

|                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                 |      |                                                 |  |                                               |       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------|-------|
| 釧路工業高等専門学校                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                 | 開講年度 | 平成31年度 (2019年度)                                 |  | 授業科目                                          | 応用数学C |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                 |      |                                                 |  |                                               |       |
| 科目番号                                                                                                                                                                                               | 0034                                                                                                                                                                            |      | 科目区分                                            |  | 専門 / 選択                                       |       |
| 授業形態                                                                                                                                                                                               | 講義                                                                                                                                                                              |      | 単位の種別と単位数                                       |  | 履修単位: 2                                       |       |
| 開設学科                                                                                                                                                                                               | 建築学分野                                                                                                                                                                           |      | 対象学年                                            |  | 4                                             |       |
| 開設期                                                                                                                                                                                                | 通年                                                                                                                                                                              |      | 週時間数                                            |  | 2                                             |       |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                             | 基礎解析学（改訂版） 矢野健太郎・石原繁 共著（裳華房）必要に応じて、1～3年の教科書・問題集を参考にする。                                                                                                                          |      |                                                 |  |                                               |       |
| 担当教員                                                                                                                                                                                               | 澤柳 博文                                                                                                                                                                           |      |                                                 |  |                                               |       |
| 到達目標                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                 |      |                                                 |  |                                               |       |
| フーリエ級数を求めることが出来る。フーリエ級数の性質を用いて関連する級数を求められる。<br>フーリエ変換とフーリエ積分を求められる。フーリエ積分を用いて無限積分を求められる。<br>定義式や変換表でラプラス変換できる。変換表で逆変換できる。ラプラス変換で微分方程式を解ける<br>ベクトルの微分積分、勾配、発散、回転、線積分、面積分を求められる。発散定理、ストークスの定理を利用できる。 |                                                                                                                                                                                 |      |                                                 |  |                                               |       |
| 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                                                                                                                                                                                              | フーリエ級数を求められる。パーセバルの等式を証明し、それを用いて級数が求められる。                                                                                                                                       |      | フーリエ級数を求められる。パーセバルの等式を用いて級数が求められる。              |  | フーリエ級数が求められない。パーセバルの等式を用いて級数を求めることが出来ない。      |       |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                              | フーリエ変換とフーリエ積分を求められる。パーセバルの等式を証明し、それを用いて無限積分を求められる。                                                                                                                              |      | フーリエ変換とフーリエ積分を求められる。パーセバルの等式を用いて無限積分を求められる。     |  | フーリエ変換とフーリエ積分を求められない。パーセバルの等式を用いて無限積分を求められない。 |       |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                              | 階段関数などのラプラス変換・逆変換ができる。畳み込みで逆変換できる。積分方程式が解ける。                                                                                                                                    |      | 階段関数などのラプラス変換・逆変換ができる。畳み込みで簡単な逆変換できる。積分方程式が解ける。 |  | 階段関数などのラプラス変換・逆変換ができない。畳み込みで逆変換できない。          |       |
| 評価項目4                                                                                                                                                                                              | 三重積、ベクトルの微分積分、勾配、発散、回転、線積分、面積分を求められる。発散定理、ストークスの定理を利用できる。                                                                                                                       |      | 三重積、ベクトルの微分積分、勾配、発散、回転、線積分、面積分を求められる。           |  | 三重積、ベクトルの微分積分、勾配、発散、回転、線積分、面積分を求められない。        |       |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                 |      |                                                 |  |                                               |       |
| 学習・教育到達度目標 C<br>JABEE c                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                 |      |                                                 |  |                                               |       |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                 |      |                                                 |  |                                               |       |
| 概要                                                                                                                                                                                                 | 4年建築学科の応用数学Aは2単位のため、フーリエ級数・変換、ラプラス変換、ベクトル解析の基礎と基本的な計算をできるようにするのが目的である。他学科の応用数学A（4単位）で扱う、より一般的な問題や証明・応用は割愛するため、その分を補う事が、応用数学Cの目的である。                                             |      |                                                 |  |                                               |       |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                          | 学力で大学編入を考える学生や、数学をしっかりやりたい学生が対象である。<br>定期試験の平均点で評価する。それが60点を越えた場合は、授業態度、レポート・課題点などを、基準の範囲内(+・-10%)で加味する。再試は学年末に1回だけ行う。<br>3年までの数学を十分に習得していることが必要である。<br>関連科目：1～3年数学、各種専門科目、応用物理 |      |                                                 |  |                                               |       |
| 注意点                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                 |      |                                                 |  |                                               |       |
| 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<br>・フーリエ級数とは                             |  | ・フーリエ級数の項をグラフ上で合成できる。                         |       |
|                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                 | 2週   | ・フーリエ係数                                         |  | ・フーリエ係数を求める式を導ける。                             |       |
|                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                 | 3週   | ・一般周期のフーリエ級数（1）                                 |  | ・一般周期の周期関数のフーリエ級数を求めることができる。                  |       |
|                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                 | 4週   | ・一般周期のフーリエ級数（2）                                 |  | ・一般周期の周期関数のフーリエ級数を求めることができる。                  |       |
|                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                 | 5週   | ・複素フーリエ級数（1）                                    |  | ・複素フーリエ係数を求める式を導ける。複素フーリエ級数を求めることができる。        |       |
|                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                 | 6週   | ・複素フーリエ級数（2）                                    |  | ・複素フーリエ級数を求めることができる。                          |       |
|                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                 | 7週   | ・パーセバルの等式                                       |  | ・パーセバルの等式を用い、級数を求められる。                        |       |
|                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                 | 8週   | 前期中間試験:実施する                                     |  |                                               |       |
|                                                                                                                                                                                                    | 2ndQ                                                                                                                                                                            | 9週   | ・フーリエ級数とフーリエ積分                                  |  | ・フーリエ級数とフーリエ積分の関係を理解し、フーリエ変換ができる。             |       |
|                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                 | 10週  | ・フーリエ積分（1）                                      |  | ・フーリエ変換ができる。また、逆変換し関数をフーリエ積分で表示できる。           |       |
|                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                 | 11週  | ・フーリエ積分（2）                                      |  | ・いろいろな関数をフーリエ積分で表示できる。                        |       |
|                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                 | 12週  | ・フーリエ積分の応用                                      |  | ・フーリエ積分を用いて積分方程式を解ける。パーセバルの等式を用いて積分の値が出せる。    |       |
|                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                 | 13週  | ・デルタ関数、階段関数のラプラス変換・逆変換                          |  | ・デルタ関数、階段関数のラプラス変換・逆変換ができる。                   |       |
|                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                 | 14週  | ・畳み込み                                           |  | ・畳み込みを用いてラプラス逆変換ができる。                         |       |
|                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                 | 15週  | ・ラプラス変換の応用                                      |  | ・ラプラス変換を用いて積分方程式が解ける。                         |       |
|                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                 | 16週  | 前期期末試験:実施する                                     |  |                                               |       |
| 後期                                                                                                                                                                                                 | 3rdQ                                                                                                                                                                            | 1週   | ・空間ベクトルとベクトル場                                   |  | ・空間ベクトルの表示方法を理解し、簡単なベクトル場を図示できる。              |       |

|  |      |     |                        |                                        |
|--|------|-----|------------------------|----------------------------------------|
|  |      | 2週  | ・ 三重積（1）               | ・ スカラー三重積の意味を理解し、その計算が出来、平行六面体の体積が出せる。 |
|  |      | 3週  | ・ 三重積（2）               | ・ ベクトル三重積を内積を用いた表式に変形でき、その値を求められる。     |
|  |      | 4週  | ・ ベクトルの微分・積分           | ・ 積の微分、部分積分などベクトル関数のいろいろな微分積分の計算が出来る。  |
|  |      | 5週  | ・ スカラー場と勾配<br>・ 方向微分係数 | ・ 勾配や方向微分係数の意味がわかり、計算が出来る。             |
|  |      | 6週  | ・ ベクトル場の発散・回転（1）       | ・ 発散と回転の意味を理解し、計算が出来る。                 |
|  |      | 7週  | ・ ベクトル場の発散・回転（2）       | ・ ラプラシアンなど、勾配、発散、回転に関わるいろいろな計算が出来る。    |
|  |      | 8週  | 後期中間試験:実施する            |                                        |
|  | 4thQ | 9週  | ・ 空間曲線                 | ・ 空間曲線をベクトル表示し、接単位ベクトル、弧長が求められる。       |
|  |      | 10週 | ・ スカラー場とベクトル場の線積分      | ・ スカラー場とベクトル場の線積分の計算が出来る。              |
|  |      | 11週 | ・ 曲面                   | ・ 曲面をベクトル表示し、面積素、法単位ベクトル、面積が出せる。       |
|  |      | 12週 | ・ スカラー場の面積分            | ・ スカラー場の面積分が計算できる。                     |
|  |      | 13週 | ・ ベクトル場の面積分            | ・ ベクトル場の面積分が計算できる。                     |
|  |      | 14週 | ・ 発散定理                 | ・ 発散定理の意味を理解し、必要に応じて計算に利用できる。          |
|  |      | 15週 | ・ ストークスの定理             | ・ ストークスの定理の意味を理解し、必要に応じて計算に利用できる。      |
|  |      | 16週 | 後期期末試験:実施する            |                                        |

#### 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     |     |