

|                                                                                                                                       |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                        |                                                    |                                                 |                                                     |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----|
| 有明工業高等専門学校                                                                                                                            |          | 開講年度                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 平成29年度 (2017年度)        |                                                    | 授業科目                                            | 化学工学特論                                              |     |
| 科目基礎情報                                                                                                                                |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                        |                                                    |                                                 |                                                     |     |
| 科目番号                                                                                                                                  |          | 0049                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                        | 科目区分                                               |                                                 | 専門 / 選択                                             |     |
| 授業形態                                                                                                                                  |          | 授業                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                        | 単位の種別と単位数                                          |                                                 | 学修単位: 1                                             |     |
| 開設学科                                                                                                                                  |          | 物質工学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                        | 対象学年                                               |                                                 | 5                                                   |     |
| 開設期                                                                                                                                   |          | 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                        | 週時間数                                               |                                                 | 前期:1                                                |     |
| 教科書/教材                                                                                                                                |          | 「ケミカルエンジニアリングー夢を実現できる工学ー」；化学工学会監修，橋本健治編／培風館，「化学工学ー解説と復習」；化学工学会編／朝倉書店，「標準化学工学」；松本道明，他4名著／化学同人，「化学プロセス工学」；小野木克明，他3名共著／裳華房                                                                                                                                                                              |                        |                                                    |                                                 |                                                     |     |
| 担当教員                                                                                                                                  |          | 近藤 満                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                        |                                                    |                                                 |                                                     |     |
| 到達目標                                                                                                                                  |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                        |                                                    |                                                 |                                                     |     |
| 1. 吸着，触媒，晶析，気液・固液分離等の各種単位操作について理解できる。<br>2. 各種単位操作を組み込んだ工業プロセスにおける物質収支，エネルギー収支の基本的捉え方について理解できる。<br>3. 基本的プロセスにおける経済的な視点での評価について理解できる。 |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                        |                                                    |                                                 |                                                     |     |
| 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                                                                                                                                 |          | 吸着，触媒，晶析，気液・固液分離等の各種単位操作について理解でき，詳細に説明することができる                                                                                                                                                                                                                                                       |                        | 吸着，触媒，晶析，気液・固液分離等の各種単位操作について理解できる                  |                                                 | 吸着，触媒，晶析，気液・固液分離等の各種単位操作について理解できない                  |     |
| 評価項目2                                                                                                                                 |          | 各種単位操作を組み込んだ工業プロセスにおける物質収支，エネルギー収支の基本的捉え方について理解でき，詳細に説明することができる                                                                                                                                                                                                                                      |                        | 各種単位操作を組み込んだ工業プロセスにおける物質収支，エネルギー収支の基本的捉え方について理解できる |                                                 | 各種単位操作を組み込んだ工業プロセスにおける物質収支，エネルギー収支の基本的捉え方について理解できない |     |
| 評価項目3                                                                                                                                 |          | 基本的プロセスにおける経済的な視点での評価について理解でき，詳細に説明することができる                                                                                                                                                                                                                                                          |                        | 基本的プロセスにおける経済的な視点での評価について理解できる                     |                                                 | 基本的プロセスにおける経済的な視点での評価について理解できない                     |     |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                         |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                        |                                                    |                                                 |                                                     |     |
| 学習教育到達目標 B-2                                                                                                                          |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                        |                                                    |                                                 |                                                     |     |
| 教育方法等                                                                                                                                 |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                        |                                                    |                                                 |                                                     |     |
| 概要                                                                                                                                    |          | 4年次までに履修した化学工学の知識をより実践的なレベルまで高め，実際の化学工業の分野や環境保全技術分野，さらに日常生活で利用している各種製品において化学工学の知識がどのように活用されているかを理解する。特に，物質収支，エネルギー収支の捉え方，ならびに平衡関係と速度的捉え方，さらに経済的な視点での解析手法の基本をしっかりと理解する。また，目的とする製品を効率よく生産するために具体的な生産プロセスでどのような工夫がなされているかを理解する。さらに，目的とする品質の製品を生産する上で複数の単位操作の組み合わせの仕方によって生産効率や経済性が異なってくることにについても理解・認識する。 |                        |                                                    |                                                 |                                                     |     |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                             |          | 板書による講義，演習により授業を進めます。全体を通して化学工業分野での化学工学的知識の重要性を認識させることに重点を置きます。                                                                                                                                                                                                                                      |                        |                                                    |                                                 |                                                     |     |
| 注意点                                                                                                                                   |          | 4年次までに履修した化学工学Ⅰ，Ⅱの内容については時間外に各自復習し，本授業の予習とともに，不明点を明確にして授業に出席すること。                                                                                                                                                                                                                                    |                        |                                                    |                                                 |                                                     |     |
| 授業計画                                                                                                                                  |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                        |                                                    |                                                 |                                                     |     |
|                                                                                                                                       |          | 週                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 授業内容                   |                                                    | 週ごとの到達目標                                        |                                                     |     |
| 前期                                                                                                                                    | 1stQ     | 1週                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 化学工学の概要                |                                                    | 化学工学の目的と学問的位置づけ，ならびに社会における役割を理解する。              |                                                     |     |
|                                                                                                                                       |          | 2週                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 化学反応操作における反応器と触媒の役割（1） |                                                    | 固体触媒を用いる固定層型反応器と流動層型反応器ならびに槽型反応器の違いと特徴について理解する。 |                                                     |     |
|                                                                                                                                       |          | 3週                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 化学反応操作における反応器と触媒の役割（2） |                                                    | 各反応器の代表的具体例とその特徴を理解する。                          |                                                     |     |
|                                                                                                                                       |          | 4週                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 物質の分離（1）               |                                                    | 化学工業プロセスにおいて利用されている代表的な分離操作の役割と分離操作の基本を理解する。    |                                                     |     |
|                                                                                                                                       |          | 5週                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 物質の分離（2）               |                                                    | 環境保全技術において利用されている代表的な分離操作の役割と分離操作の詳細を理解する。      |                                                     |     |
|                                                                                                                                       |          | 6週                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | エネルギーの流れと有効利用（1）       |                                                    | プロセスの中のエネルギーの流れを理解する。                           |                                                     |     |
|                                                                                                                                       |          | 7週                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | エネルギーの流れと有効利用（2）       |                                                    | 基本的なエネルギー収支の計算法について理解する。                        |                                                     |     |
|                                                                                                                                       |          | 8週                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 【前期中間試験】               |                                                    |                                                 |                                                     |     |
|                                                                                                                                       | 2ndQ     | 9週                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 化学プロセス（1）              |                                                    | 化学プロセスの構成を理解する。                                 |                                                     |     |
|                                                                                                                                       |          | 10週                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 化学プロセス（2）              |                                                    | プロセス設計と運転管理の基本を理解・活用できるようになる。                   |                                                     |     |
|                                                                                                                                       |          | 11週                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 事例紹介（1）                |                                                    | 研究室での成果を実社会に適用できる技術に発展させていく過程について理解する。          |                                                     |     |
|                                                                                                                                       |          | 12週                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 事例紹介（2）                |                                                    | 適用段階で重要となる技術的ならびに経済的視点での検討項目について理解する。           |                                                     |     |
|                                                                                                                                       |          | 13週                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 化学工学の将来展望（1）           |                                                    | 人類社会の未来に対して必要となる項目について理解する。                     |                                                     |     |
|                                                                                                                                       |          | 14週                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 化学工学の将来展望（2）           |                                                    | 将来，化学工学がどのような貢献をできるかについて理解する。                   |                                                     |     |
|                                                                                                                                       |          | 15週                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 【前期末試験】                |                                                    |                                                 |                                                     |     |
|                                                                                                                                       |          | 16週                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | テスト返却と解説               |                                                    |                                                 |                                                     |     |
| 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                                                   |     |

|  |  |  |                                            |   |  |
|--|--|--|--------------------------------------------|---|--|
|  |  |  | 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 |  |
|  |  |  | 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 |  |
|  |  |  | 流体輸送の動力の計算ができる。                            | 4 |  |
|  |  |  | 熱交換器の構造、熱収支について説明できる。                      | 4 |  |
|  |  |  | 熱伝導による熱流量について説明できる。                        | 4 |  |
|  |  |  | 熱交換器内の熱流量について説明できる。                        | 4 |  |
|  |  |  | 放射伝熱について説明できる。                             | 4 |  |
|  |  |  | 蒸発装置について説明できる。                             | 4 |  |
|  |  |  | 蒸発缶の物質収支と熱収支の計算ができる。                       | 4 |  |
|  |  |  | 蒸留の原理について理解できる。                            | 4 |  |
|  |  |  | 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 |  |
|  |  |  | 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 |  |
|  |  |  | 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 |  |
|  |  |  | 温度、圧力、液位、流量の計測方法と代表的な測定機器(装置)について理解している。   | 4 |  |
|  |  |  | プロセス制御の方法と代表的なプロセス制御の例について理解している。          | 4 |  |

#### 評価割合

|         | 試験  | 発表 | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | その他 | 合計  |
|---------|-----|----|------|----|---------|-----|-----|
| 総合評価割合  | 100 | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 0   | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |
| 専門的能力   | 100 | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 100 |
| 分野横断的能力 | 0   | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |