

|                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |                                                         |         |                                                                  |       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------|-------|
| 一関工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 開講年度 | 平成29年度 (2017年度)                                         |         | 授業科目                                                             | 微分方程式 |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |                                                         |         |                                                                  |       |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0026                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      | 科目区分                                                    | 専門 / 必修 |                                                                  |       |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                                                                 | 講義                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      | 単位の種別と単位数                                               | 履修単位: 1 |                                                                  |       |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                                                 | 機械工学科                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      | 対象学年                                                    | 4       |                                                                  |       |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                                  | 後期                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      | 週時間数                                                    | 2       |                                                                  |       |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                               | 教：新 応用数学, 著者： 高遠 他, 大日本図書                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |                                                         |         |                                                                  |       |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                                 | 土屋 高志                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |                                                         |         |                                                                  |       |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |                                                         |         |                                                                  |       |
| 微分方程式で数学モデルを作り、物理現象を表すことは種々の複合化および連成化された工学問題を解く上で重要である。微分方程式の解法を学び、工学問題を解決するための基礎力を高め、さらに、ベクトル解析の発展である各種定理についても学ぶ。<br>①ラプラス変換の定義を理解し、基本計算を行うことができる。<br>②ラプラス変換の性質を理解し、各種法則を活用した計算ができる。<br>③逆ラプラス変換の定義を理解し、微分方程式の解法に応用できる。<br>④スカラー場・ベクトル場について線積分・面積分を理解し、基本的な計算ができる。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |                                                         |         |                                                                  |       |
| 【教育目標】C<br>【学習・教育到達目標】C-1<br>【学習キーワード】ラプラス変換、逆ラプラス変換、スカラー場・ベクトル場の線積分、スカラー場・ベクトル場の面積分、グリーンの定理、ガウスの発散定理、ストークスの定理                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |                                                         |         |                                                                  |       |
| 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                                                        |       |
| ラプラス変換の定義を理解し、基本計算を行うことができる。                                                                                                                                                                                                                                         | ラプラス変換の定義を理解し、種々の関数のラプラス変換を行うことができ、基本問題・応用問題を解くことができる                                                                                                                                                                                                                                       |      | ラプラス変換の定義を理解し、種々の関数のラプラス変換を行うことができ、基本問題を解くことができる        |         | ラプラス変換を行うことができ、基本問題を解くことができない                                    |       |
| ラプラス変換の性質を理解し、各種法則を活用した計算ができる。                                                                                                                                                                                                                                       | ラプラス変換の定義から相似性、移動法則、積分法則、微分法則の導出を行うことができ、基本・応用問題を解くことができる                                                                                                                                                                                                                                   |      | ラプラス変換の定義から相似性、移動法則、積分法則、微分法則が導出されることを理解し、基本問題を解くことができる |         | ラプラス変換の定義から相似性、移動法則、積分法則、微分法則が導出されることを踏まえ、それらを利用して基本問題を解くことができない |       |
| 逆ラプラス変換の定義を理解し、微分方程式の解法に応用できる。                                                                                                                                                                                                                                       | 逆ラプラス変換の定義を理解し、その性質を活用して基本・応用問題を解くことが出来る                                                                                                                                                                                                                                                    |      | 逆ラプラス変換の定義を理解し、その性質を活用して基本問題を解くことが出来る                   |         | 逆ラプラス変換の定義を理解し、その性質を活用して基本を解くことが出来ない                             |       |
| スカラー場、ベクトル場について線積分・面積分を理解し、基本的な計算ができる。                                                                                                                                                                                                                               | スカラー、ベクトルの基礎知識を踏まえ、線積分・面積分についての基本・応用問題を解くことができる<br>逆ラプラス変換の定義を理解し、その性質を活用して基本・応用問題を解くことが出来る                                                                                                                                                                                                 |      | スカラー、ベクトルの基礎知識を踏まえ、線積分・面積分についての基本問題を解くことができる            |         | スカラー、ベクトルの基礎知識を踏まえ、線積分・面積分についての基本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                                                                                                                                                                                                                                                                   | ラプラス変換の定義を学修し、そこから導かれる各種法則、逆ラプラス変換の計算について学習する。さらに、微分方程式の解法としてラプラス変換を用いる方法について学ぶ。加えて、スカラー場、ベクトル場の線積分・面積分について基本的な計算を行い、流体力学等の基礎式（偏微分方程式）を扱うための知識について学ぶ。                                                                                                                                       |      |                                                         |         |                                                                  |       |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                            | 授業は座学講義を中心に進める。授業は座学中心で専門科目との関連を考慮し、問題を解きながら進める。                                                                                                                                                                                                                                            |      |                                                         |         |                                                                  |       |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                                  | 【事前学習】<br>「授業項目」に対応する内容を事前に予習し、前回の授業部分を復習しておくこと。3年までの数学の知識（微積分、三角関数など）が必要であるので、適宜復習を行うこと。<br><br>【評価方法】<br>①中間および期末の試験結果(100%)で評価し、総合成績60点以上を単位修得とする。詳細は第1回目の授業で告知する。試験では、ラプラス変換を用いた微分方程式の解法に関する理解の程度およびベクトル解析に関する理解の程度を評価する。<br>②自己学習課題を課すので、未提出が1/4を超える場合は不合格とする。また、期末試験までにすべての課題を提出すること。 |      |                                                         |         |                                                                  |       |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |                                                         |         |                                                                  |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 週    | 授業内容                                                    |         | 週ごとの到達目標                                                         |       |
| 後期                                                                                                                                                                                                                                                                   | 3rdQ                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1週   | ラプラス変換の定義                                               |         | ラプラス変換の定義や用途等を把握し、計算ができる                                         |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2週   | 相似則・移動法則                                                |         | ラプラス変換の相似則・移動法則を用いた計算ができる                                        |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 3週   | 微分・積分法則                                                 |         | ラプラス変換の微分則・積分法則を用いた計算ができる                                        |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 4週   | 逆ラプラス変換                                                 |         | 逆ラプラス変換が計算できる                                                    |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 5週   | 課題演習                                                    |         | 第1～4週までの内容を用いて計算ができる                                             |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 6週   | ラプラス変換の応用 1                                             |         | ラプラス変換の応用問題が解ける                                                  |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 7週   | ラプラス変換の応用 2                                             |         | ラプラス変換の応用問題が解ける                                                  |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 8週   | 中間試験                                                    |         |                                                                  |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4thQ                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 9週   | スカラー場・ベクトル場の線積分                                         |         | スカラー場・ベクトル場の線積分ができる                                              |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 10週  | グリーンの定理                                                 |         | グリーンの定理を用いた計算ができる                                                |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 11週  | スカラー場・ベクトル場の面積分                                         |         | スカラー場・ベクトル場の面積分ができる                                              |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 12週  | ガウスの発散定理                                                |         | ガウスの発散定理を用いた計算ができる                                               |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 13週  | ストークスの定理                                                |         | ストークスの定理を用いた計算ができる                                               |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 14週  | 課題演習                                                    |         | 第9～13週までの内容を用いて計算ができる                                            |       |

|                                   |      |     |      |           |                                      |     |
|-----------------------------------|------|-----|------|-----------|--------------------------------------|-----|
|                                   |      | 15週 | 期末試験 |           | これまでの学修内容を振り返り、専門科目への応用について考えることが出来る |     |
|                                   |      | 16週 | まとめ  |           |                                      |     |
| 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                              |      |     |      |           |                                      |     |
|                                   | 中間試験 |     | 期末試験 | 自己学習課題    | 態度                                   | 合計  |
| 総合評価割合                            | 50   |     | 50   | 0         | 0                                    | 100 |
| ラプラス変換の定義と基礎                      | 15   |     | 0    | 0         | 0                                    | 15  |
| ラプラス変換の各種法則                       | 15   |     | 0    | 0         | 0                                    | 15  |
| 逆ラプラス変換                           | 10   |     | 0    | 0         | 0                                    | 10  |
| ラプラス変換の応用計算                       | 10   |     | 0    | 0         | 0                                    | 10  |
| スカラー場・ベクトル場の線積分とグリーンの定理           | 0    |     | 25   | 0         | 0                                    | 25  |
| スカラー場・ベクトル場の面積分とガウスの発散定理、ストークスの定理 | 0    |     | 25   | 0         | 0                                    | 25  |