

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                            |      |                 |                                |                                                                |                                  |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----|
| 北九州工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                            | 開講年度 | 令和02年度 (2020年度) |                                | 授業科目                                                           | 化学工学演習                           |     |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                            |      |                 |                                |                                                                |                                  |     |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0111                                                                                                                                                       |      |                 | 科目区分                           | 専門 / 必修                                                        |                                  |     |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 演習                                                                                                                                                         |      |                 | 単位の種別と単位数                      | 履修単位: 1                                                        |                                  |     |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 生産デザイン工学科（物質化学コース）                                                                                                                                         |      |                 | 対象学年                           | 5                                                              |                                  |     |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 後期                                                                                                                                                         |      |                 | 週時間数                           | 2                                                              |                                  |     |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 多田豊, 化学工学改訂第3版,朝倉書店                                                                                                                                        |      |                 |                                |                                                                |                                  |     |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 石井 宏幸                                                                                                                                                      |      |                 |                                |                                                                |                                  |     |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                            |      |                 |                                |                                                                |                                  |     |
| 化学工学の重要性を理解し、諸問題の量的関係を計算できる                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                            |      |                 |                                |                                                                |                                  |     |
| 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                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 収支の重要性を理解し、物質収支およびエネルギー収支について計算できる。                                                                                                                        |      |                 | 物質収支およびエネルギー収支の計算ができる。         |                                                                | 物質収支およびエネルギー収支の計算ができない。          |     |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 化学工学における流体輸送の重要性を理解し、流体輸送における圧力損失やポンプの所要動力などを計算できる。                                                                                                        |      |                 | 流体輸送における圧力損失やポンプの所要動力などを計算できる。 |                                                                | 流体輸送における圧力損失やポンプの所要動力などの計算ができない。 |     |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 化学工学における伝熱や熱交換器の重要性を理解し、伝熱量の計算や熱交換器の設計ができる。                                                                                                                |      |                 | 伝熱量の計算や熱交換器の設計ができる。            |                                                                | 伝熱量の計算や熱交換器の設計ができない。             |     |
| 評価項目4                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 蒸留、膜分離の基礎を理解し、限外ろ過や逆浸透などの精密分離に関する計算ができる。                                                                                                                   |      |                 | 限外ろ過や逆浸透などの精密分離に関する計算ができる。     |                                                                | 限外ろ過や逆浸透などの精密分離に関する計算ができない。      |     |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                            |      |                 |                                |                                                                |                                  |     |
| 準学士課程の教育目標 B① 専門分野における工学の基礎を理解できる。<br>準学士課程の教育目標 B② 自主的・継続的な学習を通じて、専門工学の基礎科目に関する問題を解くことができる。<br>準学士課程の教育目標 C① 実験や実習を通じて、問題解決の実践的な経験を積む。<br>専攻科課程教育目標、JABEE学習教育到達目標 SB① 共通基礎知識を用いて、専攻分野における設計・製作・評価・改良など生産に関わる専門工学の基礎を理解できる。<br>専攻科課程教育目標、JABEE学習教育到達目標 SB② 自主的・継続的な学習を通じて、専門工学の基礎科目に関する問題を解決できる。 |                                                                                                                                                            |      |                 |                                |                                                                |                                  |     |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                            |      |                 |                                |                                                                |                                  |     |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                                                               | これまで、化学工学について様々な知識を習得してきた単位操作や要素は、製造現場において現に稼働するプラント等で実際問題として現れる。したがって、様々な単元のうち特に汎用性の高い収支、燃焼計算、流体輸送、伝熱（熱交換器）、様々な分離技術に関する演習問題を解き、より一層実践的な知識へと昇華させることを目的とする。 |      |                 |                                |                                                                |                                  |     |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                                                        | プリントによる演習問題の解答、解説、自宅学習により理解を深める。                                                                                                                           |      |                 |                                |                                                                |                                  |     |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 演習問題の取り組みを適宜評価に加えるので、しっかり取り組むこと。                                                                                                                           |      |                 |                                |                                                                |                                  |     |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                            |      |                 |                                |                                                                |                                  |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                            | 週    | 授業内容            |                                | 週ごとの到達目標                                                       |                                  |     |
| 後期                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 3rdQ                                                                                                                                                       | 1週   | ガイダンス<br>流体輸送1  |                                | 本演習科目の意義を理解し、オリフィスなどによる流量計算等ができる。                              |                                  |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                            | 2週   | 流体輸送2           |                                | 複数の配管要素を有する場合の流体輸送について圧力損失等が計算できる。                             |                                  |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                            | 3週   | 流体輸送3           |                                | 流体輸送機器（ポンプ）に関する基礎知識を理解し、揚程計算等ができる。                             |                                  |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                            | 4週   | 伝熱・熱交換器1        |                                | 3種類の伝熱機構を理解し、伝熱量等が計算できる。                                       |                                  |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                            | 5週   | 伝熱・熱交換器2        |                                | 単純な形状の熱交換器について、伝熱面積等が計算できる。                                    |                                  |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                            | 6週   | 伝熱・熱交換器3        |                                | 複雑な形状の熱交換器について、伝熱面積等が計算できる。                                    |                                  |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                            | 7週   | 後期中間試験          |                                |                                                                |                                  |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                            | 8週   | 物質収支・エネルギー収支1   |                                | 物質収支およびエネルギー（熱）収支の基本を理解し、単純な系の収支計算等ができる。                       |                                  |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 4thQ                                                                                                                                                       | 9週   | 物質収支・エネルギー収支2   |                                | 複雑な系における収支計算等ができる。                                             |                                  |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                            | 10週  | 燃焼計算1           |                                | 化石燃料の燃焼に関する発熱量等の計算ができる。                                        |                                  |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                            | 11週  | 燃焼計算2           |                                | 演習問題にボイラー技士の資格試験問題などを取り入れ、必要空気量等が計算できる。                        |                                  |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                            | 12週  | 蒸留              |                                | 単蒸留、マッケーブシーレ法                                                  |                                  |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                            | 13週  | 粉体              |                                | 粒子径、粒子密度、コゼニーカルマン式、エルガン式                                       |                                  |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                            | 14週  | 吸着分離            |                                | 代表的な吸着メカニズムと吸着等温線を理解し、吸着平衡定数等が計算できる。固定相吸着の基礎を理解し、吸着帯長さ等を計算できる。 |                                  |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                            | 15週  | 膜分離             |                                | クヌッセン拡散を理解し、透過係数等を計算できる。限外ろ過膜や逆浸透膜における阻止率等を計算できる。              |                                  |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                            | 16週  | 定期試験            |                                |                                                                |                                  |     |
| 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 |
| 評価割合                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                            |      |                 |                                |                                                                |                                  |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 試験                                                                                                                                                         | 発表   | 相互評価            | 態度                             | 課題・レポート                                                        | その他                              | 合計  |

|         |    |   |   |   |    |   |     |
|---------|----|---|---|---|----|---|-----|
| 総合評価割合  | 60 | 0 | 0 | 0 | 40 | 0 | 100 |
| 基礎的能力   | 0  | 0 | 0 | 0 | 0  | 0 | 0   |
| 専門的能力   | 60 | 0 | 0 | 0 | 40 | 0 | 100 |
| 分野横断的能力 | 0  | 0 | 0 | 0 | 0  | 0 | 0   |