

|                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                          |                                 |                    |                                                                       |                                                                                                                                                          |                                                                        |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--|
| 熊本高等専門学校                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                          | 開講年度                            | 令和03年度 (2021年度)    |                                                                       | 授業科目                                                                                                                                                     | プロセス化学                                                                 |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                          |                                 |                    |                                                                       |                                                                                                                                                          |                                                                        |  |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                   | 0047                                                                                                                                                                                                                                     |                                 |                    | 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: 2                                                                                                                                                  |                                                                        |  |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                   | 生産システム工学専攻                                                                                                                                                                                                                               |                                 |                    | 対象学年                                                                  | 専2                                                                                                                                                       |                                                                        |  |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                    | 前期                                                                                                                                                                                                                                       |                                 |                    | 週時間数                                                                  | 2                                                                                                                                                        |                                                                        |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                 | 橋本健治「ベーシック 化学工学」化学同人                                                                                                                                                                                                                     |                                 |                    |                                                                       |                                                                                                                                                          |                                                                        |  |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                   | 若杉 玲子                                                                                                                                                                                                                                    |                                 |                    |                                                                       |                                                                                                                                                          |                                                                        |  |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                          |                                 |                    |                                                                       |                                                                                                                                                          |                                                                        |  |
| <input type="checkbox"/> 工業的な製品の製造プロセスにおいて用いられる分離・精製プロセスについて、方法・原理・効率等を学修し、新たなプロセス構築の創造につなげる。<br><input type="checkbox"/> 液液および気液における平衡関係を理解し、分離・精製プロセスの操作に欠かせない基本的知識を習熟する。<br><input type="checkbox"/> 作図や相関関係をもとに、必要な理論値を算出することができる。 |                                                                                                                                                                                                                                          |                                 |                    |                                                                       |                                                                                                                                                          |                                                                        |  |
| ルーブリック                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                          |                                 |                    |                                                                       |                                                                                                                                                          |                                                                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                        | 理想的な到達レベルの目安                                                                                                                                                                                                                             |                                 |                    | 標準的な到達レベルの目安                                                          |                                                                                                                                                          | 未到達レベルの目安                                                              |  |
| 工業製品製造における分離・精製プロセス                                                                                                                                                                                                                    | 工業製品製造における分離・精製プロセスについて大いに関心をもち理解を深めている。                                                                                                                                                                                                 |                                 |                    | 工業製品製造における分離・精製プロセスについて理解している。                                        |                                                                                                                                                          | 工業製品製造における分離・精製プロセスについて関心を示さず理解できていない。                                 |  |
| 相変化による分離                                                                                                                                                                                                                               | 気液平衡を利用した蒸留分離プロセスにおいて、組成および蒸気圧等の関係を良く理解し、蒸留に関するほぼすべての問いに解答することができる。                                                                                                                                                                      |                                 |                    | 気液平衡を利用した蒸留分離プロセスにおいて、組成および蒸気圧等の関係を理解し、蒸留に関する問いに概ね解答することができる。         |                                                                                                                                                          | 気液平衡を利用した蒸留分離プロセスにおいて、組成および蒸気圧等の関係を理解できず、蒸留に関する問いに解答することができない。         |  |
| 物質移動                                                                                                                                                                                                                                   | 気液接触による吸収分離プロセスにおいて、気液界面の物質移動およびモデル式を良く理解できている。                                                                                                                                                                                          |                                 |                    | 気液接触による吸収分離プロセスにおいて、気液界面の物質移動およびモデル式を概ね理解できている。                       |                                                                                                                                                          | 気液接触による吸収分離プロセスにおいて、気液界面の物質移動およびモデル式を理解できない。                           |  |
| 物質の相互作用による分離                                                                                                                                                                                                                           | 液液平衡を利用した抽出分離プロセスにおいて、三成分系およびそれら溶解度の関係を良く理解し、抽出における基本的な問いにほぼすべて解答することができる。                                                                                                                                                               |                                 |                    | 液液平衡を利用した抽出分離プロセスにおいて、三成分系およびそれら溶解度の関係を理解し、抽出における基本的な問いに概ね解答することができる。 |                                                                                                                                                          | 液液平衡を利用した抽出分離プロセスにおいて、三成分系およびそれら溶解度の関係を理解できず、抽出における基本的な問いに解答することができない。 |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                          |                                 |                    |                                                                       |                                                                                                                                                          |                                                                        |  |
| 学習・教育到達度目標 6-2<br>JABEE (d2-d) JABEE (e) JABEE (h) JABEE (i)                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                          |                                 |                    |                                                                       |                                                                                                                                                          |                                                                        |  |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                          |                                 |                    |                                                                       |                                                                                                                                                          |                                                                        |  |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                     | 化学工業やバイオ産業をはじめ、物質が製造されるプロセスは各種さまざまな方法が用いられている。それらプロセスにおける生産コストには、分離や精製のプロセスにおけるコストが全生産コストに大きく影響することから、効率的な分離・精製プロセスを構築することが必要不可欠である。現在は、シミュレーションを用いた解析により、高効率な反応プロセスの設計が進められている。本科目は、これらの背景を踏まえ、分離・精製技術の基盤となる理論の習得とそれらを用いた分離手法の習得を目標とする。 |                                 |                    |                                                                       |                                                                                                                                                          |                                                                        |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                              | 講義では分離・精製に使われる手法の原理を、本科で学んだ関連事項を適宜復習しながら体系的に学習する。2回の定期試験を実施し、授業後の課題提出と併せて評価する。再試験は実施いたしません。                                                                                                                                              |                                 |                    |                                                                       |                                                                                                                                                          |                                                                        |  |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                    | * 本科で学んだ関連事項を基本にして講義を進めるので、講義前にこれまでの内容を確認し、講義時の理解を深めてほしい。<br>* 身の回りにある工業製品に含まれる成分が、どのようなプロセスで製造されているか、興味を持ってほしい。<br>* わからないことや疑問に思うことは自ら調べ、また、質問に来てほしい。質問はいつでも受け付けます。                                                                    |                                 |                    |                                                                       |                                                                                                                                                          |                                                                        |  |
| 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                                                                                                                                                 |                                                                        |  |
| 前期                                                                                                                                                                                                                                     | 1stQ                                                                                                                                                                                                                                     | 1週                              | プロセス化学とは           |                                                                       | <input type="checkbox"/> 工業的に用いられている製造プロセスについて理解できる。                                                                                                     |                                                                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                          | 2週                              | 相変化による分離1（蒸留1）     |                                                                       | <input type="checkbox"/> 蒸留塔内の気液平衡関係を理解し、濃縮部、回収部および原料段におけるそれぞれの物質収支式から操作線を作成することができる。                                                                    |                                                                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                          | 3週                              | 相変化による分離2（蒸留2）     |                                                                       | <input type="checkbox"/> Antoineの式に代表される3定数の式をもちいて蒸気圧を求め、計算による蒸気圧曲線を作成することができる。<br><input type="checkbox"/> 蒸留による分離において、段数や組成など必要とする値を計算や作図により求めることができる。 |                                                                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                          | 4週                              | 物質の相互作用による分離1（吸収）  |                                                                       | <input type="checkbox"/> 吸収プロセスにおいて、ヘンリーの法則にもとづき必要とする値を求めることができる。                                                                                        |                                                                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                          | 5週                              | 移動現象1（物質）          |                                                                       | <input type="checkbox"/> 気液界面の物質移動について、その現象と移動を示すモデル式を理解できる。                                                                                             |                                                                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                          | 6週                              | 移動現象2（物質）          |                                                                       | <input type="checkbox"/> 気液界面の物質移動を示すモデル式をもちいて、総括物質移動係数および吸収速度を求めることができる。                                                                                |                                                                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                          | 7週                              | まとめ・演習             |                                                                       |                                                                                                                                                          |                                                                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                          | 8週                              | 後期中間試験             |                                                                       |                                                                                                                                                          |                                                                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                        | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                                     | 9週                              | 答案返却と解答            |                                                                       |                                                                                                                                                          |                                                                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                          | 10週                             | 物質の相互作用による分離2（抽出1） |                                                                       | <input type="checkbox"/> 抽出における液液平衡関係を理解し、三成分系の組成を三角図に表すことができる。                                                                                          |                                                                        |  |

|  |  |     |                    |                                          |
|--|--|-----|--------------------|------------------------------------------|
|  |  | 11週 | 物質の相互作用による分離2（抽出2） | □抽出における図解法において，てこの原理を理解できる。              |
|  |  | 12週 | 物質の相互作用による分離2（抽出3） | □抽出における三成分系の溶解度平衡関係を理解し，三角図より読み取ることができる。 |
|  |  | 13週 | 物質の相互作用による分離2（抽出4） | □てこの原理をもちいて，作図により抽出分離における問題を解答できる。       |
|  |  | 14週 | まとめ・演習             |                                          |
|  |  | 15週 | 学年末試験              |                                          |
|  |  | 16週 | 答案返却・解答            |                                          |

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 | 課題提出 | 合計  |  |
| 総合評価割合  | 80 | 20   | 100 |  |
| 基礎的能力   | 10 | 0    | 10  |  |
| 専門的能力   | 70 | 20   | 90  |  |
| 分野横断的能力 | 0  | 0    | 0   |  |