

|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                         |      |                                               |                                               |                                |                                                |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------|-----|
| 石川工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                         | 開講年度 | 平成29年度 (2017年度)                               |                                               | 授業科目                           | 移動現象論                                          |     |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                         |      |                                               |                                               |                                |                                                |     |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0068                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                                               | 科目区分                                          | 専門 / 選択                        |                                                |     |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                         |      |                                               | 単位の種別と単位数                                     | 学修単位: 2                        |                                                |     |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                                                             | 電子機械工学専攻                                                                                                                                                                                                                                                |      |                                               | 対象学年                                          | 専2                             |                                                |     |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                                              | 後期                                                                                                                                                                                                                                                      |      |                                               | 週時間数                                          | 2                              |                                                |     |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                                           | 宗像健三, 守田幸路, 共著, 「輸送現象の基礎」 (コロナ社) (ISBN4-339-04582-9)                                                                                                                                                                                                    |      |                                               |                                               |                                |                                                |     |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                                             | 義岡 秀晃                                                                                                                                                                                                                                                   |      |                                               |                                               |                                |                                                |     |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                         |      |                                               |                                               |                                |                                                |     |
| 1. 運動量, 熱, 物質, 電気量などの移動現象が類似の現象であることが理解できること。<br>2. 質量の保存式 (連続の式) を理解し説明ができること。<br>3. 運動量の保存式を理解し説明ができること。<br>4. エネルギーの保存式を理解し説明ができること。<br>5. 熱伝導, 対流熱伝達, ふく射による熱移動に関する基本的事項の理解と基礎的な計算ができること。<br>6. 流体の運動量移動に関する基本的事項の理解と基礎的な計算ができること。<br>7. 拡散による物質移動に関する基本的事項の理解と基礎的な計算ができること。 |                                                                                                                                                                                                                                                         |      |                                               |                                               |                                |                                                |     |
| 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                                                                                                                                                                                                                                                                            | 運動量, 熱, 物質, 電気量などの移動現象が類似の現象であることを理解し, 具体例を挙げて説明できる。                                                                                                                                                                                                    |      |                                               | 運動量, 熱, 物質, 電気量などの移動現象が類似の現象であることを理解し, 説明できる。 |                                | 運動量, 熱, 物質, 電気量などの移動現象が類似の現象であることを理解するのが困難である。 |     |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                                                                                                            | 自然や人工物に現れる過渡のプロセスを, 移動現象の視点から論理的に説明することができる。                                                                                                                                                                                                            |      |                                               | 自然や人工物に現れる過渡のプロセスを, 移動現象の視点から概ね説明することができる。    |                                | 自然や人工物に現れる過渡のプロセスを, 移動現象の視点から説明することが困難である。     |     |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                                                                                                            | 応用に即して, 輸送方程式を展開し, 場と移動量を記述することができる。                                                                                                                                                                                                                    |      |                                               | 輸送方程式を展開し, 場と移動量を記述することができる。                  |                                | 輸送方程式を展開し, 場と移動量を記述することが困難である。                 |     |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                         |      |                                               |                                               |                                |                                                |     |
| 創造工学プログラム B1専門(機械工学) 創造工学プログラム F1専門(電気電子工学&情報工学)                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                         |      |                                               |                                               |                                |                                                |     |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                         |      |                                               |                                               |                                |                                                |     |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                                               | 熱流体装置, エネルギープラント, 材料プロセス, 電子機器などに見られる流体の運動量, 熱, 物質などの移動現象に関して, その類似性, 関連性に着目しながら, それらが移動する速度について体系的に学習する。すなわち, 流体の摩擦力, 熱の流れ, 拡散における分子移動について, 共通する概念の理解や基礎式の誘導と具体的問題に応じた解法を通じて, 問題を広い視点から工学的に解析・解決できる力を身につける。このことにより, 学士の学位を取得できる専門工学の知識と能力を有することを目標とする。 |      |                                               |                                               |                                |                                                |     |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                                        | 講義と課題演習で学ぶ。<br>【事前事後学習など】 授業外学修時間に相当する予習・復習課題ならびにレポートを与えるので必ずすること。<br>【関連科目】 流れ学I, 流れ学II, 伝熱工学, 応用物理I                                                                                                                                                   |      |                                               |                                               |                                |                                                |     |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                                              | 予習と復習に心がけること。<br>身近な現象を想定し自分でよく考えること。<br>随時, 予習・復習課題, レポート等を与える。<br>【評価方法・評価基準】 評価方法は, 期末試験 (80%), 課題 (20%) で評価し, 総合成績とする。60点以上で合格とする。                                                                                                                  |      |                                               |                                               |                                |                                                |     |
| テスト                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                         |      |                                               |                                               |                                |                                                |     |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                         |      |                                               |                                               |                                |                                                |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                         | 週    | 授業内容                                          |                                               | 週ごとの到達目標                       |                                                |     |
| 後期                                                                                                                                                                                                                                                                               | 3rdQ                                                                                                                                                                                                                                                    | 1週   | 移動現象論への導入                                     |                                               | 移動現象論の概要について説明できる。             |                                                |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                         | 2週   | 移動現象の類似性 (ニュートンの法則, フーリエの法則, フィックの法則, オームの法則) |                                               | 移動現象の類似性について説明できる。             |                                                |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                         | 3週   | 熱移動(1) (定常熱伝導, 熱回路)                           |                                               | 定常熱伝導とその熱回路について説明できる。          |                                                |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                         | 4週   | 熱移動(2) (非定常熱伝導, 熱回路)                          |                                               | 非定常熱伝導とその熱回路について説明できる。         |                                                |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                         | 5週   | 移動現象の解法                                       |                                               | 移動現象の解法について理解し, 説明できる。         |                                                |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                         | 6週   | 基礎方程式(1) (質量の式)                               |                                               | 質量の式を理解し, 説明できる。               |                                                |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                         | 7週   | 基礎方程式(2) (エネルギーの式)                            |                                               | エネルギーの式を理解し, 説明できる。            |                                                |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                         | 8週   | 基礎方程式(3) (運動の式)                               |                                               | 運動の式を理解し, 説明できる。               |                                                |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 4thQ                                                                                                                                                                                                                                                    | 9週   | 運動量移動(1) (基本的事項, 速度分布と摩擦)                     |                                               | 基礎方程式を展開し, 流体の運動を記述できる。        |                                                |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                         | 10週  | 運動量移動(2) (流れ場)                                |                                               | 基礎方程式を展開し, 流体の運動を記述できる。        |                                                |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                         | 11週  | 熱移動(3) (対流熱伝達)                                |                                               | 基礎方程式を展開し, 熱伝達を伴う温度・速度場を記述できる。 |                                                |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                         | 12週  | 熱移動(4) (対流熱伝達)                                |                                               | 基礎方程式を展開し, 熱伝達を伴う温度・速度場を記述できる。 |                                                |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                         | 13週  | 熱移動(5) (熱ふく射)                                 |                                               | 熱ふく射を理解し, ふく射熱流束を計算できる。        |                                                |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                         | 14週  | 物質移動 (基本事項, 各種拡散問題)                           |                                               | 物質移動を理解し, 説明できる。               |                                                |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                         | 15週  | 後期復習                                          |                                               |                                |                                                |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                         | 16週  |                                               |                                               |                                |                                                |     |
| モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                         |      |                                               |                                               |                                |                                                |     |
| 分類                                                                                                                                                                                                                                                                               | 分野                                                                                                                                                                                                                                                      | 学習内容 | 学習内容の到達目標                                     |                                               |                                | 到達レベル                                          | 授業週 |
| 評価割合                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                         |      |                                               |                                               |                                |                                                |     |

|         | 試験 | 発表 | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | その他 | 合計  |
|---------|----|----|------|----|---------|-----|-----|
| 総合評価割合  | 80 | 0  | 0    | 0  | 0       | 20  | 100 |
| 基礎的能力   | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |
| 専門的能力   | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |
| 分野横断的能力 | 80 | 0  | 0    | 0  | 0       | 20  | 100 |