

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                               |                       |                                         |                 |                                               |                  |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------|------------------|-----|
| 群馬工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                               | 開講年度                  | 平成31年度 (2019年度)                         |                 | 授業科目                                          | 熱・流体力学・制御演習      |     |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                               |                       |                                         |                 |                                               |                  |     |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0053                          |                       |                                         | 科目区分            | 専門 / 選択                                       |                  |     |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 演習                            |                       |                                         | 単位の種別と単位数       | 学修単位: 1                                       |                  |     |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 生産システム工学専攻                    |                       |                                         | 対象学年            | 専2                                            |                  |     |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 前期                            |                       |                                         | 週時間数            | 1                                             |                  |     |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 特になし。各教員が適宜資料配布。              |                       |                                         |                 |                                               |                  |     |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 花井 宏尚,平間 雄輔,矢口 久雄,平社 信人       |                       |                                         |                 |                                               |                  |     |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                               |                       |                                         |                 |                                               |                  |     |
| 機械工学におけるエネルギー系の重要な基礎科目である流体力学，熱力学，伝熱工学の主要なテーマについて問題演習を行い，より理解を確実なものとして応用力を養う。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                               |                       |                                         |                 |                                               |                  |     |
| <div><input type="checkbox"/>流れを記述するための概念や数学的方法を理解し，それを用いた計算ができる。</div> <div><input type="checkbox"/>ポテンシャル流れについて理解し，それを用いた簡単な解析ができる。</div> <div><input type="checkbox"/>平行平板間の流れなどについてナビエ・ストークス方程式を用いた解析ができる。</div> <div><input type="checkbox"/>熱力学の基礎的な原理について説明できる</div> <div><input type="checkbox"/>化学平衡や熱力学的平衡について理解し，自由エネルギーを説明できる</div> <div><input type="checkbox"/>熱機関とサイクルについて理解し，効率や仕事について計算できる</div> <div><input type="checkbox"/>熱伝導方程式を用いて一次元定常熱伝導やフィンの熱伝導の解析ができる。</div> <div><input type="checkbox"/>熱伝達率の概念を理解し，熱交換器などの具体的な解析に応用できる。</div> <div><input type="checkbox"/>強制対流熱伝達について説明ができ，それに関わる簡単な計算ができる。</div> |                               |                       |                                         |                 |                                               |                  |     |
| 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                               | 流体力学問題を十分理解し，解くことができる |                                         | 流体力学問題を解くことができる |                                               | 流体力学問題を解くことができない |     |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                               | 熱力学問題を十分理解し，解くことができる  |                                         | 熱力学問題を解くことができる  |                                               | 熱力学問題を解くことができない  |     |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                               | 伝熱工学問題を十分理解し，解くことができる |                                         | 伝熱工学問題を解くことができる |                                               | 伝熱工学問題を解くことができない |     |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                               |                       |                                         |                 |                                               |                  |     |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                               |                       |                                         |                 |                                               |                  |     |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 流体力学，熱力学，伝熱工学に関係する問題演習と解説を行う。 |                       |                                         |                 |                                               |                  |     |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 4教員におけるオムニバス形式                |                       |                                         |                 |                                               |                  |     |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                               |                       |                                         |                 |                                               |                  |     |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                               |                       |                                         |                 |                                               |                  |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                               | 週                     | 授業内容                                    |                 | 週ごとの到達目標                                      |                  |     |
| 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1stQ                          | 1週                    | ラグランジュ表示とオイラー表示，連続の式，圧縮性の判定，流線，ベルヌーイの定理 |                 | ラグランジュ表示とオイラー表示，連続の式，圧縮性の判定，流線，ベルヌーイの定理が説明できる |                  |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                               | 2週                    | 渦度，循環，速度ポテンシャル                          |                 | 渦度，循環，速度ポテンシャルが説明できる                          |                  |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                               | 3週                    | 流れ関数，複素速度，ポテンシャル                        |                 | 流れ関数，複素速度，ポテンシャルが説明できる                        |                  |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                               | 4週                    | ナビエ・ストークス方程式の厳密解Ⅰ                       |                 | ナビエ・ストークス方程式を理解し説明できる                         |                  |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                               | 5週                    | ナビエ・ストークス方程式の厳密解Ⅱ                       |                 | ナビエ・ストークス方程式の厳密解が求められる                        |                  |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                               | 6週                    | エネルギー変換                                 |                 | エネルギー変換の問題を解くことができる                           |                  |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                               | 7週                    | 化学平衡，平衡定数                               |                 | 化学平衡および平衡定数の説明ができる                            |                  |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                               | 8週                    | 熱力学の第一法則                                |                 | 熱力学の第一法則の関係式を用い問題を解くことができる                    |                  |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2ndQ                          | 9週                    | 自由エネルギー                                 |                 | 自由エネルギーの問題を解くことができる                           |                  |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                               | 10週                   | ガスサイクル、蒸気サイクル                           |                 | 各種ガスサイクルおよび蒸気サイクルに関する問題を解くことができる              |                  |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                               | 11週                   | 熱伝導の基礎                                  |                 | 根電動の基礎式を導くことができる                              |                  |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                               | 12週                   | 一次元定常熱伝導                                |                 | フーリエの法則を説明できる                                 |                  |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                               | 13週                   | フィンの熱伝導                                 |                 | フィン問題を適切に解くことができる                             |                  |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                               | 14週                   | 熱通過問題                                   |                 | 熱通過に関する問題を理解し，解くことができる                        |                  |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                               | 15週                   | 強制対流熱伝達                                 |                 | 強制対流熱伝達問題を説明できる                               |                  |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                               | 16週                   |                                         |                 |                                               |                  |     |
| 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 100                           | 0                     | 0                                       | 0               | 0                                             | 0                | 100 |
| 基礎的能力                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 0                             | 0                     | 0                                       | 0               | 0                                             | 0                | 0   |
| 専門的能力                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 100                           | 0                     | 0                                       | 0               | 0                                             | 0                | 100 |
| 分野横断的能力                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 0                             | 0                     | 0                                       | 0               | 0                                             | 0                | 0   |