

|                                                                                                                                  |      |                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |                                         |                                                                          |                                         |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--|
| 旭川工業高等専門学校                                                                                                                       |      | 開講年度                                                                                                                                                                                                                                                       | 令和04年度 (2022年度)                                    |                                         | 授業科目                                                                     | 応用数学Ⅱ                                   |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                           |      |                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |                                         |                                                                          |                                         |  |
| 科目番号                                                                                                                             |      | 0038                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                    | 科目区分                                    |                                                                          | 専門 / 必修                                 |  |
| 授業形態                                                                                                                             |      | 講義                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                    | 単位の種別と単位数                               |                                                                          | 学修単位: 2                                 |  |
| 開設学科                                                                                                                             |      | システム制御情報工学科                                                                                                                                                                                                                                                |                                                    | 対象学年                                    |                                                                          | 4                                       |  |
| 開設期                                                                                                                              |      | 後期                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                    | 週時間数                                    |                                                                          | 後期:4                                    |  |
| 教科書/教材                                                                                                                           |      | 高専テキストシリーズ「線形代数」「応用数学」(森北出版)                                                                                                                                                                                                                               |                                                    |                                         |                                                                          |                                         |  |
| 担当教員                                                                                                                             |      | 富永 徳雄                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                    |                                         |                                                                          |                                         |  |
| 到達目標                                                                                                                             |      |                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |                                         |                                                                          |                                         |  |
| 1. 周期関数を三角級数で表現する考え方を理解し、周期関数のフーリエ級数への展開およびその活用ができる。<br>2. 複素数および複素関数の基本的性質を理解できる。<br>3. スカラー場の勾配、ベクトル場の発散・回転の意味を理解し、活用することができる。 |      |                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |                                         |                                                                          |                                         |  |
| 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                               |  |
| 評価項目1                                                                                                                            |      | 様々な周期関数をフーリエ級数に展開でき、偏微分方程式などに活用することができる。                                                                                                                                                                                                                   |                                                    | フーリエ級数の考え方が理解でき、簡単な周期関数をフーリエ級数へ展開できる。   |                                                                          | 簡単な周期関数をフーリエ級数へ展開できない。                  |  |
| 評価項目2                                                                                                                            |      | 複素数および複素関数の基本的性質を理解し、様々な問題に適切に活用できる。                                                                                                                                                                                                                       |                                                    | 複素数および複素関数の基本的性質を理解し、計算ができる。            |                                                                          | 複素数および複素関数の基本的な計算ができない。                 |  |
| 評価項目3                                                                                                                            |      | スカラー場の勾配、ベクトル場の発散・回転の意味を理解し、活用することができる。                                                                                                                                                                                                                    |                                                    | スカラー場の勾配、ベクトル場の発散・回転の意味を理解し、計算することができる。 |                                                                          | スカラー場の勾配、ベクトル場の発散・回転を求めることができない。        |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                    |      |                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |                                         |                                                                          |                                         |  |
| 学習・教育到達度目標 システム制御情報工学科の教育目標 ① 学習・教育到達度目標 本科の教育目標 ③                                                                               |      |                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |                                         |                                                                          |                                         |  |
| 教育方法等                                                                                                                            |      |                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |                                         |                                                                          |                                         |  |
| 概要                                                                                                                               |      | 応用数学Iに引き続き、固有値・固有ベクトルによる行列の対角化(対称行列の場合)を学ぶ。3年時に関数をべき級数に展開することを学んだが、本科目では、周期関数を三角級数に展開するフーリエ級数の基本を学ぶ。次に、複素関数について学ぶ。はじめに、複素数と複素平面とも関係について理解した後、複素変数の関数の基本的な性質について学ぶ。最後に、電磁気学などで使われるベクトル解析について学ぶ。はじめに、空間ベクトルのベクトル積やベクトル関数について触れた後、スカラー場の勾配、ベクトル場の発散・回転について学ぶ。 |                                                    |                                         |                                                                          |                                         |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                        |      | 工学や科学における数学の活用において、数学的な表現の中に含まれている意味を理解して計算ができるようにする。自分の考えを数学的に表現し考察・議論するために、授業以外にも自学自習も多くこなす。定期試験(80%)、学習への取り組み(レポート)(20%)にて評価する。                                                                                                                         |                                                    |                                         |                                                                          |                                         |  |
| 注意点                                                                                                                              |      | これまでの数学を理解していることを前提とする。新たな定義や概念を習得するための演習は各自で行うこと。学習した内容が実際にどのような場面で応用されているか、自ら調べることも大切である。<br>総時間数90時間(自学自習30時間)<br>自学自習時間(30時間)は、日常の授業(60時間)に対する予習復習、レポート課題の解答作成時間、試験のための学習時間を総合したものである。<br>評価については、合計点数が60点以上で単位修得となる。その場合、各到達目標の到達レベルが標準以上であることが認められる。 |                                                    |                                         |                                                                          |                                         |  |
| 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 type="checkbox"/> ICT 利用                                                                                                                                                                                                                            |                                                    | <input 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                                                                 |                                         |  |
| 後期                                                                                                                               | 3rdQ | 1週                                                                                                                                                                                                                                                         | 7.3 対称行列の対角化                                       |                                         | 対称行列の性質を理解し、適当な直交行列を用いて対角化することができる。                                      |                                         |  |
|                                                                                                                                  |      | 2週                                                                                                                                                                                                                                                         | 2次曲線の標準形とその分類                                      |                                         | 2次の直交行列が平面上の回転移動または対称移動を表すことを理解できる。与えられた2次曲線の標準形を求め、それがどのような図形を表すか理解できる。 |                                         |  |
|                                                                                                                                  |      | 3週                                                                                                                                                                                                                                                         | 「応用数学」第4章 フーリエ解析<br>1 フーリエ級数<br>1.1 周期関数           |                                         | 周期関数の基本的性質を確認し、フーリエ級数についての概要を理解できる。三角関数が直交関数系をなすことを理解できる。                |                                         |  |
|                                                                                                                                  |      | 4週                                                                                                                                                                                                                                                         | 1.2 フーリエ級数                                         |                                         | 周期 $2\pi$ の周期関数をフーリエ級数に展開できる。                                            |                                         |  |
|                                                                                                                                  |      | 5週                                                                                                                                                                                                                                                         | 1.2 フーリエ級数                                         |                                         | 一般の周期の周期関数をフーリエ級数に展開できる。                                                 |                                         |  |
|                                                                                                                                  |      | 6週                                                                                                                                                                                                                                                         | 1.2 フーリエ級数                                         |                                         | フーリエ級の収束定理について理解し、これを利用して級数の和を求めることができる。                                 |                                         |  |
|                                                                                                                                  |      | 7週                                                                                                                                                                                                                                                         | 1.3 偏微分方程式とフーリエ級数                                  |                                         | フーリエ級数を応用して、熱伝導方程式の解を求めることができる。                                          |                                         |  |
|                                                                                                                                  |      | 8週                                                                                                                                                                                                                                                         | 第2章 複素関数論<br>1.1 複素平面<br>「後期中間試験」                  |                                         | 複素平面上に複素数を図示できる。複素数の四則演算を複素平面上で解釈できる。                                    |                                         |  |
|                                                                                                                                  | 4thQ | 9週                                                                                                                                                                                                                                                         | 1.2 極形式                                            |                                         | 複素数を極形式で表すことができる。複素数の累乗および累乗根を求めることができる。                                 |                                         |  |
|                                                                                                                                  |      | 10週                                                                                                                                                                                                                                                        | 2.1 複素関数<br>2.2 基本的な複素関数                           |                                         | 複素関数についての基本的な性質を理解できる。複素変数の指数関数および三角関数の基本的な性質を理解できる。                     |                                         |  |
|                                                                                                                                  |      | 11週                                                                                                                                                                                                                                                        | 2.3 複素関数の極限<br>2.4 コーシー・リーマンの関係式<br>2.5 正則関数とその導関数 |                                         | 正則性の意味を理解し、コーシー・リーマン関係式を用いて正則性を判定できる。正則な関数の導関数を求めることができる。                |                                         |  |
|                                                                                                                                  |      | 12週                                                                                                                                                                                                                                                        | 第2章 ベクトル解析<br>1.1 ベクトルとその内積                        |                                         | 空間ベクトルの基本事項の確認。<br>内積の計算ができる。                                            |                                         |  |

|  |  |     |                           |                                                      |
|--|--|-----|---------------------------|------------------------------------------------------|
|  |  | 13週 | 1.2 ベクトルの外積               | 行列式を利用してベクトルの外積を計算でき、応用することができる。                     |
|  |  | 14週 | 2.1 スカラー場とベクトル場<br>2.2 勾配 | スカラー場とベクトル場の概念を理解し、場の様子を図示できる。スカラー場の勾配の概念を理解し、計算できる。 |
|  |  | 15週 | 2.3 発散<br>2.4 回転          | ベクトル場の発散と回転の意味を理解し、計算することができる。                       |
|  |  | 16週 | 後期末試験                     |                                                      |

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・レポート | 合計  |
| 総合評価割合 | 80 | 20      | 100 |
| 基礎的能力  | 80 | 20      | 100 |
| 専門的能力  | 0  | 0       | 0   |