

|                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                    |        |                                                |    |                                                        |             |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------|-------------|-----|
| 北九州工業高等専門学校                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                    | 開講年度   | 平成31年度 (2019年度)                                |    | 授業科目                                                   | 環境・熱エネルギー特論 |     |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                    |        |                                                |    |                                                        |             |     |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                      | 0074                                                                                                               |        | 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                                                                                                                                                                                                      | 生産デザイン工学専攻                                                                                                         |        | 対象学年                                           |    | 専2                                                     |             |     |
| 開設期                                                                                                                                                                                                       | 前期                                                                                                                 |        | 週時間数                                           |    | 2                                                      |             |     |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                    |        |                                                |    |                                                        |             |     |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                      | 山本 洋司,小清水 孝夫                                                                                                       |        |                                                |    |                                                        |             |     |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                    |        |                                                |    |                                                        |             |     |
| <ul style="list-style-type: none"><li>・対流熱伝達に関する基礎知識を説明できる。</li><li>・境界層に対する運動方程式およびエネルギー方程式を導出できる。</li><li>・燃焼反応の基礎を説明できる。</li><li>・熱と仕事の変換について、理論的に説明できる。</li><li>・環境を配慮した熱エネルギーの利用について説明できる。</li></ul> |                                                                                                                    |        |                                                |    |                                                        |             |     |
| 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                                                                                                                                                                                                     | 対流熱伝達に関する基本事項を完全に理解し、あらゆる応用問題を解くことができる。                                                                            |        | 対流熱伝達に関する基本事項を理解し、基本的な問題を解くことができる。             |    | 対流熱伝達に関する問題を解くことができない。                                 |             |     |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                                     | 境界層に対する運動方程式およびエネルギー方程式を白紙の状態から完全に導出できる。                                                                           |        | 境界層に対する運動方程式およびエネルギー方程式を図や流入する物理量が与えられれば導出できる。 |    | 境界層に対する運動方程式およびエネルギー方程式を導出できない。                        |             |     |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                                     | 燃焼反応について説明でき、燃焼計算やサイクルの計算ができる。                                                                                     |        | 燃焼計算やサイクルの計算ができる。                              |    | 燃焼計算やサイクルの計算ができない。                                     |             |     |
| 評価項目4                                                                                                                                                                                                     | 燃焼排出物の生成機構および抑制方法が説明できる。                                                                                           |        | 燃焼排出物の生成機構が説明できる。                              |    | 燃焼排出物の生成機構が説明できない。                                     |             |     |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                    |        |                                                |    |                                                        |             |     |
| 専攻科課程教育目標、JABEE学習教育到達目標 SB① 共通基礎知識を用いて、専攻分野における設計・製作・評価・改良など生産に関わる専門工学の基礎を理解できる。                                                                                                                          |                                                                                                                    |        |                                                |    |                                                        |             |     |
| 専攻科課程教育目標、JABEE学習教育到達目標 SB② 自主的・継続的な学習を通じて、専門工学の基礎科目に関する問題を解決できる。                                                                                                                                         |                                                                                                                    |        |                                                |    |                                                        |             |     |
| 専攻科課程教育目標、JABEE学習教育到達目標 SD① 専攻分野における専門工学の基礎に関する知識と基礎技術を総合し、応用できる。                                                                                                                                         |                                                                                                                    |        |                                                |    |                                                        |             |     |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                    |        |                                                |    |                                                        |             |     |
| 概要                                                                                                                                                                                                        | 熱エネルギーは、機械工学、化学工学、環境工学などの多くの分野において、極めて重要なエネルギーの1つである。本講義では、熱の基本原則やエネルギー・環境分野への適用について学習する。                          |        |                                                |    |                                                        |             |     |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                 | 熱力学、伝熱工学および熱機関工学に関する基礎知識をもっていることを前提に講義を進めるが、機械工学を修得していない学生にもわかるように日常的な物理現象を多く取り入れながら説明をする。必要な箇所については、別に資料を準備し説明する。 |        |                                                |    |                                                        |             |     |
| 注意点                                                                                                                                                                                                       | 課題レポートは必ず提出のこと。                                                                                                    |        |                                                |    |                                                        |             |     |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                    |        |                                                |    |                                                        |             |     |
| 前期                                                                                                                                                                                                        | 1stQ                                                                                                               | 週      | 授業内容                                           |    | 週ごとの到達目標                                               |             |     |
|                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                    | 1週     | ガイダンス                                          |    | 学習の目的が理解できる。                                           |             |     |
|                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                    | 2週     | 対流熱伝達の基礎                                       |    | 層流、乱流、対流熱伝達、粘性流の意味を説明できる。                              |             |     |
|                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                    | 3週     | 平板に沿う層流境界層1                                    |    | 低流速の層流境界層に対する連続の式、運動量の式、エネルギーの式を導出できる。                 |             |     |
|                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                    | 4週     | 平板に沿う層流境界層2                                    |    | 境界層の運動量積分方程式を導出し、速度分布を仮定して速度境界層の厚さを求める式を導出できる。         |             |     |
|                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                    | 5週     | 平板に沿う層流境界層3                                    |    | 境界層のエネルギー積分方程式を導出し、温度分布を仮定して温度境界層の厚さを求める式を導出できる。       |             |     |
|                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                    | 6週     | 平板に沿う層流境界層4                                    |    | 速度境界層および温度境界層の厚さから局所熱伝達率、平均熱伝達率、局所ヌセルト数、平均ヌセルト数を計算できる。 |             |     |
|                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                    | 7週     | 演習問題（層流境界層の計算問題）                               |    |                                                        |             |     |
|                                                                                                                                                                                                           | 8週                                                                                                                 | ・ 中間試験 |                                                |    |                                                        |             |     |
|                                                                                                                                                                                                           | 2ndQ                                                                                                               | 9週     | ・ 燃焼についてのガイダンス<br>・ 燃料                         |    | ・ 燃焼の定義について理解する。<br>・ 個体、液体、気体燃料の性質や用途について理解する。        |             |     |
|                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                    | 10週    | ・ 燃焼反応とその基礎                                    |    | ・ 燃焼反応について理解し、説明できるようにする。                              |             |     |
|                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                    | 11週    | ・ 燃焼の熱力学                                       |    | ・ 燃焼計算ができるようにする。                                       |             |     |
|                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                    | 12週    | ・ 内燃機関                                         |    | ・ 内燃機関の各種サイクルを理解し、計算できるようにする。                          |             |     |
|                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                    | 13週    | ・ 燃焼排出物                                        |    | ・ 燃焼排出物の生成機構を説明でき、抑制方法を答えられる。                          |             |     |
|                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                    | 14週    | ・ 次世代の燃焼技術                                     |    | ・ 次世代の燃料や燃焼技術について説明できる。                                |             |     |
|                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                    | 15週    | ・ 期末試験                                         |    | ・ 9～14週目までの                                            |             |     |
|                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                    | 16週    | ・ 期末試験内容についての解説                                |    | ・ 期末試験の内容を理解する。                                        |             |     |
| 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                                                                                                                 | レポート   | 相互評価                                           | 態度 | ポートフォリオ                                                | その他         | 合計  |

|         |    |    |   |   |   |   |     |
|---------|----|----|---|---|---|---|-----|
| 総合評価割合  | 70 | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 基礎的能力   | 0  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0   |
| 専門的能力   | 70 | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0   |