

|                          |  |                                   |      |   |                                       |                        |         |
|--------------------------|--|-----------------------------------|------|---|---------------------------------------|------------------------|---------|
| 科目名                      | 応用解析学  |                                   | 英文表記 | Analytical Methods for Applied Scientists |                                       | 2014/4/1               |         |
| 科目コード                    | 6012   |                                   |      |   |                                       |                        |         |
| 教員名: 中本 正一郎<br>技術職員名:    |  |                                   |      |   |                                       | 作成                     |         |
| 対象学科/専攻コース               |  |                                   | 学年   | 必・選                                       | 履修・学修                                 | 単位数                    | 授業形態    |
| 創造工学/機械工学                |  |                                   | 専2   | 選   | 学修                                    | 2単位                    | 講義      |
| 科目目標                     | 古典物理学の形成過程を概観しながら、環境生命系の数理モデルの構築に必要な概念を学ぶ  |                                   |      |   |                                       |                        |         |
| 総合評価                     | 最終課題報告書に50%、口頭試問に50%   |                                   |      |   |                                       |                        |         |
| 科目目標達成度とJABEE目標との対応      | 科目達成度目標(対応するJABEE教育目標)   |                                   |      | 達成度目標の評価方法                                |                                       |                        | 目標割合    |
|                          | ①  | 数量データを用いて組み立てられた論理の有効性と限界の認識(A-1) |      | ⇒   | 課題報告書と口頭試問により観測データから実体モデルを構築できるか調べる   |                        | 25%     |
|                          | ②  | 観測データに隠された数理の抽出方法の訓練(B-2、B-4)     |      | ⇒   | 課題報告書と口頭試問により実体論を表現する方法を自覚しているかを調べる   |                        | 25%     |
|                          | ③  | 現象論の記述的段階から実体論的数理模型耕しく技術の訓練(A-3)  |      | ⇒   | 課題報告書と口頭試問により数理模型を運転する技術を身につけているかを調べる |                        | 25%     |
|                          | ④  | 数理模型構築技術の訓練(A-4、B-2、B-4)          |      | ⇒   | 課題報告書と口頭試問で確率概念の理解度を測る                |                        | 25%     |
| 本科・専攻科教育目標               | 1  | 2                                 | 3    | 4   | JABEEプログラム名称                          | 機械システム工学               |         |
|                          | ◎  | ○                                 | ◎    | ◎   | JABEEプログラム教育目標                        | A1, A2, A3, A4, B2, B4 |         |
| 評価方法と評価項目および関連目標に対する評価割合 |  |                                   |      |   |                                       |                        |         |
|                          | 目標との関連   | 定期試験                              | 小テスト | レポート                                      | その他(演習課題・発表・実技・成果物等)                  | 総合評価                   | セルフチェック |
| 評価項目                     |  |                                   |      | 50  | 50                                    | 100                    |         |
| 基礎的理解                    | ①③④  |                                   |      | 40  | 40                                    | 80                     |         |
| 応用力(実践・専門・融合)            | ②  |                                   |      | 10  | 10                                    | 20                     |         |
| 社会性(プレゼン・コミュニケーション・PBL)  |  |                                   |      |   |                                       | 0                      |         |
| 主体的・継続的学修意欲              |  |                                   |      |   |                                       | 0                      |         |
| 授業概要、方針、履修上の注意           | われわれの自然認識が現象の記述から始まり、実体論をとおして本質的理解にいたることを、とくに18世紀から19世紀のフランス革命期の化学者、物理学者、数学者たちの自然認識論を復習しながら理解する。4年までに習った応用数学をさらに発展させるので講義ノートにかかれた数学論理を各自で鉛筆を取って辿って理解を確実にすること。講義の聞き流しを諫める。  |                                   |      |   |                                       |                        |         |
| 教科書・教材                   | (1)BAK,Self-organized Critical Phenomena. (2)Barkai et al, (2012) Strange Kinetics of Single molecules in living cells (3) Dutta(1981)Low frequency Fluctuation in Solids (4) d'Espagnat Conceptual Foundations of Quantum Mechanics(5)メシア:量子力学(6)ボーム:全体性と内蔵秩序 |                                   |      |   |                                       |                        |         |

| 授業計画   |                  |     |                    |                |         |
|--|------------------|-----|--------------------|----------------|---------|
| 週  | 授業項目             | 時間  | 授業内容               | 自学自習(予習・復習)内容  | セルフチェック |
| 1  | 応用解析学とは何か?       | 2   | 古典物理学の数学的基礎        | 授業内容の復習及び次回の予習 |         |
| 2  | 微分が定義できないデータはゴミか | 2   | 微分不可能性の数学          | 授業内容の復習及び次回の予習 |         |
| 3  | 答が2つある?          | 2   | 非線形微分系と外部環境の駆動     | 授業内容の復習及び次回の予習 |         |
| 4  | 乱流ってカスケード?       | 2   | コルモゴロフの乱流スペクトル     | 授業内容の復習及び次回の予習 |         |
| 5  | 物体は点ではない         | 2   | 3次元空間のスピンと2次元平面の回転 | 授業内容の復習及び次回の予習 |         |
| 6  | ブラウンとアインシュタイン    | 2   | 2項分布と無限回試行         | 授業内容の復習及び次回の予習 |         |
| 7  | 時間空間の引き延ばし       | 2   | 成長した間歇性乱流のスペクトル    | 授業内容の復習及び次回の予習 |         |
| 8  | なぜ突然に変わるのか?      | 2   | 自己組織化された臨界状態       | 授業内容の復習及び次回の予習 |         |
| 9  | 定常確率過程の破綻        | 2   | べき乗の確率分布関数         | 授業内容の復習及び次回の予習 |         |
| 10   | フーガを作曲したバツハ      | 2   | 1オクターブと生命過程        | 授業内容の復習及び次回の予習 |         |
| 11   | 時間と空間            | 2   | BZ反応の数理            | 授業内容の復習及び次回の予習 |         |
| 12   | 複奏多様系のモデル化I      | 2   | 1次反応の数理            | 授業内容の復習及び次回の予習 |         |
| 13   | 複奏多様系のモデル化II     | 2   | 2次反応の数理            | 授業内容の復習及び次回の予習 |         |
| 14   | ボルツマンエントロピー      | 2   | 系と環境のエントロピーは異なる    | 授業内容の復習及び次回の予習 |         |
| 15   | 再び、応用解析学とは何か?    | 2   | 総まとめ               | 授業内容の復習及び次回の予習 |         |
| 期末   | 期末試験             | [2] |                    |                |         |
| 16   |                  |     |                    |                |         |
| 17   |                  |     |                    |                |         |
| 18   |                  |     |                    |                |         |
| 19   |                  |     |                    |                |         |
| 20   |                  |     |                    |                |         |
| 21   |                  |     |                    |                |         |
| 22   |                  |     |                    |                |         |
| 23   |                  |     |                    |                |         |
| 24   |                  |     |                    |                |         |
| 25   |                  |     |                    |                |         |
| 26   |                  |     |                    |                |         |
| 27   |                  |     |                    |                |         |
| 28   |                  |     |                    |                |         |
| 29   |                  |     |                    |                |         |
| 30   |                  |     |                    |                |         |
| 期末   |                  |     |                    |                |         |
| 学習時間合計   |                  | 30  | 実時間                | 22.5           |         |
| 自学自習(予習・復習)内容(学修単位における自学自習時間の保証)   |                  |     |                    | 標準的所用時間(試行)    |         |
| 受講生の研究課題と興味に沿った数理解析の演習を課する。  |                  |     |                    | 各10時間X2回       |         |
| 備考欄  |                  |     |                    |                |         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>・この科目はJABEE対応科目である。</li> <li>・この科目の主たる関連科目は別表を参照のこと。</li> </ul> |                  |     |                    |                |         |

学習時間は、実時間ではなく単位時間で記入する。(45分=1、90分=2)