                                                                                    |                                            |                             |                                                   |                                                     |                                                    |  |
| 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                                      |                                                     | 最低限の到達レベルの目安(不可)                                   |  |
| 評価項目1                                                                                                                                                 | 化学工学に使う「量」とその単位について理解でき、単位換算ができる。                                                                                                                                                                                                  |                                            |                             | 化学工学に使う「量」とその単位について理解でき、簡単な単位換算ができる。              |                                                     | 化学工学に使う「量」とその単位について理解できない。単位換算ができない。               |  |
| 評価項目2                                                                                                                                                 | 物質およびエネルギーの収支について理解し、基礎的な計算ができる。                                                                                                                                                                                                   |                                            |                             | 物質およびエネルギーの収支について理解し、簡単な基礎的な計算ができる。               |                                                     | 物質およびエネルギーの収支について理解できない。基礎的な計算ができない。               |  |
| 評価項目3                                                                                                                                                 | 反応工学の基礎としての反応速度とアレニウス式を理解し、基礎的な計算ができる。                                                                                                                                                                                             |                                            |                             | 反応工学の基礎としての反応速度とアレニウス式を理解し、簡単な基礎的な計算ができる。         |                                                     | 反応工学の基礎としての反応速度とアレニウス式を理解しない。基礎的な計算ができない。          |  |
| 評価項目4                                                                                                                                                 | 物質量・濃度の変化と反応率の関係について理解し、反応速度と反応率との関係について解説できる。                                                                                                                                                                                     |                                            |                             | 物質量・濃度の変化と反応率の関係について理解し、反応速度と反応率との関係について簡単に解説できる。 |                                                     | 物質量・濃度の変化と反応率の関係について理解しない。反応速度と反応率との関係について解説できない。  |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                    |                                            |                             |                                                   |                                                     |                                                    |  |
| 学習・教育到達度目標 D-1                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                    |                                            |                             |                                                   |                                                     |                                                    |  |
| 教育方法等                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                    |                                            |                             |                                                   |                                                     |                                                    |  |
| 概要                                                                                                                                                    | 化学工学は化学コースにおける主要科目群の柱の一つであり、化学物質を製造するプロセスと設備に関する学問である。化学分野における機械工学とも呼ばれることもあり、化学プラントを動かすための知識を学ぶ。2年生の化学工学基礎では、プラントで製造される物質の量を推定するための知識と、化学反応に必要な物質の投入量や投入エネルギーを推定するための知識について学習する。また、反応速度について解説し、反応速度と反応成分の濃度や反応温度、触媒のなどとの関係について学ぶ。 |                                            |                             |                                                   |                                                     |                                                    |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                             | 授業計画の順序にほぼ沿って授業を進めていく。原理の説明→その理解のための例の提示と演習を繰り返して講義を行う。理解を深めるために演習課題のレポートの提出，授業期間中に数回の小テストを行う。                                                                                                                                     |                                            |                             |                                                   |                                                     |                                                    |  |
| 注意点                                                                                                                                                   | 例題・練習問題は正しく解けるようになるまで繰り返し取り組み、知識を確実なものとする。演習問題は解答を暗記するのではなく、知識がどのように生かされているのかに留意し、考え方・解き方をマスターするよう心がけること。                                                                                                                          |                                            |                             |                                                   |                                                     |                                                    |  |
| 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 checked="" type="checkbox"/> ICT 利用 |                             | <input checked="" 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                                            |                                                    |  |
| 前期                                                                                                                                                    | 1stQ                                                                                                                                                                                                                               | 1週                                         | 化学工業のプロセス。                  |                                                   | 化学工業について概説できる。化学工学の目的と内容について説明できる。                  |                                                    |  |
|                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                    | 2週                                         | 化学工学でよく使う「量」と「単位」。          |                                                   | 化学工学でよく使う「量」と単位について説明できる。単位の成り立ちや単位の換算ができる。         |                                                    |  |
|                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                    | 3週                                         | 物質収支計算の基礎－装置、操作方法、組成、流量。    |                                                   | 化学装置と操作方法の分類について説明できる。混合物の組成について説明でき、計算ができる。        |                                                    |  |
|                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                    | 4週                                         | 物質収支の基礎式。物理的操作の物質収支1。       |                                                   | 物質収支の考え方の基礎と計算手順について説明できる。蒸発、濃縮などの物理的操作の物質収支を計算できる。 |                                                    |  |
|                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                    | 5週                                         | 物理的操作の物質収支2。                |                                                   | リサイクル、複数の物理的操作の物質収支を計算できる。                          |                                                    |  |
|                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                    | 6週                                         | 反応を伴う操作の物質収支。               |                                                   | 反応を伴う操作の物質収支について説明でき、計算できる。                         |                                                    |  |
|                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                    | 7週                                         | 物理的過程のエネルギー収支。              |                                                   | 物理的過程のエンタルピー変化を計算できる。                               |                                                    |  |
|                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                    | 8週                                         | 物質収支とエネルギー収支のまとめと演習。        |                                                   |                                                     |                                                    |  |
|                                                                                                                                                       | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                               | 9週                                         | 中間試験                        |                                                   |                                                     |                                                    |  |
|                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                    | 10週                                        | 反応熱、ヘスの法則。反応を伴う操作のエネルギー収支1。 |                                                   | 反応熱の定義、ヘスの法則を用いる反応熱の計算ができる。                         |                                                    |  |
|                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                    | 11週                                        | 反応を伴う操作のエネルギー収支2。           |                                                   | 反応を伴う操作のエネルギー収支の計算ができる。                             |                                                    |  |
|                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                    | 12週                                        | 化学反応の分類と反応器の分類。反応速度。        |                                                   | 化学反応の分類および反応器の分類について説明できる。                          |                                                    |  |
|                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                    | 13週                                        | 反応率で量論関係を表わす。               |                                                   | 反応率について説明できる。濃度、反応量、反応率について計算できる。                   |                                                    |  |
|                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                    | 14週                                        | 反応速度の基本形。                   |                                                   | 反応速度の定義と基本形について説明できる。                               |                                                    |  |
|                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                    | 15週                                        | 反応速度の温度依存性。                 |                                                   | 反応速度の温度依存性であるアレニウス式を説明できる。                          |                                                    |  |
|                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                    | 16週                                        | 期末試験答案返却                    |                                                   |                                                     |                                                    |  |

| 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                 | 数学       | 数学       | 数学      | 整式の加減乗除の計算や、式の展開ができる。                      | 3     |     |
|                       |          |          |         | 因数定理等を利用して、4次までの簡単な整式の因数分解ができる。            | 3     |     |
|                       |          |          |         | 分数式の加減乗除の計算ができる。                           | 3     |     |
|                       |          |          |         | 実数・絶対値の意味を理解し、絶対値の簡単な計算ができる。               | 3     |     |
|                       |          |          |         | 平方根の基本的な計算ができる(分母の有理化も含む)。                 | 3     |     |
|                       |          |          |         | 複素数の相等を理解し、その加減乗除の計算ができる。                  | 3     |     |
|                       |          |          |         | 解の公式等を利用して、2次方程式を解くことができる。                 | 3     |     |
|                       |          |          |         | 因数定理等を利用して、基本的な高次方程式を解くことができる。             | 3     |     |
|                       |          |          |         | 簡単な連立方程式を解くことができる。                         | 3     |     |
|                       |          |          |         | 無理方程式・分数方程式を解くことができる。                      | 3     |     |
|                       |          |          |         | 1次不等式や2次不等式を解くことができる。                      | 3     |     |
|                       |          |          |         | 恒等式と方程式の違いを区別できる。                          | 3     |     |
|                       |          |          |         | 2次関数の性質を理解し、グラフをかくことができ、最大値・最小値を求めることができる。 | 3     |     |
|                       |          |          |         | 分数関数や無理関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。             | 3     |     |
|                       |          |          |         | 簡単な場合について、関数の逆関数を求め、そのグラフをかくことができる。        | 3     |     |
| 専門的能力                 | 分野別の専門工学 | 化学・生物系分野 | 化学工学    | 累乗根の意味を理解し、指数法則を拡張し、計算に利用することができる。         | 3     |     |
|                       |          |          |         | 指数関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。                  | 3     |     |
|                       |          |          |         | 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     |     |
|                       |          |          |         | 化学反応を伴う場合と伴わない場合のプロセスの物質収支の計算ができる。         | 4     |     |
|                       |          |          |         | バッチ式と連続式反応装置について特徴や用途を理解できる。               | 4     |     |
| 評価割合                  |          |          |         |                                            |       |     |
|                       | 定期試験     | 小テスト     | ポートフォリオ | 発表・取り組み姿勢                                  | その他   | 合計  |
| 総合評価割合                | 70       | 0        | 30      | 0                                          | 0     | 100 |
| 基礎的能力                 | 30       | 0        | 10      | 0                                          | 0     | 40  |
| 専門的能力                 | 20       | 0        | 10      | 0                                          | 0     | 30  |
| 分野横断的能力               | 20       | 0        | 10      | 0                                          | 0     | 30  |