

|                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                            |                   |                                                               |                                      |                                                      |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------------|--|
| 久留米工業高等専門学校                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                              | 開講年度                                       | 令和05年度 (2023年度)   |                                                               | 授業科目                                 | 応用数学1                                                |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                            |                   |                                                               |                                      |                                                      |  |
| 科目番号                                                                                                                               | 4E08                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                            |                   | 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                                                                                                                               | 電気電子工学科                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                            |                   | 対象学年                                                          | 4                                    |                                                      |  |
| 開設期                                                                                                                                | 前期                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                            |                   | 週時間数                                                          | 4                                    |                                                      |  |
| 教科書/教材                                                                                                                             | 教科書：新応用数学、大日本図書出版 / 問題集：新応用数学問題集、大日本図書出版                                                                                                                                                                                                                                     |                                            |                   |                                                               |                                      |                                                      |  |
| 担当教員                                                                                                                               | 越地 尚宏                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                            |                   |                                                               |                                      |                                                      |  |
| 到達目標                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                            |                   |                                                               |                                      |                                                      |  |
| 1. ラプラス変換や逆ラプラス変換を理解し、変換表を活用しての変換計算や常微分方程式を解くことができる。<br>2. フーリエ級数を理解し、これらに関する計算問題を解くことができる。<br>3. フーリエ変換を理解し、これらに関する計算問題を解くことができる。 |                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                            |                   |                                                               |                                      |                                                      |  |
| 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. ラプラス変換や逆ラプラス変換を理解し、変換表を活用しての変換計算や常微分方程式を解くことができる。                                                                               | ラプラス変換や逆ラプラス変換を深く理解し、変換表を活用しての変換計算や常微分方程式をの応用的問題も含むほとんどを解くことができる。                                                                                                                                                                                                            |                                            |                   | ラプラス変換や逆ラプラス変換を理解し、変換表を活用しての変換計算や常微分方程式の基本的問題のほとんどをを解くことができる。 |                                      | ラプラス変換や逆ラプラス変換を理解できず、変換表を活用しての変換計算や常微分方程式の解法を理解していない |  |
| 2. フーリエ級数を理解し、これらに関する計算問題を解くことができる。                                                                                                | フーリエ級数を深く理解し、これらに関する計算問題に関して応用問題を含むほとんどの問題を解くことができる。                                                                                                                                                                                                                         |                                            |                   | フーリエ級数を理解し、これらに関する標準的問題を理解し、解くことができる。                         |                                      | フーリエ級数を理解できず、これらに関する基礎的問題について理解や解くことができない            |  |
| 3. フーリエ変換を理解し、これらに関する計算問題を解くことができる。                                                                                                | フーリエ変換を深く理解し、これらに関する計算問題に関して応用問題を含むほとんどの問題を解くことができる。                                                                                                                                                                                                                         |                                            |                   | フーリエ変換を理解し、これらに関する標準的問題を理解し、解くことができる。                         |                                      | フーリエ変換を理解できず、これらに関する基礎的問題について理解や解くことができない            |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                            |                   |                                                               |                                      |                                                      |  |
| 1<br>JABEE D-1                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                            |                   |                                                               |                                      |                                                      |  |
| 教育方法等                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                            |                   |                                                               |                                      |                                                      |  |
| 概要                                                                                                                                 | ラプラス変換、フーリエ級数、フーリエ変換に関しその原理や計算手法を理解し、これらを用いた計算がおこなえるようにする。さらに、それらを駆使して工学における具体的な問題への応用を可能とする。                                                                                                                                                                                |                                            |                   |                                                               |                                      |                                                      |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                          | 応用数学の知識としてのラプラス変換、フーリエ級数、フーリエ変換について平易に説明する。講義においてはアクティブラーニングの要素と反転授業の要素を組み込む。具体的には、各講義に於いて『授業前の講義内容の予習（プリント1提出）』→『講義』→『復習としての教科書問題等の演習（プリント2提出）』→『小テストや課題レポート』等の複数プロセスを経ることでのこれら事項の具体的な理解に努める。さらに、工学における応用を取り上げ、具体的な問題を解く。本科目は、後期開講の「応用数学2」に継続する。この2科目で電気電子工学に必要な数学の内容を網羅する。 |                                            |                   |                                                               |                                      |                                                      |  |
| 注意点                                                                                                                                | 中間試験40%、期末試験40%、プリント課題&課題レポート&小テスト20%の合計評価とする。<br>中間試験および期末試験の総合再試験を1回実施する。<br>評価基準：60点以上を合格とする。<br>指定した教科書のページを事前に読んでおくこと。                                                                                                                                                  |                                            |                   |                                                               |                                      |                                                      |  |
| 授業の属性・履修上の区分                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                            |                   |                                                               |                                      |                                                      |  |
| <input type="checkbox"/> アクティブラーニング                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                              | <input checked="" type="checkbox"/> ICT 利用 |                   | <input checked="" type="checkbox"/> 遠隔授業対応                    |                                      | <input type="checkbox"/> 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                                         | ラプラス変換の定義とその基本的性質 |                                                               | ラプラス変換の定義を理解し、基本的な計算や証明ができる。         |                                                      |  |
|                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2週                                         | ラプラス変換の各種法則（1）    |                                                               | ラプラス変換の各種法則の内容を理解し、これらに関する計算や証明ができる。 |                                                      |  |
|                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                              | 3週                                         | ラプラス変換の各種法則（2）    |                                                               | ラプラス変換の各種法則の内容を理解し、これらに関する計算や証明ができる。 |                                                      |  |
|                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4週                                         | 微分法則と積分法則         |                                                               | 微分法則と積分法則の内容を理解し、これらに関する計算や証明ができる。   |                                                      |  |
|                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                              | 5週                                         | 逆ラプラス変換（1）        |                                                               | 逆ラプラス変換を理解し、基本的な計算や証明ができる。           |                                                      |  |
|                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                              | 6週                                         | 逆ラプラス変換（2）        |                                                               | 逆ラプラス変換を理解し、基本的な計算や証明ができる。           |                                                      |  |
|                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                              | 7週                                         | 微分方程式への応用         |                                                               | ラプラス変換を用いて微分方程式を解くことができる。            |                                                      |  |
|                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                              | 8週                                         | たたみこみ             |                                                               | たたみ込みの概念を理解し、たたみ込みの具体的な計算や証明ができる     |                                                      |  |
|                                                                                                                                    | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                                                                         | 9週                                         | 線形システムの伝達関数とデルタ関数 |                                                               | 線形システムの伝達関数とデルタ関数について理解し、具体的な計算ができる。 |                                                      |  |
|                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                              | 10週                                        | 周期2nの関数のフーリエ級数    |                                                               | 周期2nの関数のフーリエ級数について理解し、具体的な計算ができる。    |                                                      |  |
|                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                              | 11週                                        | 一般の周期関数のフーリエ級数    |                                                               | 一般の周期関数のフーリエ級数について理解し、具体的な計算ができる。    |                                                      |  |
|                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                              | 12週                                        | 複素フーリエ級数          |                                                               | 複素フーリエ級数について理解し、具体的な計算ができる。          |                                                      |  |
|                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                              | 13週                                        | フーリエ変換とフーリエ積分定理   |                                                               | フーリエ変換とフーリエ積分定理について理解し、具体的な計算ができる。   |                                                      |  |

|  |  |     |                |                                              |
|--|--|-----|----------------|----------------------------------------------|
|  |  | 14週 | フーリエ変換の性質と各種公式 | フーリエ変換の様々な性質について理解し、具体的な計算や証明ができる。           |
|  |  | 15週 | スペクトル          | フーリエ変換の応用であるスペクトルの様々な性質について理解し、具体的な計算や証明ができる |
|  |  | 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           |
|-------|----|----|------|----------------------------------------------|-------|---------------|
| 基礎的能力 | 数学 | 数学 | 数学   | 簡単な連立方程式を解くことができる。                           | 3     | 前7            |
|       |    |    |      | 角を弧度法で表現することができる。                            | 3     | 前10,前11       |
|       |    |    |      | 三角関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。                    | 3     | 前10,前11       |
|       |    |    |      | 加法定理および加法定理から導出される公式等を使うことができる。              | 3     | 前10,前11       |
|       |    |    |      | 三角関数を含む簡単な方程式を解くことができる。                      | 3     | 前10,前11       |
|       |    |    |      | 等差数列・等比数列の一般項やその和を求めることができる。                 | 3     | 前1,前2,前3      |
|       |    |    |      | 不定形を含むいろいろな数列の極限を求めることができる。                  | 3     | 前1,前2,前3      |
|       |    |    |      | 無限等比級数等の簡単な級数の収束・発散を調べ、その和を求めることができる。        | 3     | 前1,前2,前3      |
|       |    |    |      | 簡単な場合について、関数の極限を求めることができる。                   | 3     | 前1,前2,前3,前4   |
|       |    |    |      | 微分係数の意味や、導関数の定義を理解し、導関数を求めることができる。           | 3     | 前1,前2,前3,前4   |
|       |    |    |      | 積・商の導関数の公式を用いて、導関数を求めることができる。                | 3     | 前1,前2,前3,前4   |
|       |    |    |      | 合成関数の導関数を求めることができる。                          | 3     | 前1,前2,前3,前4   |
|       |    |    |      | 三角関数・指数関数・対数関数の導関数を求めることができる。                | 3     | 前1,前2,前3,前4   |
|       |    |    |      | 逆三角関数を理解し、逆三角関数の導関数を求めることができる。               | 3     | 前1,前2,前3,前4   |
|       |    |    |      | 不定積分の定義を理解し、簡単な不定積分を求めることができる。               | 3     | 前1,前4,前14     |
|       |    |    |      | 置換積分および部分積分を用いて、不定積分や定積分を求めることができる。          | 3     | 前1,前4,前14     |
|       |    |    |      | 定積分の定義と微積分の基本定理を理解し、簡単な定積分を求めることができる。        | 3     | 前1,前4,前14     |
|       |    |    |      | 分数関数・無理関数・三角関数・指数関数・対数関数の不定積分・定積分を求めることができる。 | 3     | 前1,前4,前13,前14 |
|       |    |    |      | 微分方程式の意味を理解し、簡単な変数分離形の微分方程式を解くことができる。        | 3     | 前7            |
|       |    |    |      | 簡単な1階線形微分方程式を解くことができる。                       | 3     | 前7            |
|       |    |    |      | 定数係数2階斉次線形微分方程式を解くことができる。                    | 3     | 前7            |

## 評価割合

|         | 試験 | 発表 | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | ノート課題&課題レポート&小テスト | 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   | 80 | 0  | 0    | 0  | 0       | 20                | 100 |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0                 | 0   |