

|                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                 |          |                                                                            |                                  |                                                                               |                  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------|--|
| 沼津工業高等専門学校                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                 | 開講年度     | 令和04年度(2022年度)                                                             |                                  | 授業科目                                                                          | 数理解析学            |  |
| 科目基礎情報                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                 |          |                                                                            |                                  |                                                                               |                  |  |
| 科目番号                                                                                           | 2022-727                                                                                                                                                                                                        |          | 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                                                                                           | 環境エネルギー工学コース                                                                                                                                                                                                    |          | 対象学年                                                                       | 専2                               |                                                                               |                  |  |
| 開設期                                                                                            | 前期                                                                                                                                                                                                              |          | 週時間数                                                                       | 2                                |                                                                               |                  |  |
| 教科書/教材                                                                                         | 常微分方程式(朝倉書店) 高野恭一著, 複素領域における線形微分方程式(数学書房叢書) 原岡喜重著                                                                                                                                                               |          |                                                                            |                                  |                                                                               |                  |  |
| 担当教員                                                                                           | 鈴木 正樹                                                                                                                                                                                                           |          |                                                                            |                                  |                                                                               |                  |  |
| 到達目標                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                 |          |                                                                            |                                  |                                                                               |                  |  |
| 1.微分方程式の基礎定理を理解できる.<br>2.具体的な問題を微分方程式の問題としてとらえ解くことができる. (B1-4)<br>3.ガウスの超幾何微分方程式の基本的な性質を理解できる. |                                                                                                                                                                                                                 |          |                                                                            |                                  |                                                                               |                  |  |
| ルーブリック                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                 |          |                                                                            |                                  |                                                                               |                  |  |
|                                                                                                | 理想的な到達レベルの目安                                                                                                                                                                                                    |          | 標準的な到達レベルの目安                                                               |                                  | 未到達レベルの目安                                                                     |                  |  |
| 1.微分方程式の基礎定理を理解できる.                                                                            | □複素領域における微分方程式の正則な解の存在を理解できる.                                                                                                                                                                                   |          | □解の存在と単独性を理解できる.<br>□初期値とパラメータに関する連続性を理解できる.<br>□初期値とパラメータに関する微分可能性を理解できる. |                                  | □解の存在と単独性を理解できない.<br>□初期値とパラメータに関する連続性を理解できない.<br>□初期値とパラメータに関する微分可能性を理解できない. |                  |  |
| 2.具体的な問題を微分方程式の問題としてとらえ解くことができる. (B1-4)                                                        | □具体的な問題について微分方程式の問題としてとらえ, 解を求めるまでの過程を筋道を立てて記述することができる.                                                                                                                                                         |          | □具体的な問題について微分方程式の問題としてとらえ, 解を求めることができる.                                    |                                  | □具体的な問題について微分方程式の問題としてとらえ, 解を求めることができない.                                      |                  |  |
| 3.ガウスの超幾何微分方程式の基本的な性質を理解できる.                                                                   | □Fuchs型線形微分方程式の基本的な性質を理解できる.                                                                                                                                                                                    |          | □ガウスの超幾何級数の基本的な性質を理解できる.<br>□ガウスの超幾何微分方程式の基本的な性質を理解できる.                    |                                  | □ガウスの超幾何級数の基本的な性質を理解できない.<br>□ガウスの超幾何微分方程式の基本的な性質を理解できない.                     |                  |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                 |          |                                                                            |                                  |                                                                               |                  |  |
| 実践指針 (B1) 実践指針のレベル (B1-4) 【プログラム学習・教育目標】 B                                                     |                                                                                                                                                                                                                 |          |                                                                            |                                  |                                                                               |                  |  |
| 教育方法等                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                 |          |                                                                            |                                  |                                                                               |                  |  |
| 概要                                                                                             | 微分方程式は, 工学・物理・情報等に現れる自然現象や社会現象を数理的に表現し, 解明することに重要な役割を成しており, 微積分の誕生以来, 数理解析の中心的な役割のひとつを担っている. この講義では, 微分方程式の基礎定理, 線形微分方程式の一般論の他に, 具体的な諸問題を微分方程式の問題としてとらえ, その解法を学習する. また, 1変数の超幾何微分方程式およびその一般化であるフックス型微分方程式を学習する. |          |                                                                            |                                  |                                                                               |                  |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                      | 授業は輪講形式で行う. 積極的に議論に参加すること. 適宜, レポート課題を課すので, 翌週の授業の開始時に提出すること.                                                                                                                                                   |          |                                                                            |                                  |                                                                               |                  |  |
| 注意点                                                                                            | この科目は学修単位科目であり1単位あたり15時間の対面授業を実施する. 併せて1単位あたり30時間の事前学習・事後学習が必要となる.                                                                                                                                              |          |                                                                            |                                  |                                                                               |                  |  |
| 授業の属性・履修上の区分                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                 |          |                                                                            |                                  |                                                                               |                  |  |
| ☑ アクティブラーニング                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                 | □ ICT 利用 |                                                                            | ☑ 遠隔授業対応                         |                                                                               | □ 実務経験のある教員による授業 |  |
| 授業計画                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                 |          |                                                                            |                                  |                                                                               |                  |  |
|                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                 | 週        | 授業内容                                                                       | 週ごとの到達目標                         |                                                                               |                  |  |
| 前期                                                                                             | 1stQ                                                                                                                                                                                                            | 1週       | ガイダンス                                                                      |                                  |                                                                               |                  |  |
|                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                 | 2週       | 序論(1)                                                                      | 微分方程式のいくつかの例を理解できる.              |                                                                               |                  |  |
|                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                 | 3週       | 序論(2)                                                                      | 偏微分方程式, 特殊な常微分方程式のいくつかの例を理解できる.  |                                                                               |                  |  |
|                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                 | 4週       | 基礎定理(1)                                                                    | 解の存在と単独性を理解できる.                  |                                                                               |                  |  |
|                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                 | 5週       | 基礎定理(2)                                                                    | 初期値とパラメータに関する連続性と微分可能性を理解できる.    |                                                                               |                  |  |
|                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                 | 6週       | 基礎定理(3)                                                                    | 複素解析的微分方程式の正則な解の存在と解の解析接続を理解できる. |                                                                               |                  |  |
|                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                 | 7週       | 線形微分方程式(1)                                                                 | 単独高階定数係数斉次線形微分方程式の解法を理解できる.      |                                                                               |                  |  |
|                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                 | 8週       | 線形微分方程式(2)                                                                 | 連立一階定数係数斉次線形微分方程式の解法を理解できる.      |                                                                               |                  |  |
|                                                                                                | 2ndQ                                                                                                                                                                                                            | 9週       | 線形微分方程式(3)                                                                 | 連立一階実変数線形微分方程式の一般的性質を理解できる.      |                                                                               |                  |  |
|                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                 | 10週      | 線形微分方程式(4)                                                                 | 単独高階実変数線形微分方程式の一般的性質を理解できる.      |                                                                               |                  |  |
|                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                 | 11週      | 線形微分方程式(5)                                                                 | 複素領域における線形微分方程式の一般的性質を理解できる.     |                                                                               |                  |  |
|                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                 | 12週      | 線形微分方程式(6)                                                                 | モノドロミー表現を理解できる.                  |                                                                               |                  |  |
|                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                 | 13週      | Fuchs 型微分方程式(1)                                                            | ガウスの超幾何級数とガウスの超幾何方程式を理解できる.      |                                                                               |                  |  |
|                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                 | 14週      | Fuchs 型微分方程式(2)                                                            | ガウスの超幾何微分方程式の基本的な性質を理解できる.       |                                                                               |                  |  |
|                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                 | 15週      | Fuchs 型微分方程式(3)                                                            | Fuchs型微分方程式およびリーマンのP関数を理解できる.    |                                                                               |                  |  |
|                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                 | 16週      |                                                                            |                                  |                                                                               |                  |  |
| モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標                                                                          |                                                                                                                                                                                                                 |          |                                                                            |                                  |                                                                               |                  |  |

| 分類                                      | 分野 | 学習内容   | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|-----------------------------------------|----|--------|-----------|-------|-----|
| 評価割合                                    |    |        |           |       |     |
|                                         | 発表 | レポート課題 | 自己評価      | 合計    |     |
| 総合評価割合                                  | 60 | 25     | 15        | 100   |     |
| 1.微分方程式の基礎定理を理解できる.                     | 20 | 10     | 5         | 35    |     |
| 2.具体的な問題を微分方程式の問題としてとらえ解くことができる. (B1-4) | 25 | 10     | 5         | 40    |     |
| 3.ガウスの超幾何微分方程式の基本的な性質を理解できる.            | 15 | 5      | 5         | 25    |     |