

|                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                          |      |                                      |                                    |                                                        |                                |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------|--|
| 岐阜工業高等専門学校                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                          | 開講年度 | 令和02年度 (2020年度)                      |                                    | 授業科目                                                   | 応用数学B                          |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                          |      |                                      |                                    |                                                        |                                |  |
| 科目番号                                                                                                                                                          | 0114                                                                                                                                                                                     |      |                                      | 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: 2                                                |                                |  |
| 開設学科                                                                                                                                                          | 電気情報工学科                                                                                                                                                                                  |      |                                      | 対象学年                               | 4                                                      |                                |  |
| 開設期                                                                                                                                                           | 通年                                                                                                                                                                                       |      |                                      | 週時間数                               | 前期:2 後期:2                                              |                                |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                                        | 基礎解析学 (改訂版) (矢野, 石原・裳華房)                                                                                                                                                                 |      |                                      |                                    |                                                        |                                |  |
| 担当教員                                                                                                                                                          | 富田 勲                                                                                                                                                                                     |      |                                      |                                    |                                                        |                                |  |
| 到達目標                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                          |      |                                      |                                    |                                                        |                                |  |
| ①内積、外積の概念を理解し、微分演算子を用いた数学的手法を習得<br>②電気情報を含む工学専門分野の現象をベクトルを用いて表現できる<br>③周期関数としての特徴を利用した三角関数の数学的手法を習得<br>④多くの波動現象がフーリエ級数で表されることを理解できる<br>⑤ラプラス変換を用いた微分方程式の解法を習得 |                                                                                                                                                                                          |      |                                      |                                    |                                                        |                                |  |
| 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                                                                                                                                                         | ベクトルの代数、微分、積分に関する問題を正確に解くことができる。                                                                                                                                                         |      |                                      | ベクトルの代数、微分、積分に関する問題をほぼ正確に解くことができる。 |                                                        | ベクトルの代数、微分、積分に関する問題を解くことができない。 |  |
| 評価項目2                                                                                                                                                         | ベクトル場に関する問題を正確に解くことができる。                                                                                                                                                                 |      |                                      | ベクトル場に関する問題をほぼ正確に解くことができる。         |                                                        | ベクトル場に関する問題を解くことができない。         |  |
| 評価項目3                                                                                                                                                         | ベクトル場の積分定理に関する問題を正確に解くことができる。                                                                                                                                                            |      |                                      | ベクトル場の積分定理に関する問題をほぼ正確に解くことができる。    |                                                        | ベクトル場の積分定理に関する問題を解くことができない。    |  |
| 評価項目4                                                                                                                                                         | フーリエ級数に関する問題をほぼ正確に解くことができる。                                                                                                                                                              |      |                                      | フーリエ級数に関する問題をほぼ正確に解くことができる。        |                                                        | フーリエ級数に関する問題を解くことができない。        |  |
| 評価項目5                                                                                                                                                         | ラプラス変換に関する問題を正確に解くことができる。                                                                                                                                                                |      |                                      | ラプラス変換に関する問題をほぼ正確に解くことができる。        |                                                        | ラプラス変換に関する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                                                                                                                                                            | 微分・積分等を基礎にして、工科系学生にとって必要かつ重要な工業数学（フーリエ解析、ベクトル解析、ラプラス変換等）を学習していく。工学的感覚および幾何学的直観が重要である。工学の専門的内容を数学で表現し、専門の工学的内容を展開できる能力を養う。当該分野の英語もマスターし、学習で得た知識を世界に出て使えるようにする。                            |      |                                      |                                    |                                                        |                                |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                     | プリントを使用し、授業を進める。ノートを充実させ、理解度向上のため（例題等を参考にして）演習問題を自分の手で解いていく。この演習と、理解度を確保するための課題等も評価対象となる。授業と演習を通じ、自分の理解度を確認しつつ、復習・予習等の自宅学習が重要である。また、専門的内容の英語理解も大変重要である。英語導入計画：Documents, Technical terms |      |                                      |                                    |                                                        |                                |  |
| 注意点                                                                                                                                                           | 成績評価に教室外学修の内容は含まれる。総合点で6割以上が合格。<br>学習・教育目標：（D－1）1 0 0 %                                                                                                                                  |      |                                      |                                    |                                                        |                                |  |
| 授業計画                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                          |      |                                      |                                    |                                                        |                                |  |
|                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                          | 週    | 授業内容                                 |                                    | 週ごとの到達目標                                               |                                |  |
| 前期                                                                                                                                                            | 1stQ                                                                                                                                                                                     | 1週   | ベクトルの絶対値、方向余弦、内積（ALのレベルC）            |                                    | 低学年次のベクトルを理解する（教室外学修）低学年で学んだベクトルの内容をまとめる               |                                |  |
|                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                          | 2週   | 内積を用いる例、外積の紹介（ALのレベルC）               |                                    | 内積計算を理解する（教室外学修）内積計算に関する演習                             |                                |  |
|                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                          | 3週   | 外積を用いる例（ALのレベルC）                     |                                    | 外積計算を理解する（教室外学修）外積計算に関する演習                             |                                |  |
|                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                          | 4週   | ベクトルの微分・積分、スカラー場、ベクトル場（ALのレベルC）      |                                    | スカラー場、ベクトル場を理解する（教室外学修）スカラー場、ベクトル場の例を調べる               |                                |  |
|                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                          | 5週   | ベクトル微分演算子、方向微分係数（ALのレベルC）            |                                    | ベクトル微分演算子を理解する（教室外学修）ベクトル微分演算子に関する演習                   |                                |  |
|                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                          | 6週   | 勾配（ALのレベルC）                          |                                    | 勾配を理解する（教室外学修）勾配を利用する例を調べる                             |                                |  |
|                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                          | 7週   | ベクトル場の発散と回転（ALのレベルC）                 |                                    | ベクトル場の発散と回転を理解する（教室外学修）ベクトル場の発散と回転に関する演習               |                                |  |
|                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                          | 8週   | ベクトル解析に関する演問題習の解き方の講義（中間確認）（ALのレベルC） |                                    | ベクトル解析を理解する（教室外学修）ベクトル解析に関する演問題習の解き方のまとめ               |                                |  |
|                                                                                                                                                               | 2ndQ                                                                                                                                                                                     | 9週   | 空間曲線の長さ、接ベクトル（ALのレベルC）               |                                    | 空間曲線の長さ、接ベクトルを理解する（教室外学修）空間曲線の長さ、接ベクトルに関する演習           |                                |  |
|                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                          | 10週  | 線積分（ALのレベルC）                         |                                    | 線積分を理解する（教室外学修）線積分に関する演習                               |                                |  |
|                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                          | 11週  | 曲面（ALのレベルC）                          |                                    | 曲面を理解する（教室外学修）曲面に関する演習                                 |                                |  |
|                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                          | 12週  | 面積分（ALのレベルC）                         |                                    | 面積分を理解する（教室外学修）面積分に関する演習                               |                                |  |
|                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                          | 13週  | 積分公式（発散定理）（ALのレベルC）                  |                                    | 発散定理を理解する（教室外学修）発散定理に関する演習                             |                                |  |
|                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                          | 14週  | 積分公式（ストークスの定理）（ALのレベルC）              |                                    | ストークスの定理を理解する（教室外学修）ストークスの定理に関する演習                     |                                |  |
|                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                          | 15週  | 積分に関する演問題習の解き方の講義（ALのレベルC）           |                                    | 積分を理解する（教室外学修）積分に関する演問題習の解き方のまとめ                       |                                |  |
|                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                          | 16週  | 期末試験                                 |                                    | 期末試験実施                                                 |                                |  |
| 後期                                                                                                                                                            | 3rdQ                                                                                                                                                                                     | 1週   | フーリエ級数の定義（ALのレベルC）                   |                                    | フーリエ級数に用いる三角関数の性質を理解する（教室外学修）フーリエ級数に用いる三角関数の性質についてまとめる |                                |  |

|  |      |     |                               |                                                           |
|--|------|-----|-------------------------------|-----------------------------------------------------------|
|  |      | 2週  | 一般周期のフーリエ級数とフーリエ積分（ALのレベルC）   | 一般周期のフーリエ級数とフーリエ積分を理解する（教室外学修）一般周期のフーリエ級数とフーリエ積分に関する演習    |
|  |      | 3週  | フーリエ変換（ALのレベルC）               | フーリエ変換を理解する（教室外学修）フーリエ変換に関する演習                            |
|  |      | 4週  | フーリエ積分・フーリエ変換のまとめ（ALのレベルC）    | パーセバルの恒等式を理解する（教室外学修）パーセバルの恒等式などに関する演習                    |
|  |      | 5週  | フーリエ解析と偏微分方程式（ALのレベルC）        | フーリエ解析で解ける偏微分方程式の分類を理解する（教室外学修）フーリエ解析で解ける偏微分方程式の分類に関する演習  |
|  |      | 6週  | フーリエ解析と双曲型偏微分方程式（ALのレベルC）     | 変数分離法を用いた双曲型偏微分方程式の解法を理解する（教室外学修）変数分離法を用いた双曲型偏微分方程式に関する演習 |
|  |      | 7週  | フーリエ解析と放物型偏微分方程式（ALのレベルC）     | 変数分離法を用いた放物型偏微分方程式の解法を理解する（教室外学修）変数分離法を用いた放物型偏微分方程式に関する演習 |
|  |      | 8週  | 中間まとめ                         | 中間まとめ実施                                                   |
|  | 4thQ | 9週  | フーリエ解析の復習・ラプラス変換の紹介（ALのレベルC）  | フーリエ解析を復習し、ラプラス変換を理解する（教室外学修）フーリエ解析を復習し、ラプラス変換を紹介する       |
|  |      | 10週 | ラプラス変換の定義（ALのレベルC）            | ラプラス変換の定義と計算方法を理解する（教室外学修）ラプラス変換の定義と計算に関する演習              |
|  |      | 11週 | ラプラス逆変換、様々なラプラス変換公式（ALのレベルC）  | ラプラス逆変換と様々なラプラス変換公式を理解する（教室外学修）ラプラス逆変換と様々なラプラス変換公式に関する演習  |
|  |      | 12週 | ラプラス変換による常微分方程式の解法(1（ALのレベルC） | ラプラス変換で常微分方程式の解法(1)を理解する（教室外学修）ラプラス変換で常微分方程式を解く演習(1)      |
|  |      | 13週 | ラプラス変換による常微分方程式の解法(2（ALのレベルC） | ラプラス変換で常微分方程式の解法(2)を理解する（教室外学修）ラプラス変換で常微分方程式を解く演習(2)      |
|  |      | 14週 | ラプラス変換による常微分方程式の解法(3（ALのレベルC） | ラプラス変換で常微分方程式の解法(3)を理解する（教室外学修）ラプラス変換で常微分方程式を解く演習(3)      |
|  |      | 15週 | デルタ関数と合成積（ALのレベルC）            | デルタ関数と合成積を理解する（教室外学修）デルタ関数と合成積に関する演習                      |
|  |      | 16週 | 期末試験                          | 期末試験実施                                                    |

#### 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   | 課題・小テスト   | 合計    |     |
| 総合評価割合 |    | 200  | 220       | 420   |     |
| 得点     |    | 200  | 220       | 420   |     |