

|                        |   |                         |                     |                     |      |      |
|------------------------|---|-------------------------|---------------------|---------------------|------|------|
| 科目名                    | 応用数学  | 英文表記                    | Applied Mathematics | 平成 22 年 3 月 25 日    |      |      |
| 教員名：中本正一郎              |   |                         |                     | 作成                  |      |      |
| 対象学科                   | 学年  | 必・選                     | 履修・学修               | 単位数                 | 授業方法 | 授業期間 |
| 情報通信システム工学科            | 4 学年  | 必修                      | 履修                  | 2 単位                | 講義   | 通年   |
| 目 標                    | (1) ラプラス変換、フーリエ級数、ベクトル解析の基本概念を学習する。<br>(2) 学生が自然現象の背後に潜む法則を発見して理論化する力を養う。<br>(3) 学生が理工学書を自分自身で学習する基礎能力を習得する。  |                         |                     |                     |      |      |
| 高 専 目 標                | ⑤、⑥、⑦、⑧   |                         | JABEE プログラム名称       | 情報通信システム工学          |      |      |
|                        |   |                         | JABEE プログラム教育目標     | A-1,A-2,C-1,B-2.C-3 |      |      |
| 授業概要、<br>方針、<br>履修上の注意 | 工学の基礎となるラプラス変換、フーリエ級数、ベクトル解析とそれらを応用する方法を自然現象を実例にして習得する。本講義は 3 年次開講課目の微積分 II を修了している学生を対象にして開講される。講義時間に演習を行い、計算力を養う。   |                         |                     |                     |      |      |
| 評 価 方 法                | 定期試験の得点を 80%、演習課題を 10%、講義レポートを 10%として評価する。  |                         |                     |                     |      |      |
| 教科書・教材                 | Doetsh, Guide to the Applications of the Laplace and Z-Transforms, Van Nostrand Reinhold Company 資料配布   |                         |                     |                     |      |      |
| 参 考 図 書                | 木村英紀著：フーリエラプラス解析,岩波講座応用数学<br>安達忠次：ベクトル解析、倍風館<br>今村勤著：物理とフーリエ変換、岩波全書<br>アルフケン基礎物理数学、講談社(原著は Alfken,Mathematical Methods for Physicists, Academic Press, ISBN0-12-059820-5)<br>高木貞治著解析概論<br>E.C.Young,Vector and Tensor Analysis,<br>Walker, Fourier Analysis,Oxford University Press,<br>Kahn, Mathematical Methods for Scientists & Engineers,John Wiley,<br>堀口剛、海老沢平道、福井芳彦：応用数学講義、倍風館<br>(他にも参考図書を探す場合のキーワード：ラプラス変換、フーリエ変換、ベクトル解析) |                         |                     |                     |      |      |
| 関 連 科 目<br>(学年)        | 微分積分学 I (2 年), 微分積分学 II (3 年) 電磁気学 I (4 年)、電気回路 I (4 年)   |                         |                     |                     |      |      |
| <b>授 業 計 画</b>         |   |                         |                     |                     |      |      |
| 授 業 項 目                | 時 間   | 授 業 内 容                 |                     |                     |      |      |
| 1.ラプラス変換の定義            | 2   | 複素数の復習をしてラプラス変換の定義を導入する |                     |                     |      |      |
| 2.ラプラス変換の基本方程式         | 2   | ラプラス変換の基本法則を習得する        |                     |                     |      |      |
| 3.ラプラス変換の例             | 2   | 自然現象を例にしてラプラス変換を習得する    |                     |                     |      |      |
| 4.ラプラス変換の単一性と線形性       | 2   | ラプラス変換の基本性質             |                     |                     |      |      |
| 5.重畳定理 I               | 2   | 重畳定理 I のもつ数学的意味を理解する    |                     |                     |      |      |
| 6.重畳定理 II              | 2   | 重畳定理 I の持つ物理的意味を理解する    |                     |                     |      |      |
| 7.重畳定理 III             | 2   | 拡散過程を例にして重畳定理の意味を理解する   |                     |                     |      |      |
| 8 インパルス応答とシステム         | 2   | システム関数の概念を理解する          |                     |                     |      |      |
| 9 前期中間試験               | [2]   | 中間試験を講義時間を含める           |                     |                     |      |      |
| 10.フーリエ変換とラプラス変換       | 2   | フーリエ変換とラプラス変換の関係を理解する   |                     |                     |      |      |
| 11.偶関数と奇関数のフーリエ級数      | 2   | 関数の偶奇形をフーリエ級数で学習する      |                     |                     |      |      |

|                     |           |                                       |           |
|---------------------|-----------|---------------------------------------|-----------|
| 12.両側ラプラス変換と複素積分    | 2         | ラプラス変換と複素積分の関係                        |           |
| 13.複素積分と留数の定理       | 2         | 複素積分の概念を理解する                          |           |
| 14.デルタ関数とフーリエ変換     | 2         | デルタ関数からフーリエ変換公式を導く                    |           |
| 15.波動とは何か？          | 2         | 実例を使ってフーリエ変換を習得する                     |           |
| 16.フーリエ変換のまとめ       | 2         | フーリエ変換を習得する                           |           |
| 前期末試験               | [2]       |                                       |           |
| 17.スカラーとベクトル        | 2         | スカラー量とベクトル量の概念を復習する                   |           |
| 18.線と平面の方程式         | 2         | ベクトルを用いた幾何学の概念に習熟する                   |           |
| 19.ベクトルを値とする関数の連続性  | 2         | ベクトルで表現される物理量を連続関数で表現する               |           |
| 20.平面上の運動           | 2         | 2次元平面上で定義される物理量の概念を導入する               |           |
| 21.3次元空間の物体の運動      | 2         | 3次元空間で定義される物理量の概念を導入する                |           |
| 22.相対運動             | 2         | 絶対座標系と相対座標系を学習する                      |           |
| 23.加速度を持つ座標系        | 2         | 絶対座標に対して加速度運動をしている座標系                 |           |
| 24.絶対座標系の存在         | 2         | 絶対座標系の存在を如何にして保証するか？                  |           |
| 25.後期中間試験           | [2]       | 中間試験を講義時間に含める                         |           |
| 26. スカラ場とベクトル場の微分積分 | 2         | スカラー場とベクトル場の概念を定義する                   |           |
| 27. 物質微分            | 2         | 場の関数という概念と物質微分の関係を習得する                |           |
| 28. ベクトル場における発散     | 2         | ベクトル場による物理量の表現を定義する                   |           |
| 29.ベクトル場における回転      | 2         | ベクトル場の線積分、を習得する                       |           |
| 30.逆2乗法則とマックスウェル方程式 | 2         | 電磁気学における経験法則からマックスウェル方程式に到る自然認識の方法を学ぶ |           |
| 学年末試験               | [2]       |                                       |           |
| <b>学習時間合計</b>       | <b>60</b> | <b>実時間</b>                            | <b>50</b> |

学修単位における自学自習時間の保証（レポート頻度など）