

|                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |                 |                          |         |                         |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------|--------------------------|---------|-------------------------|--|
| 石川工業高等専門学校                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 開講年度 | 令和02年度 (2020年度) |                          | 授業科目    | 解析学ⅠⅡ                   |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |                 |                          |         |                         |  |
| 科目番号                                                                                                                   | 20034                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      |                 | 科目区分                     | 一般 / 必修 |                         |  |
| 授業形態                                                                                                                   | 講義                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                 | 単位の種別と単位数                | 履修単位: 4 |                         |  |
| 開設学科                                                                                                                   | 電子情報工学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |                 | 対象学年                     | 3       |                         |  |
| 開設期                                                                                                                    | 通年                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                 | 週時間数                     | 4       |                         |  |
| 教科書/教材                                                                                                                 | 教科書：高遠節夫ほか『微分積分Ⅰ，Ⅱ』（大日本図書）／教材等：高遠節夫ほか『微分積分Ⅰ，Ⅱ問題集』（大日本図書）／参考書：図書館に多数の関連書籍がある。                                                                                                                                                                                                                                                          |      |                 |                          |         |                         |  |
| 担当教員                                                                                                                   | 松島 敏夫                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      |                 |                          |         |                         |  |
| 到達目標                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |                 |                          |         |                         |  |
| 1. 積分の応用が理解できる。<br>2. 関数の級数展開が理解できる。<br>3. 2変数関数の定義域やグラフが理解できる。<br>4. 偏導関数が理解できる。<br>5. 2重積分が理解できる。<br>6. 微分方程式が理解できる。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |                 |                          |         |                         |  |
| 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               |  |
| 到達目標項目1                                                                                                                | 積分の応用が理解できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      |                 | 基礎的な積分の応用が理解できる。         |         | 積分の応用が理解できない。           |  |
| 到達目標項目2                                                                                                                | 関数の級数展開が理解できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |                 | 基礎的な関数の級数展開が理解できる。       |         | 関数の級数展開が理解できない。         |  |
| 到達目標項目3                                                                                                                | 2変数関数の定義域やグラフが理解できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |                 | 基礎的な2変数関数の定義域やグラフが理解できる。 |         | 2変数関数の定義域やグラフが理解できない。   |  |
| 到達目標項目4                                                                                                                | 偏導関数が理解できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |                 | 基礎的な偏導関数が理解できる。          |         | 偏導関数が理解できない。            |  |
| 到達目標項目5                                                                                                                | 2重積分が理解できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |                 | 基礎的な2重積分が理解できる。          |         | 2重積分が理解できない。            |  |
| 到達目標項目6                                                                                                                | 微分方程式が理解できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      |                 | 基礎的な微分方程式が理解できる。         |         | 微分方程式が理解できない。           |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |                 |                          |         |                         |  |
| 本科学習目標 1 本科学習目標 2                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |                 |                          |         |                         |  |
| 教育方法等                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |                 |                          |         |                         |  |
| 概要                                                                                                                     | 解析学Ⅱは、専門科目を学ぶために最も重要な科目の1つであり、その応用は多岐にわたる。微分積分学の基本事項、偏微分、重積分、微分方程式について、その概念と計算法および応用について学ぶ。この授業では「工学を学ぶ上で必要な解析学の基礎学力を身につけることと、工学的課題の数学的解決方法の習得を目標とする。                                                                                                                                                                                 |      |                 |                          |         |                         |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                              | 積分の応用、関数の級数展開、2変数関数の偏微分と2重積分、微分方程式について講義と演習で学ぶ。<br>【事前事後学習など】<br>到達目標の達成度を確認するために、適宜課題や小試験を与える。<br>【関連科目】<br>基礎数学A、基礎数学B、解析学Ⅰ、代数・幾何Ⅰ                                                                                                                                                                                                  |      |                 |                          |         |                         |  |
| 注意点                                                                                                                    | 1、2年次に学習した数学の内容を確実に理解しておくこと。<br>定期試験は内容を十分理解して受験する。課題は必ず提出する。<br>受講中は講義に集中する。スマートフォンなどの電源を切る。他の学生に迷惑をかけないようにする。<br>【専門科目との関連】<br>電子情報専門科目全般（微積分は工学を理解するために必ず習得しておく必要があります）<br>【評価方法・評価基準】<br>成績の評価基準として50点以上を合格とする。前期末試験、後期中間試験、学年末試験を実施する。<br>前期末：前期中の定期試験の総合的評価（80％）、課題、小試験の総合的評価（20％）<br>学年末：1年間の定期試験の総合的評価（80％）、課題、小試験の総合的評価（20％） |      |                 |                          |         |                         |  |
| テスト                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |                 |                          |         |                         |  |
| 授業計画                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |                 |                          |         |                         |  |
|                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 週    | 授業内容            |                          |         | 週ごとの到達目標                |  |
| 前期                                                                                                                     | 1stQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1週   | 積分の応用（1）        |                          |         | 1. 積分の応用が理解できる。         |  |
|                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2週   | 積分の応用（2）        |                          |         | 1. 積分の応用が理解できる。         |  |
|                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 3週   | 多項式による近似（1）     |                          |         | 2. 関数の級数展開が理解できる。       |  |
|                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 4週   | 多項式による近似（2）     |                          |         | 2. 関数の級数展開が理解できる。       |  |
|                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 5週   | べき級数とマクローリン展開   |                          |         | 2. 関数の級数展開が理解できる。       |  |
|                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 6週   | オイラーの公式（1）      |                          |         | 2. 関数の級数展開が理解できる。       |  |
|                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 7週   | オイラーの公式（2）      |                          |         | 2. 関数の級数展開が理解できる。       |  |
|                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 8週   | 2変数関数           |                          |         | 3. 2変数関数の定義域やグラフが理解できる。 |  |
|                                                                                                                        | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 9週   | 偏導関数            |                          |         | 4. 偏導関数が理解できる。          |  |
|                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 10週  | 全微分（1）          |                          |         | 4. 偏導関数が理解できる。          |  |
|                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 11週  | 全微分（2）          |                          |         | 4. 偏導関数が理解できる。          |  |
|                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 12週  | 合成関数の微分法        |                          |         | 4. 偏導関数が理解できる。          |  |
|                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 13週  | 高次偏導関数          |                          |         | 4. 偏導関数が理解できる。          |  |
|                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 14週  | 極大・極小           |                          |         | 4. 偏導関数が理解できる。          |  |
|                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 15週  | 前期復習            |                          |         |                         |  |
|                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 16週  |                 |                          |         |                         |  |
| 後期                                                                                                                     | 3rdQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1週   | 陰関数の微分法         |                          |         | 4. 偏導関数が理解できる。          |  |
|                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2週   | 条件つき極値          |                          |         | 4. 偏導関数が理解できる。          |  |

|  |      |     |               |                 |
|--|------|-----|---------------|-----------------|
|  |      | 3週  | 包絡線           | 4. 偏導関数が理解できる。  |
|  |      | 4週  | 2重積分の定義       | 5. 2重積分が理解できる。  |
|  |      | 5週  | 2重積分の計算       | 5. 2重積分が理解できる。  |
|  |      | 6週  | 2重積分の変数変換     | 5. 2重積分が理解できる。  |
|  |      | 7週  | 2重積分の応用       | 5. 2重積分が理解できる。  |
|  |      | 8週  | 微分方程式         | 6. 微分方程式が理解できる。 |
|  | 4thQ | 9週  | 変数分離形         | 6. 微分方程式が理解できる。 |
|  |      | 10週 | 1階線形微分方程式     | 6. 微分方程式が理解できる。 |
|  |      | 11週 | 2階線形微分方程式 (1) | 6. 微分方程式が理解できる。 |
|  |      | 12週 | 2階線形微分方程式 (2) | 6. 微分方程式が理解できる。 |
|  |      | 13週 | いろいろな微分方程式    | 6. 微分方程式が理解できる。 |
|  |      | 14週 | 問題演習          |                 |
|  |      | 15週 | 後期復習          |                 |
|  |      | 16週 |               |                 |

#### 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              | 2変数関数の定義域を理解し、不等式やグラフで表すことができる。                        | 3     |     |
|         |                 |                 | 合成関数の偏微分法を利用して、偏導関数を求めることができる。                         | 3     |     |
|         |                 |                 | 簡単な関数について、2次までの偏導関数を求めることができる。                         | 3     |     |
|         |                 |                 | 偏導関数を用いて、基本的な2変数関数の極値を求めることができる。                       | 3     |     |
|         |                 |                 | 2重積分の定義を理解し、簡単な2重積分を累次積分に直して求めることができる。                 | 3     |     |
|         |                 |                 | 極座標に変換することによって2重積分を求めることができる。                          | 3     |     |
|         |                 |                 | 2重積分を用いて、簡単な立体の体積を求めることができる。                           | 3     |     |
|         |                 |                 | 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     |     |
|         |                 |                 | 簡単な1変数関数の局所的な1次近似式を求めることができる。                          | 3     |     |
|         |                 |                 | 1変数関数のテイラー展開を理解し、基本的な関数のマクローリン展開を求めることができる。            | 3     |     |
|         |                 |                 | オイラーの公式を用いて、複素数変数の指数関数の簡単な計算ができる。                      | 3     |     |
| 分野横断的能力 | 汎用的技能           | 汎用的技能           | どのような過程で結論を導いたか思考の過程を他者に説明できる。                         | 3     |     |
|         |                 |                 | 事実をもとに論理や考察を展開できる。                                     | 3     |     |
|         |                 |                 | 結論への過程の論理性を言葉、文章、図表などを用いて表現できる。                        | 3     |     |
|         | 総合的な学習経験と創造的思考力 | 総合的な学習経験と創造的思考力 | 工学的な課題を論理的・合理的な方法で明確化できる。                              | 3     |     |
|         |                 |                 | 要求に適合したシステム、構成要素、工程等の設計に取り組むことができる。                    | 3     |     |
|         |                 |                 | 課題や要求に対する設計解を提示するための一連のプロセス(課題認識・構想・設計・製作・評価など)を実践できる。 | 3     |     |
|         |                 |                 | 提案する設計解が要求を満たすものであるか評価しなければならないことを把握している。              | 3     |     |
|         |                 |                 | 経済的、環境的、社会的、倫理的、健康と安全、製造可能性、持続可能性等に配慮して解決策を提案できる。      | 3     |     |

#### 評価割合

|         | 試験 | 小テスト・課題 | 合計  |
|---------|----|---------|-----|
| 総合評価割合  | 80 | 20      | 100 |
| 基礎的能力   | 0  | 0       | 0   |
| 専門的能力   | 80 | 20      | 100 |
| 分野横断的能力 | 0  | 0       | 0   |