

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                             |                                 |                                    |                                 |                              |                                         |                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------|
| 都城工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                             | 開講年度                            | 令和04年度 (2022年度)                    |                                 | 授業科目                         | 輸送現象論                                   |                            |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                             |                                 |                                    |                                 |                              |                                         |                            |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                             | 0094                            |                                    | 科目区分                            |                              | 専門 / コース必修                              |                            |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                             | 講義                              |                                    | 単位の種別と単位数                       |                              | 学修単位: 2                                 |                            |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                             | 物質工学科                           |                                    | 対象学年                            |                              | 5                                       |                            |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                             | 通年                              |                                    | 週時間数                            |                              | 前期:2 後期:2                               |                            |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                             | 水科篤郎「化学工学概論」産業図書                |                                    |                                 |                              |                                         |                            |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                             | 金澤 亮一                           |                                    |                                 |                              |                                         |                            |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                             |                                 |                                    |                                 |                              |                                         |                            |
| 1)化学工学に関連した演習問題を解くことができる。<br>2)化学工学技能士に対応した問題を解くことができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                             |                                 |                                    |                                 |                              |                                         |                            |
| ループリック                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                             |                                 |                                    |                                 |                              |                                         |                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 理想的な到達レベルの目安<br>A                                                                                           |                                 | 標準的な到達レベルの目安<br>B                  |                                 | 未到達レベルの目安<br>C               |                                         | (学生記入欄)<br>到達したレベルに○をすること。 |
| 評価項目1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 化学工学に関連した演習問題を解くことができる。                                                                                     |                                 | 化学工学に関連した演習問題を教科書等を参照しながら解くことができる。 |                                 | 化学工学に関連した演習問題を解法の解説を聞けば理解できる |                                         | A ・ B ・ C                  |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 化学工学技能士問題を合格するレベルで解くことができる。                                                                                 |                                 | 化学工学技能士問題を教科書等を参照した上で解くことができる。     |                                 | 化学工学技能士問題の解法を理解できる。          |                                         | A ・ B ・ C                  |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                             |                                 |                                    |                                 |                              |                                         | A ・ B ・ C                  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                             |                                 |                                    |                                 |                              |                                         |                            |
| 学習・教育到達度目標 B<br>JABEE d JABEE e JABEE f                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                             |                                 |                                    |                                 |                              |                                         |                            |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                             |                                 |                                    |                                 |                              |                                         |                            |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 化学工業において輸送現象を理解することは最も重要である。これまでに学習した化学工学関連科目の内容を演習問題を通じて復習し、輸送現象全般について理解することを目的とする。化学工学技能士試験の問題に対応した演習も行う。 |                                 |                                    |                                 |                              |                                         |                            |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 演習形式を主形式とする。自学自習も重要となる。<br>化学工学I、化学工学IIの内容を理解しておくことが望ましい。                                                   |                                 |                                    |                                 |                              |                                         |                            |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                             |                                 |                                    |                                 |                              |                                         |                            |
| ポートフォリオ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                             |                                 |                                    |                                 |                              |                                         |                            |
| <div>(学生記入欄)</div> <div>【理解の度合】理解の度合について記入してください。<br/>(記入例) ファラデーの法則、交流の発生についてはほぼ理解できたが、渦電流についてはあまり理解できなかった。<br/>・前期中間試験まで：<br/>・前期末試験まで　：<br/>・後期中間試験まで：<br/>・学年末試験まで　：</div> <div>【試験の結果】定期試験の点数を記入し、試験全体の総評をしてください。<br/>(記入例) ファラデーの法則に関する基礎問題はできたが、応用問題が解けず、理解不足だった。<br/>・前期中間試験　点数：　　　　　総評：<br/>・前期末試験　　点数：　　　　　総評：<br/>・後期中間試験　点数：　　　　　総評：<br/>・学年末試験　　点数：　　　　　総評：</div> <div>【総合到達度】「到達目標」どおりに達成することができたかどうか、記入してください。<br/>・総合評価の点数：　　　　　総評：</div> |                                                                                                             |                                 |                                    |                                 |                              |                                         |                            |
| -----                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                             |                                 |                                    |                                 |                              |                                         |                            |
| <div>(教員記入欄)</div> <div>【授業計画の説明】実施状況を記入してください。</div> <div>【授業の実施状況】実施状況を記入してください。<br/>・前期中間試験まで：<br/>・前期末試験まで　：<br/>・後期中間試験まで：<br/>・学年末試験まで　：</div> <div>【評価の実施状況】総合評価を出した後に記入してください。</div>                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                             |                                 |                                    |                                 |                              |                                         |                            |
| 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  | 授業計画の説明<br>化学工学の基礎 | 授業計画・達成目標・成績の評価方法等の説明<br>単位や収支に関する演習・解説 |
|      |      | 2週  | 化学工学の基礎            | 単位や収支に関する演習・解説                          |
|      |      | 3週  | 化学工学の基礎            | 単位や収支に関する演習・解説                          |
|      |      | 4週  | 化学工学の基礎            | 単位や収支に関する演習・解説                          |
|      |      | 5週  | 流動                 | 流動に関する演習・解説                             |
|      |      | 6週  | 流動                 | 流動に関する演習・解説                             |
|      |      | 7週  | 伝熱                 | 伝熱に関する演習・解説                             |
|      |      | 8週  | 伝熱                 | 伝熱に関する演習・解説                             |
|      | 2ndQ | 9週  | 前期中間試験             |                                         |
|      |      | 10週 | 試験答案の返却及び解説<br>蒸留  | 試験問題の解説及びポートフォリオの記入<br>蒸留に関する演習・解説      |
|      |      | 11週 | 蒸留                 | 蒸留に関する演習・解説                             |
|      |      | 12週 | ガス吸収               | ガス吸収に関する演習・解説                           |
|      |      | 13週 | ガス吸収               | ガス吸収に関する演習・解説                           |
|      |      | 14週 | 膜分離                | 膜分離に関する演習・解説                            |
|      |      | 15週 | 膜分離                | 膜分離に関する演習・解説                            |
|      |      | 16週 | 前期末試験答案の返却及び解説     | 試験問題の解説及びポートフォリオの記入                     |
| 後期   | 3rdQ | 1週  | 抽出・吸着              | 抽出・吸着に関する演習・解説                          |
|      |      | 2週  | 抽出・吸着              | 抽出・吸着に関する演習・解説                          |
|      |      | 3週  | 粉体操作               | 粉体操作に関する演習・解説                           |
|      |      | 4週  | 粉体操作               | 粉体操作に関する演習・解説                           |
|      |      | 5週  | 調湿・乾燥              | 調湿・乾燥に関する演習・解説                          |
|      |      | 6週  | 調湿・乾燥              | 調湿・乾燥に関する演習・解説                          |
|      |      | 7週  | 化学工学技能士問題          | 化学工学技能士問題の演習・解説                         |
|      |      | 8週  | 化学工学技能士問題          | 化学工学技能士問題の演習・解説                         |
|      | 4thQ | 9週  | 化学工学技能士問題          | 化学工学技能士問題の演習・解説                         |
|      |      | 10週 | 化学工学技能士問題          | 化学工学技能士問題の演習・解説                         |
|      |      | 11週 | 化学工学技能士問題          | 化学工学技能士問題の演習・解説                         |
|      |      | 12週 | 化学工学技能士問題          | 化学工学技能士問題の演習・解説                         |
|      |      | 13週 | 化学工学技能士問題          | 化学工学技能士問題の演習・解説                         |
|      |      | 14週 | 化学工学技能士問題          | 化学工学技能士問題の演習・解説                         |
|      |      | 15週 | 学年末試験答案の返却及び解説     | 試験問題の解説及びポートフォリオの記入                     |
|      |      | 16週 |                    |                                         |

#### 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     | 前1,前2,後7       |
|       |          |          |      | 物質の流れと物質収支についての計算ができる。                     | 4     | 前5,後7          |
|       |          |          |      | 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     | 前3,前4,後8       |
|       |          |          |      | 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     | 前5,前6,後8       |
|       |          |          |      | 流れの物質収支の計算ができる。                            | 4     | 前5,前6,後8       |
|       |          |          |      | 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     | 前5,前6,前7,前8,後9 |
|       |          |          |      | 流体輸送の動力の計算ができる。                            | 4     | 前6,後9          |
|       |          |          |      | 蒸留の原理について理解できる。                            | 4     | 前11,後10        |
|       |          |          |      | 単蒸留・精留・蒸留装置について理解できる。                      | 4     | 前11,後10,後11    |
|       |          |          |      | 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     | 前11,後11        |
|       |          |          |      | 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     | 後1,後12,後13     |
|       |          |          |      | 吸着や膜分離の原理・目的・方法を理解できる。                     | 4     | 前14,前15,後2,後14 |

#### 評価割合

|               | 試験 | 小テスト | レポート | 合計  |
|---------------|----|------|------|-----|
| 総合評価割合        | 40 | 30   | 30   | 100 |
| 知識の基本的理解      | 30 | 20   | 20   | 70  |
| 思考・推論・創造への適応力 | 10 | 10   | 10   | 30  |
| 汎用的技能         | 0  | 0    | 0    | 0   |
| 態度・志向性（人間力）   | 0  | 0    | 0    | 0   |

|                     |   |   |   |   |
|---------------------|---|---|---|---|
| 総合的な学習経験と創造的<br>思考力 | 0 | 0 | 0 | 0 |
|---------------------|---|---|---|---|