

|                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                            |                                |                                |                                 |       |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|-------|--|
| 津山工業高等専門学校                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 開講年度                       | 平成30年度 (2018年度)                |                                | 授業科目                            | 応用数学Ⅱ |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                            |                                |                                |                                 |       |  |
| 科目番号                                                                                                                                                                             | 0045                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                            |                                | 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                                                                                                                                                                              | 通年                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                            |                                | 週時間数                           | 2                               |       |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                           | 教科書：上野健爾 監修 高専テキストシリーズ 応用数学, 応用数学問題集（森北出版）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                            |                                |                                |                                 |       |  |
| 担当教員                                                                                                                                                                             | 松田 修,宮崎 隼人,山中 聡                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                            |                                |                                |                                 |       |  |
| 到達目標                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                            |                                |                                |                                 |       |  |
| 学習目的：工学の基礎的な問題を解決するために必要な数学の知識，計算技術および应用能力をラプラス変換，ベクトル解析，フーリエ級数及びフーリエ変換を通して習得する。<br>到達目標：1．自らの専門分野の課題解決に数学的手法を適用できる。2．ラプラス変換，ベクトル解析，及びフーリエ解析の概念を理解し，工学分野に現れる微分方程式の解法に応用することができる。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                            |                                |                                |                                 |       |  |
| ルーブリック                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                            |                                |                                |                                 |       |  |
|                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 優                          | 良                              | 可                              | 不可                              |       |  |
| 評価項目1                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ラプラス変換に関する応用問題を解ける。        | ラプラス変換に関する基本問題を7割程度解ける。        | ラプラス変換に関する基本問題を6割程度解ける。        | ラプラス変換に関する基本問題を6割程度解けない。        |       |  |
| 評価項目2                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ベクトル解析に関する応用問題を解ける。        | ベクトル解析に関する基本問題を7割程度解ける。        | ベクトル解析に関する基本問題を6割程度解ける。        | ベクトル解析に関する基本問題を6割程度解けない。        |       |  |
| 評価項目3                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | フーリエ級数とフーリエ変換に関する応用問題を解ける。 | フーリエ級数とフーリエ変換に関する基本問題を7割程度解ける。 | フーリエ級数とフーリエ変換に関する基本問題を6割程度解ける。 | フーリエ級数とフーリエ変換に関する基本問題を6割程度解けない。 |       |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                            |                                |                                |                                 |       |  |
| 教育方法等                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                            |                                |                                |                                 |       |  |
| 概要                                                                                                                                                                               | 一般・専門の別：専門<br>学習の分野：共通<br>必修・履修・履修選択・選択の別：履修<br>基礎となる学問分野：数物系科学／数学／解析学基礎<br>学科学習目標との関連：本科目は電気電子工学科学学習目標「（1）数学，物理を中心とした自然科学系の科目に関する知識を修得し，電気電子工学に関する基礎知識として応用する能力を身につける」に相当する科目である。<br>技術者教育プログラムとの関連：本科目が主体とする学習・教育到達目標は「（A）技術に関する基礎知識の深化<br>A－1：工学に関する基礎知識として，自然科学の幅広い分野の知識を修得し，説明できること」である。<br>授業の概要：微分方程式解法の有力な道具の一つとしてラプラス変換を解説する。次にベクトル関数の微分積分を展開し，その関連事項について解説する。有限区間で定義された関数を三角級数で表現するのがフーリエ級数論で，定義域を無限区間に拡張したとき，フーリエ係数がフーリエ変換へ，フーリエ級数がフーリエ積分へと変形されていく様子を見る。 |                            |                                |                                |                                 |       |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                        | 授業の方法：板書を中心に授業を進め厳密な理論の追求に偏することなく，内容の理解を重視する。また，その理解をより深めるために演習を課す。<br>成績評価方法：4回の定期試験の結果（同等に評価し50％）と小テスト（50％）の合計により評価する。なお，成績によっては，再試験を行うことや追加レポートを出すこともある。再試験は60点を上限として本試験と同様に評価する。試験には，教科書・ノート等の持ち込みを許可しない。                                                                                                                                                                                                                                                       |                            |                                |                                |                                 |       |  |
| 注意点                                                                                                                                                                              | 履修上の注意：本科目は履修科目である。<br>履修のアドバイス：3年生までの数学，特に，三角関数，空間のベクトル，行列式，微分法（偏微分を含む），積分法（重積分を含む）の既習内容をしっかり確認しておくこと。<br>基礎科目：基礎数学Ⅰ，Ⅱ（1年），基礎線形代数（2），微分積分Ⅰ，Ⅱ（2，3），線形数学（3）<br>関連科目：4年生以上の物理，専門科目<br>受講上のアドバイス：必要に応じて復習しながら講義を進めるが，3年生までの数学を折に触れて復習しておくこと。毎回の予習復習が重要な言うまでもない。授業開始10分までを遅刻とし，遅刻の回数が多い場合は，警告を行った後，欠席扱いとすることもある。                                                                                                                                                        |                            |                                |                                |                                 |       |  |
| 授業計画                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                            |                                |                                |                                 |       |  |
|                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 週                          | 授業内容                           |                                | 週ごとの到達目標                        |       |  |
| 前期                                                                                                                                                                               | 1stQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1週                         | 前期ガイダンス，ラプラス変換の定義と例            |                                | ラプラス変換の定義                       |       |  |
|                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2週                         | 相似性と移動法則                       |                                | 相似性と移動法則                        |       |  |
|                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 3週                         | 微分法則と積分法則，ラプラス変換表              |                                | 微分法則と積分法則                       |       |  |
|                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4週                         | 逆ラプラス変換，演習                     |                                | 逆ラプラス変換                         |       |  |
|                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 5週                         | 微分方程式への応用，たたみこみ                |                                | 微分方程式                           |       |  |
|                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 6週                         | 線形システムの伝達関数とデルタ関数              |                                | 伝達関数とデルタ関数                      |       |  |
|                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 7週                         | 演習                             |                                | 基本事項確認                          |       |  |
|                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 8週                         | 前期中間試験                         |                                | 基本事項確認                          |       |  |
|                                                                                                                                                                                  | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 9週                         | 中間試験答案の返却と解説，空間のベクトル，外積        |                                | 空間のベクトル，外積                      |       |  |
|                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 10週                        | ベクトル関数                         |                                | ベクトル関数                          |       |  |
|                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 11週                        | 曲線，曲面                          |                                | 曲線，曲面                           |       |  |
|                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 12週                        | 演習，勾配                          |                                | 基本事項確認，勾配                       |       |  |
|                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 13週                        | 発散と回転                          |                                | 発散と回転                           |       |  |
|                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 14週                        | 演習                             |                                | 基本事項確認                          |       |  |
|                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 15週                        | 前期末試験                          |                                | 基本事項確認                          |       |  |
|                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 16週                        | 前期末試験答案の返却と解説                  |                                | 基本事項確認                          |       |  |
| 後期                                                                                                                                                                               | 3rdQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1週                         | 後期ガイダンス，スカラー場の線積分              |                                | スカラー場の線積分                       |       |  |
|                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2週                         | ベクトル場の線積分                      |                                | ベクトル場の線積分                       |       |  |
|                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 3週                         | グリーンの定理                        |                                | グリーンの定理                         |       |  |
|                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4週                         | 面積分                            |                                | 面積分                             |       |  |

|  |      |     |                                 |                   |
|--|------|-----|---------------------------------|-------------------|
|  |      | 5週  | 発散定理                            | 発散定理              |
|  |      | 6週  | ストークスの定理                        | ストークスの定理          |
|  |      | 7週  | 演習                              | 基本事項確認            |
|  |      | 8週  | 後期中間試験                          | 基本事項確認            |
|  | 4thQ | 9週  | 中間試験答案の返却と解説, 周期 $2\pi$ のフーリエ級数 | 周期 $2\pi$ のフーリエ級数 |
|  |      | 10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    |
|  |      | 11週 | 複素フーリエ級数, 演習                    | 複素フーリエ級数          |
|  |      | 12週 | フーリエ変換と積分定理                     | フーリエ変換と積分定理       |
|  |      | 13週 | フーリエ変換の性質と公式                    | フーリエ変換の性質と公式      |
|  |      | 14週 | スペクトル, 演習                       | スペクトル             |
|  |      | 15週 | 後期末試験                           | 基本事項確認            |
|  |      | 16週 | 後期末試験答案の返却と解説                   | 基本事項確認            |

#### 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   | 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     |     |
|       |    |    |      | 簡単な1階線形微分方程式を解くことができる。                | 3     |     |
|       |    |    |      | 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     |     |

#### 評価割合

|         | 試験 | 発表 | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | 小テスト | 合計  |
|---------|----|----|------|----|---------|------|-----|
| 総合評価割合  | 50 | 0  | 0    | 0  | 0       | 50   | 100 |
| 基礎的能力   | 50 | 0  | 0    | 0  | 0       | 50   | 100 |
| 専門的能力   | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0    | 0   |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0    | 0   |