

|                                                                                                                      |      |                                                                                                                                                                                      |                  |                                    |                                    |                                                   |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------------|--|
| 函館工業高等専門学校                                                                                                           |      | 開講年度                                                                                                                                                                                 | 令和04年度 (2022年度)  |                                    | 授業科目                               | 応用数学特講                                            |  |
| 科目基礎情報                                                                                                               |      |                                                                                                                                                                                      |                  |                                    |                                    |                                                   |  |
| 科目番号                                                                                                                 |      | 0262                                                                                                                                                                                 |                  | 科目区分                               |                                    | 専門 / 選択                                           |  |
| 授業形態                                                                                                                 |      | 授業                                                                                                                                                                                   |                  | 単位の種別と単位数                          |                                    | 履修単位: 2                                           |  |
| 開設学科                                                                                                                 |      | 生産システム工学科                                                                                                                                                                            |                  | 対象学年                               |                                    | 5                                                 |  |
| 開設期                                                                                                                  |      | 通年                                                                                                                                                                                   |                  | 週時間数                               |                                    | 2                                                 |  |
| 教科書/教材                                                                                                               |      | 「新応用数学」高遠節夫ほか5名（大日本図書） 「新応用数学問題集」高遠節夫ほか5名（大日本図書）                                                                                                                                     |                  |                                    |                                    |                                                   |  |
| 担当教員                                                                                                                 |      | 菅 仁志                                                                                                                                                                                 |                  |                                    |                                    |                                                   |  |
| 到達目標                                                                                                                 |      |                                                                                                                                                                                      |                  |                                    |                                    |                                                   |  |
| 1.空間内の曲線の接線ベクトルや、曲面の法線ベクトルが計算できるようになる。<br>2.フーリエ級数の意味を理解して、フーリエ級数が計算できるようになる。<br>3.正則関数を理解し、正則関数の導関数を求めることができるようになる。 |      |                                                                                                                                                                                      |                  |                                    |                                    |                                                   |  |
| 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                                                                                                                |      | 空間内の曲線の長さや、曲面の面積が計算できる                                                                                                                                                               |                  | 空間内の曲線の接線ベクトルや、曲面の法線ベクトルが計算できる。    |                                    | 空間内の曲線の接線ベクトルや、曲面の法線ベクトルが計算できない。                  |  |
| 評価項目2                                                                                                                |      | フーリエ級数展開を利用して偏微分方程式を解いたり、無限級数の値を求めることができる。                                                                                                                                           |                  | 周期関数のフーリエ級数が計算できる。                 |                                    | コーシー・リーマンの関係式の理解が周期関数のフーリエ級数が計算できない。              |  |
| 評価項目3                                                                                                                |      | 正則関数に対して導関数を求めることができ、正則関数によるz平面上の図形の写像を求めることができる。                                                                                                                                    |                  | コーシー・リーマンの関係式を利用して、正則関数の導関数が計算できる。 |                                    | コーシー・リーマンの関係式の理解が不十分で、正則関数かどうかの判定や導関数が求めることができない。 |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                        |      |                                                                                                                                                                                      |                  |                                    |                                    |                                                   |  |
| 函館高専教育目標 B                                                                                                           |      |                                                                                                                                                                                      |                  |                                    |                                    |                                                   |  |
| 教育方法等                                                                                                                |      |                                                                                                                                                                                      |                  |                                    |                                    |                                                   |  |
| 概要                                                                                                                   |      | 広く工学に用いられている数学の代表的な分野であるベクトル解析、ラプラス変換、フーリエ級数、複素関数論を基礎を学び、4年まで学んだ数学の応用力を伸長することを目標とする。<br>授業内容は公知の情報のみに限定されている。                                                                        |                  |                                    |                                    |                                                   |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                            |      | 複素関数論は、4年生までに学んだいろいろな数学の知識を総合・応用しながら学んでいくことになるので、微分積分をはじめとしたこれまで学んだ数学の基礎知識がしっかり使いこなせることが望まれる。そのために、毎回の授業の予習・復習を継続することはもちろん、これまでの理解が不十分なところがあれば厭わず、低学年の教科書や問題集なども活用しながら自発的に取り組んでいくこと。 |                  |                                    |                                    |                                                   |  |
| 注意点                                                                                                                  |      | さらに新たな知識の定着のためにも、補助教材として挙げた問題集などを活用しながら継続的に学習していくことが重要である。<br>評価方法：定期試験・中テスト100%（B:100%）                                                                                             |                  |                                    |                                    |                                                   |  |
| 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                           |                                                   |  |
| 前期                                                                                                                   | 1stQ | 1週                                                                                                                                                                                   | ガイダンス, 空間のベクトル   |                                    | 空間ベクトルの内積、正射影の大きさが計算できる            |                                                   |  |
|                                                                                                                      |      | 2週                                                                                                                                                                                   | 外積               |                                    | 外積が計算できる                           |                                                   |  |
|                                                                                                                      |      | 3週                                                                                                                                                                                   | ベクトル関数           |                                    | ベクトル関数の導関数が計算できる                   |                                                   |  |
|                                                                                                                      |      | 4週                                                                                                                                                                                   | 曲線               |                                    | 空間内の曲線の長さが計算できる                    |                                                   |  |
|                                                                                                                      |      | 5週                                                                                                                                                                                   | 曲面               |                                    | 曲面の面積が計算できる                        |                                                   |  |
|                                                                                                                      |      | 6週                                                                                                                                                                                   | ラプラス変換の定義        |                                    | 基本的な関数のラプラス変換が定義に従って計算できる          |                                                   |  |
|                                                                                                                      |      | 7週                                                                                                                                                                                   | 単位ステップ関数         |                                    | 単位ステップ関数を用いて表された関数のラプラス変換が計算できる    |                                                   |  |
|                                                                                                                      |      | 8週                                                                                                                                                                                   | 相似性              |                                    | 相似性を用いて関数のラプラス変換ができる               |                                                   |  |
|                                                                                                                      | 2ndQ | 9週                                                                                                                                                                                   | 移動性              |                                    | 移動性を用いて関数のラプラス変換ができる               |                                                   |  |
|                                                                                                                      |      | 10週                                                                                                                                                                                  | 微分法則             |                                    | 原関数の微分法則を用いて関数のラプラス変換が計算できる        |                                                   |  |
|                                                                                                                      |      | 11週                                                                                                                                                                                  | 周期2nの周期関数のフーリエ級数 |                                    | 三角関数の定積分の公式を証明することができる             |                                                   |  |
|                                                                                                                      |      | 12週                                                                                                                                                                                  | 周期2nの周期関数のフーリエ級数 |                                    | 周期2nの周期関数のフーリエ級数の公式を導くことができる       |                                                   |  |
|                                                                                                                      |      | 13週                                                                                                                                                                                  | 周期2nの周期関数のフーリエ級数 |                                    | 周期2nの周期関数のフーリエ級数の計算ができる            |                                                   |  |
|                                                                                                                      |      | 14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が計算できる               |                                                   |  |
|                                                                                                                      |      | 15週                                                                                                                                                                                  | 前期期末試験           |                                    |                                    |                                                   |  |
|                                                                                                                      |      | 16週                                                                                                                                                                                  | 試験等案返却・解答解説      |                                    | 間違った問題の正答を求めることができる                |                                                   |  |
| 後期                                                                                                                   | 3rdQ | 1週                                                                                                                                                                                   | 複素数              |                                    | 複素数の四則演算ができる                       |                                                   |  |
|                                                                                                                      |      | 2週                                                                                                                                                                                   | 複素数の極形式          |                                    | 複素数を極形式を用いて表すことができる                |                                                   |  |
|                                                                                                                      |      | 3週                                                                                                                                                                                   | 絶対値と偏角           |                                    | 極形式での複素数の四則演算ができる                  |                                                   |  |
|                                                                                                                      |      | 4週                                                                                                                                                                                   | 累乗根              |                                    | 複素数の累乗根の計算ができる                     |                                                   |  |
|                                                                                                                      |      | 5週                                                                                                                                                                                   | 複素関数             |                                    | 指数関数・三角関数の等式が証明できる                 |                                                   |  |
|                                                                                                                      |      | 6週                                                                                                                                                                                   | 複素関数の表す写像        |                                    | z平面上の図形を、複素関数によりw平面上の図形に写像することができる |                                                   |  |

|  |      |     |               |                                  |
|--|------|-----|---------------|----------------------------------|
|  |      | 7週  | 正則関数          | 正則関数の極限值が計算できる                   |
|  |      | 8週  | 後期到達度試験       |                                  |
|  | 4thQ | 9週  | 導関数           | 正則関数の導関数が計算できる                   |
|  |      | 10週 | コーシー・リーマンの関係式 | コーシー・リーマンの関係式を用いて正則関数であることが証明できる |
|  |      | 11週 | 調和関数          | 2変数実関数が調和関数であることを証明できる           |
|  |      | 12週 | 無理関数          | 無理関数の値を求めることができる                 |
|  |      | 13週 | 対数関数          | 対数関数の値を求めることができる                 |
|  |      | 14週 | 逆関数の導関数       | 逆関数の導関数が計算できる                    |
|  |      | 15週 | 学年末試験         |                                  |
|  |      | 16週 | 試験答案返却・解答解説   | 間違った問題の正答を求めることができる              |

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  | 発表   | 相互評価      | 態度 | ポートフォリオ | その他 | 合計    |     |
| 総合評価割合  | 100 | 0    | 0         | 0  | 0       | 0   | 100   |     |
| 基礎的能力   | 100 | 0    | 0         | 0  | 0       | 0   | 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     |     |