

|                                                                                                                                     |                           |                                                                                                                                    |                                                 |                               |         |                                 |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------|---------|---------------------------------|-----|
| 高知工業高等専門学校                                                                                                                          |                           | 開講年度                                                                                                                               | 平成27年度 (2015年度)                                 |                               | 授業科目    | 触媒化学                            |     |
| 科目基礎情報                                                                                                                              |                           |                                                                                                                                    |                                                 |                               |         |                                 |     |
| 科目番号                                                                                                                                | 0009                      |                                                                                                                                    |                                                 | 科目区分                          | 専門 / 選択 |                                 |     |
| 授業形態                                                                                                                                | 講義                        |                                                                                                                                    |                                                 | 単位の種別と単位数                     | 履修単位: 2 |                                 |     |
| 開設学科                                                                                                                                | 物質工学専攻                    |                                                                                                                                    |                                                 | 対象学年                          | 専1      |                                 |     |
| 開設期                                                                                                                                 | 後期                        |                                                                                                                                    |                                                 | 週時間数                          | 4       |                                 |     |
| 教科書/教材                                                                                                                              | 教科書：菊池・瀬川他「新しい触媒化学」（三共出版） |                                                                                                                                    |                                                 |                               |         |                                 |     |
| 担当教員                                                                                                                                | 中林 浩俊                     |                                                                                                                                    |                                                 |                               |         |                                 |     |
| 到達目標                                                                                                                                |                           |                                                                                                                                    |                                                 |                               |         |                                 |     |
| 【到達目標】<br>1. 触媒の定義と機能を理解し、触媒と活性化エネルギー および平衡との関係を説明できる。<br>2. 化学工業や石油化学における触媒の役割と代表的な触媒反応を説明できる。<br>3. 環境やエネルギー問題における触媒の利用と必要性を理解する。 |                           |                                                                                                                                    |                                                 |                               |         |                                 |     |
| 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                                                                                                                               |                           | 触媒の定義を多角的に説明でき触媒機能と化学反応へ与える効果や機構を理解している                                                                                            |                                                 | 触媒の定義と種類、および基本的な触媒機能を説明できる    |         | 触媒の定義と触媒機能の発現が理解できない            |     |
| 評価項目2                                                                                                                               |                           | 高活性あるいは高選択性触媒の開発により、具体的に化学工業や石油化学にどのような影響を与えるのか理解している                                                                              |                                                 | 化学工業や石油化学における触媒の役割を説明できる      |         | 化学工業や石油化学における触媒の役割がわからない        |     |
| 評価項目3                                                                                                                               |                           | 環境やエネルギー関連での触媒の役割を理解し、具体的な事例をもとにさらなる応用について考えることができる                                                                                |                                                 | 環境問題やエネルギー問題における触媒のかかわりを説明できる |         | 環境問題やエネルギー問題と触媒の関わりが理解できない      |     |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                       |                           |                                                                                                                                    |                                                 |                               |         |                                 |     |
| 教育方法等                                                                                                                               |                           |                                                                                                                                    |                                                 |                               |         |                                 |     |
| 概要                                                                                                                                  |                           | 化学工業や環境分野に対応できる応用知識を得るため、化学工業やプロセス開発および環境やエネルギー問題において重要な役割を持つ触媒について、その機能や応用例を学習し、知識を深めさせる。同時に、授業内容に関する課題を自主学習し、その内容を要約して発表する能力を養う。 |                                                 |                               |         |                                 |     |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                           |                           | 輪講方式で授業をすすめる。<br>各人が分担された項目の内容を教科書および参考書などを使って事前にレジメとしてまとめ、それを他学生に配布して、分担された項目の内容を授業内で説明し、さらにその内容を全員で討論する。                         |                                                 |                               |         |                                 |     |
| 注意点                                                                                                                                 |                           | 試験の成績80％、平素の学習状況（課題・学習内容のプレゼンテーションを含む）を20％の割合で総合的に評価する。実務に応用できる専門基礎知識として、到達目標に対する達成度を試験等において評価する。                                  |                                                 |                               |         |                                 |     |
| 授業計画                                                                                                                                |                           |                                                                                                                                    |                                                 |                               |         |                                 |     |
|                                                                                                                                     |                           | 週                                                                                                                                  | 授業内容                                            |                               |         | 週ごとの到達目標                        |     |
| 後期                                                                                                                                  | 3rdQ                      | 1週                                                                                                                                 | 1. 触媒の概要 [1-3]：触媒の定義と分類，触媒発展の歴史と化学工業の関係を学ぶ。     |                               |         | 触媒の定義と今までの触媒の歴史を知る              |     |
|                                                                                                                                     |                           | 2週                                                                                                                                 | 1. 触媒の概要 [1-3]：触媒の定義と分類，触媒発展の歴史と化学工業の関係を学ぶ。     |                               |         | 触媒の定義と今までの触媒の歴史を知る              |     |
|                                                                                                                                     |                           | 3週                                                                                                                                 | 1. 触媒の概要 [1-3]：触媒の定義と分類，触媒発展の歴史と化学工業の関係を学ぶ。     |                               |         | これまでの化学工業の発展と触媒開発の関わりを知る。       |     |
|                                                                                                                                     |                           | 4週                                                                                                                                 | 2. 触媒機能 [4-5]：固体表面での分子の活性化と触媒機能の発現を学ぶ。          |                               |         | 分子を活性化する触媒機能の種類を知る。             |     |
|                                                                                                                                     |                           | 5週                                                                                                                                 | 2. 触媒機能 [4-5]：固体表面での分子の活性化と触媒機能の発現を学ぶ。          |                               |         | 触媒機能の発現原因を知る                    |     |
|                                                                                                                                     |                           | 6週                                                                                                                                 | 3. 触媒反応プロセス [6-8]：プロセス開発と触媒の関係および触媒の役割について学ぶ    |                               |         | 高活性触媒の開発と工業プロセスへの効果を知る          |     |
|                                                                                                                                     |                           | 7週                                                                                                                                 | 3. 触媒反応プロセス [6-8]：プロセス開発と触媒の関係および触媒の役割について学ぶ    |                               |         | 高選択性触媒の開発と工業プロセスへの効果を知る         |     |
|                                                                                                                                     |                           | 8週                                                                                                                                 | 3. 触媒反応プロセス [6-8]：プロセス開発と触媒の関係および触媒の役割について学ぶ    |                               |         | 工業プロセスにおける具体的な触媒反応の例を知る         |     |
|                                                                                                                                     | 4thQ                      | 9週                                                                                                                                 | 4. 石油の利用 [9-11]：石油化学における代表的な触媒プロセスについて学ぶ。       |                               |         | 石油化学工業の基本的なプロセスを知る              |     |
|                                                                                                                                     |                           | 10週                                                                                                                                | 4. 石油の利用 [9-11]：石油化学における代表的な触媒プロセスについて学ぶ。       |                               |         | 石油の水素化精製・接触改質・クラッキングの触媒プロセスを知る  |     |
|                                                                                                                                     |                           | 11週                                                                                                                                | 4. 石油の利用 [9-11]：石油化学における代表的な触媒プロセスについて学ぶ。       |                               |         | 石油の水素化精製・接触改質・クラッキングの触媒プロセスを知る  |     |
|                                                                                                                                     |                           | 12週                                                                                                                                | 5. 環境触媒 [12-13]：環境触媒技術の概要，NOX分解，自動車の排ガス浄化などを学ぶ。 |                               |         | 環境問題と触媒の関わり，および直接環境触媒と間接環境触媒を知る |     |
|                                                                                                                                     |                           | 13週                                                                                                                                | 5. 環境触媒 [12-13]：環境触媒技術の概要，NOX分解，自動車の排ガス浄化などを学ぶ。 |                               |         | NO x の分解と自動車排ガス浄化触媒の応用例を知る      |     |
|                                                                                                                                     |                           | 14週                                                                                                                                | 6. 触媒の新しい応用 [14-15]：燃焼触媒・燃料電池・センサー・光触媒について学ぶ。   |                               |         | 現在の触媒の応用例とこれからの触媒の応用について知る      |     |
|                                                                                                                                     |                           | 15週                                                                                                                                | 6. 触媒の新しい応用 [14-15]：燃焼触媒・燃料電池・センサー・光触媒について学ぶ。   |                               |         | 現在の触媒の応用例とこれからの触媒の応用について知る      |     |
|                                                                                                                                     |                           | 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 | 物理化学 | 触媒の性質・構造を理解して、活性化エネルギーとの関係を説明できる。 | 3       | 後1,後2,後3          |     |
|         |          |          |      | 表面の触媒活性を理解して、代表的な触媒反応を説明できる。      | 3       | 後4,後5,後6,後7,後8,後9 |     |
| 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  | 80       | 20       | 0    | 0                                 | 0       | 0                 | 100 |
| 基礎的能力   | 40       | 10       | 0    | 0                                 | 0       | 0                 | 50  |
| 専門的能力   | 35       | 10       | 0    | 0                                 | 0       | 0                 | 45  |
| 分野横断的能力 | 5        | 0        | 0    | 0                                 | 0       | 0                 | 5   |