

|                                                                                                              |          |                                                                                                                                                                                                                                                 |                        |                                                        |                                     |                                                          |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----|
| 鶴岡工業高等専門学校                                                                                                   |          | 開講年度                                                                                                                                                                                                                                            | 令和04年度 (2022年度)        |                                                        | 授業科目                                | 化学工学 I                                                   |     |
| 科目基礎情報                                                                                                       |          |                                                                                                                                                                                                                                                 |                        |                                                        |                                     |                                                          |     |
| 科目番号                                                                                                         |          | 0039                                                                                                                                                                                                                                            |                        | 科目区分                                                   |                                     | 専門 / 必修                                                  |     |
| 授業形態                                                                                                         |          | 講義                                                                                                                                                                                                                                              |                        | 単位の種別と単位数                                              |                                     | 履修単位: 1                                                  |     |
| 開設学科                                                                                                         |          | 創造工学科 (化学・生物コース)                                                                                                                                                                                                                                |                        | 対象学年                                                   |                                     | 3                                                        |     |
| 開設期                                                                                                          |          | 後期                                                                                                                                                                                                                                              |                        | 週時間数                                                   |                                     | 2                                                        |     |
| 教科書/教材                                                                                                       |          | ベーシック化学工学 増補版 橋本健治 著                                                                                                                                                                                                                            |                        |                                                        |                                     |                                                          |     |
| 担当教員                                                                                                         |          | 小寺 喬之                                                                                                                                                                                                                                           |                        |                                                        |                                     |                                                          |     |
| 到達目標                                                                                                         |          |                                                                                                                                                                                                                                                 |                        |                                                        |                                     |                                                          |     |
| 1. 化学工学量論 (単位、物質収支等)、および単位操作の基本的内容について理解し、各種の計算ができる。<br>2. 流体輸送について、基本的な単位操作を理解するための基礎を理解している。               |          |                                                                                                                                                                                                                                                 |                        |                                                        |                                     |                                                          |     |
| 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                                                                                                        |          | 化学工学量論 (単位、物質収支等)、および単位操作の基本的内容について説明でき、各種の計算ができる。                                                                                                                                                                                              |                        | 化学工学量論 (単位、物質収支等)、および単位操作の基本的内容について理解でき、各種の計算方法を理解できる。 |                                     | 化学工学量論 (単位、物質収支等)、および単位操作の基本的内容について理解できず、各種の計算方法も理解できない。 |     |
| 評価項目2                                                                                                        |          | 流体輸送について、基本的な単位操作を理解するための基礎を説明できる。                                                                                                                                                                                                              |                        | 流体輸送について、基本的な単位操作を理解するための基礎を理解できる。                     |                                     | 流体輸送について、基本的な単位操作を理解するための基礎を理解できない。                      |     |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                |          |                                                                                                                                                                                                                                                 |                        |                                                        |                                     |                                                          |     |
| (D) 専門分野の知識と情報技術を身につける。                                                                                      |          |                                                                                                                                                                                                                                                 |                        |                                                        |                                     |                                                          |     |
| 教育方法等                                                                                                        |          |                                                                                                                                                                                                                                                 |                        |                                                        |                                     |                                                          |     |
| 概要                                                                                                           |          | 化学工学は化学工業を支える化学プラントに用いられる装置・機器、およびそこにおける化学反応・物理現象について学ぶ科目である。これらの装置および現象等を理解するために、3年次には物質収支、液体と気体の流れについて授業を行う。                                                                                                                                  |                        |                                                        |                                     |                                                          |     |
| 授業の進め方・方法                                                                                                    |          | この授業は講義形態で行う。教科書の内容で授業を行うので、予習および復習を行うこと。授業中に小テストおよび演習等を行うので理解度を確認して、理解していないところは復習すること。また、適宜、課題を課すので理解を深めること。<br>定期試験80%(後期中間40%、学年末40%)、受講態度10%、小テストおよび課題等10%で評価し、総合評価50点以上を合格とする。試験問題のレベルは、教科書の問題、配布資料、課題、小テストの内容と同程度とする。再試験を行う場合、試験回数は1回である。 |                        |                                                        |                                     |                                                          |     |
| 注意点                                                                                                          |          | 基礎的な数学および化学を用いて学んでいく科目であるため、四則演算、方程式、化学反応式について復習しておくこと。                                                                                                                                                                                         |                        |                                                        |                                     |                                                          |     |
| 事前・事後学習、オフィスアワー                                                                                              |          |                                                                                                                                                                                                                                                 |                        |                                                        |                                     |                                                          |     |
| 事前学習: 教科書で事前学習すること。<br>事後学習: 演習および小テスト等で理解度を確認し、理解が足りない点を復習すること。課題に取り組み、理解度を深めること。<br>オフィスアワー: 16:00 - 17:00 |          |                                                                                                                                                                                                                                                 |                        |                                                        |                                     |                                                          |     |
| 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 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                                                                                                                                                                                                                                              | 授業内容・方法ガイダンス、化学工学とは    |                                                        | 化学工学の重要性和範囲を説明できる。                  |                                                          |     |
|                                                                                                              |          | 2週                                                                                                                                                                                                                                              | 量を表す単位                 |                                                        | SI単位への単位換算ができる。                     |                                                          |     |
|                                                                                                              |          | 3週                                                                                                                                                                                                                                              | 物質収支①                  |                                                        | 物質の流れと物質収支についての計算ができる。              |                                                          |     |
|                                                                                                              |          | 4週                                                                                                                                                                                                                                              | 物質収支②                  |                                                        | 化学反応を伴わない場合のプロセスの物質収支の計算ができる。       |                                                          |     |
|                                                                                                              |          | 5週                                                                                                                                                                                                                                              | 物質収支③                  |                                                        | 化学反応を伴う場合のプロセスの物質収支の計算ができる。         |                                                          |     |
|                                                                                                              |          | 6週                                                                                                                                                                                                                                              | エネルギー収支①               |                                                        | エンタルピー収支についての計算ができる。                |                                                          |     |
|                                                                                                              |          | 7週                                                                                                                                                                                                                                              | エネルギー収支②               |                                                        | 化学反応を伴わない場合のプロセスのエンタルピー収支の計算ができる。   |                                                          |     |
|                                                                                                              |          | 8週                                                                                                                                                                                                                                              | 中間試験                   |                                                        |                                     |                                                          |     |
|                                                                                                              | 4thQ     | 9週                                                                                                                                                                                                                                              | 中間試験の返却・解説<br>エネルギー収支③ |                                                        | 化学反応を伴う場合のプロセスのエンタルピー収支の計算ができる。     |                                                          |     |
|                                                                                                              |          | 10週                                                                                                                                                                                                                                             | 管径と流速・流量               |                                                        | 管径と流速・流量の計算ができる。                    |                                                          |     |
|                                                                                                              |          | 11週                                                                                                                                                                                                                                             | 流れの物質収支                |                                                        | 流れの物質収支の計算ができる。                     |                                                          |     |
|                                                                                                              |          | 12週                                                                                                                                                                                                                                             | 流れのエネルギー収支             |                                                        | 流れのエネルギー収支の計算ができる。                  |                                                          |     |
|                                                                                                              |          | 13週                                                                                                                                                                                                                                             | 流れの性質                  |                                                        | レイノルズ数の計算ができ、流れの状態 (層流・乱流) の判断ができる。 |                                                          |     |
|                                                                                                              |          | 14週                                                                                                                                                                                                                                             | 流れのエネルギー損失             |                                                        | 流れのエネルギー損失の計算ができる。                  |                                                          |     |
|                                                                                                              |          | 15週                                                                                                                                                                                                                                             | 流体輸送の動力                |                                                        | 流体輸送の動力の計算ができる。                     |                                                          |     |
|                                                                                                              |          | 16週                                                                                                                                                                                                                                             | 学年末試験                  |                                                        |                                     |                                                          |     |
| モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標                                                                                        |          |                                                                                                                                                                                                                                                 |                        |                                                        |                                     |                                                          |     |
| 分類                                                                                                           |          | 分野                                                                                                                                                                                                                                              | 学習内容                   | 学習内容の到達目標                                              |                                     | 到達レベル                                                    | 授業週 |
| 専門的能力                                                                                                        | 分野別の専門工学 | 化学・生物系分野                                                                                                                                                                                                                                        | 化学工学                   | SI単位への単位換算ができる。                                        |                                     | 4                                                        |     |
|                                                                                                              |          |                                                                                                                                                                                                                                                 |                        | 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 |  |
|  |               |                   |        | 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 |  |
|  |               |                   |        | 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 |  |
|  |               |                   |        | 管径と流速・流量・レイノルズ数の計算ができ、流れの状態(層流・乱流)の判断ができる。                              | 4 |  |
|  |               |                   |        | 管径と流速・流量・レイノルズ数の計算ができ、流れの状態(層流・乱流)の判断ができる。                              | 4 |  |
|  |               |                   |        | 流れの物質収支の計算ができる。                                                         | 4 |  |
|  |               |                   |        | 流れの物質収支の計算ができる。                                                         | 4 |  |
|  |               |                   |        | 流れのエネルギー収支やエネルギー損失の計算ができる。                                              | 4 |  |
|  |               |                   |        | 流れのエネルギー収支やエネルギー損失の計算ができる。                                              | 4 |  |
|  |               |                   |        | 流体輸送の動力の計算ができる。                                                         | 4 |  |
|  |               |                   |        | 流体輸送の動力の計算ができる。                                                         | 4 |  |
|  |               |                   |        | 蒸留の原理について理解できる。                                                         | 4 |  |
|  |               |                   |        | 蒸留の原理について理解できる。                                                         | 3 |  |
|  |               |                   |        | 単蒸留、精留・蒸留装置について理解できる。                                                   | 3 |  |
|  |               |                   |        | 単蒸留、精留・蒸留装置について理解できる。                                                   | 4 |  |
|  |               |                   |        | 蒸留についての計算ができる(ラウールの法則、マッケーブシール法等)。                                      | 4 |  |
|  |               |                   |        | 蒸留についての計算ができる(ラウールの法則、マッケーブシール法等)。                                      | 3 |  |
|  |               |                   |        | 基本的な抽出の目的や方法を理解し、抽出率など関係する計算ができる。                                       | 3 |  |
|  |               |                   |        | 基本的な抽出の目的や方法を理解し、抽出率など関係する計算ができる。                                       | 4 |  |
|  |               |                   |        | 吸着や膜分離の原理・目的・方法を理解できる。                                                  | 4 |  |
|  |               |                   |        | 吸着や膜分離の原理・目的・方法を理解できる。                                                  | 3 |  |
|  |               |                   |        | 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 |  |
|  |               |                   |        | 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。                                            | 3 |  |
|  | 分野別の工学実験・実習能力 | 化学・生物系分野【実験・実習能力】 | 化学工学実験 | 流量・流速の計測、温度測定など化学プラント等で計測される諸物性の測定方法を説明できる。                             | 4 |  |
|  |               |                   |        | 液体に関する単位操作として、特に蒸留操作の原理を理解しデータ解析の計算ができる。                                | 4 |  |
|  |               |                   |        | 流体の関わる現象に関する実験を通して、気体あるいは液体の物質移動に関する原理・法則を理解し、物質収支やエネルギー収支の計算をすることができる。 | 4 |  |

#### 評価割合

|        | 定期試験 | 受講態度 | 小テストおよび課題等 | 合計  |
|--------|------|------|------------|-----|
| 総合評価割合 | 80   | 10   | 10         | 100 |
| 基礎的能力  | 60   | 10   | 10         | 80  |
| 専門的能力  | 20   | 0    | 0          | 20  |