

|                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                     |                              |                                      |            |                                                    |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|------------|----------------------------------------------------|-----|
| 熊本高等専門学校                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 開講年度                                                | 令和06年度 (2024年度)              |                                      | 授業科目       | 有機反応化学                                             |     |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                     |                              |                                      |            |                                                    |     |
| 科目番号                                                                                                                                                                    | 0005                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                     |                              | 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1         |                                                    |     |
| 開設期                                                                                                                                                                     | 後期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                     |                              | 週時間数                                 | 2          |                                                    |     |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                  | 「有機反応論」加納航治, 三共出版                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                     |                              |                                      |            |                                                    |     |
| 担当教員                                                                                                                                                                    | 大島 賢治                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                     |                              |                                      |            |                                                    |     |
| 到達目標                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                     |                              |                                      |            |                                                    |     |
| 1. 分子軌道法の一つであるLCAO法の計算を, 水素分子, エチレン分子, 共役ジエン等に適用でき, 関連する分子の反応性や物性の説明に利用できる。<br>2. 溶媒の種類と, 適切な反応結果に至るための選び方を理解する。<br>3. 不斉合成, 位置選択的反応の方法論, 速度論支配の生成物, 熱力学支配の生成物について理解する。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                     |                              |                                      |            |                                                    |     |
| 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: 量子論の発展と原子の構造, 分子軌道法の理解により, 有機化合物の反応と性質を理解する                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 単純な有機化合物の性質と性質に分子軌道法の計算結果を適用して説明し, 関連する反応の結果を予測できる。 |                              | 単純な有機化合物の性質と性質に分子軌道法の計算結果を適用して説明できる。 |            | 単純な有機化合物の性質と性質に分子軌道法の計算結果を適用できない。                  |     |
| 評価項目2: 溶媒の種類と, 適切な反応結果に至るための選び方を理解する                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 反応に用いる溶媒の効果を説明し, 溶媒の選択ができる。                         |                              | 溶媒を使う意味や使い分けを説明できる。                  |            | 溶媒を使う意味や使い分けを説明できない。                               |     |
| 評価項目3: 立体選択的反応, 位置選択的反応の方法論, 速度論支配の生成物, 熱力学支配の生成物について理解する                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 反応の選択性を利用して, 立体的に複雑な分子の合成の立体制御を提案できる。               |                              | 反応の選択性が生じる機構を説明できる。                  |            | 反応の選択性が生じる機構を説明できない。                               |     |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                     |                              |                                      |            |                                                    |     |
| 学習・教育到達度目標 3-3                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                     |                              |                                      |            |                                                    |     |
| 教育方法等                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                     |                              |                                      |            |                                                    |     |
| 概要                                                                                                                                                                      | 分子軌道法の計算を変分法等の基本的な数学を適用して行い, その結果を簡単な有機分子の反応や物性の説明に利用する。また, 有機電子論・構造と反応性・溶媒効果等について解説する。また, 分子軌道論による反応の解釈に触れる。これらは, 有機化学反応の計画と結果の解釈に必要な知識となる。そして, 「反応が進む」から「ものを製造する」に移行する際に問題となる点を, 反応経路・精製方法・溶媒・試薬の選定の例を通して解説する。<br>* 実務との関係<br>この科目は企業で医薬品の探索合成・製法研究を担当していた教員が, その経験を活かし, 有機化学反応の原理と活用方法, 実施方法について講義形式で授業を行うものである。 |                                                     |                              |                                      |            |                                                    |     |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                               | 教科書と配布資料により授業を進め, 有機電子論の知識を整理した上で, 分子軌道論で説明される現象について解説する。そして, これらを反応各論の理解に役立てる。また, 溶媒や反応条件の選定, 触媒の選定と開発による選択的な反応や, 産業上利用価値の高い技術について解説する。<br>この科目は学修単位科目であり, 授業時間の他に課す課題の回答およびプレゼンテーション資料を確認し, 学習時間, 準備に要した時間の確認および成績評価の一部として用いる。                                                                                    |                                                     |                              |                                      |            |                                                    |     |
| 注意点                                                                                                                                                                     | 本科で学んだ関連科目の基礎をよく理解していることが必要である。                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                     |                              |                                      |            |                                                    |     |
| 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 checked="" 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   |                                                    |     |
| 後期                                                                                                                                                                      | 3rdQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1週                                                  | 量子論の発展                       |                                      | 評価項目 1     |                                                    |     |
|                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2週                                                  | 原子の構造                        |                                      | 評価項目 1     |                                                    |     |
|                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 3週                                                  | 分子軌道法 1 : 水素分子               |                                      | 評価項目 1     |                                                    |     |
|                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4週                                                  | 分子軌道法 2 : メタン, エチレン          |                                      | 評価項目 1     |                                                    |     |
|                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 5週                                                  | 分子軌道法 3 : ブタジエン              |                                      | 評価項目 1     |                                                    |     |
|                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 6週                                                  | 分子軌道法 4 : 紫外可視吸収             |                                      | 評価項目 1     |                                                    |     |
|                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 7週                                                  | 分子軌道法 5 : アリルカチオン            |                                      | 評価項目 1     |                                                    |     |
|                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 8週                                                  | 1,4-付加反応と反応選択性               |                                      | 評価項目 1, 3  |                                                    |     |
|                                                                                                                                                                         | 4thQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 9週                                                  | Diels-Alder反応                |                                      | 評価項目 1, 3  |                                                    |     |
|                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 10週                                                 | Diels-Alder反応と天然化合物          |                                      | 評価項目 1, 3  |                                                    |     |
|                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 11週                                                 | 反応の分子軌道論的取り扱い: 脂肪族求核置換反応     |                                      | 評価項目 1     |                                                    |     |
|                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 12週                                                 | 反応の分子軌道論的取り扱い: 芳香族求電子置換反応各論  |                                      | 評価項目 1, 3  |                                                    |     |
|                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 13週                                                 | 溶媒効果, クラウンエーテル               |                                      | 評価項目 2     |                                                    |     |
|                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 14週                                                 | 合成反応を可能にする工夫: 相間移動触媒, 水の共沸除去 |                                      | 評価項目 2     |                                                    |     |
|                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 15週                                                 | プレゼンテーション                    |                                      | 評価項目 1 ~ 3 |                                                    |     |
|                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 16週                                                 | プレゼンテーション                    |                                      | 評価項目 1 ~ 3 |                                                    |     |
| 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                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                     |                              |                                      |            |                                                    |     |
|                                                                                                                                                                         | レポート                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 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   | 0  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0   |
| 專門的能力   | 80 | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0   |