

| 長岡工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                             | 開講年度                                | 令和02年度 (2020年度)                       |                                               | 授業科目 | 微分積分Ⅱ |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------|------|-------|
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                     |                                       |                                               |      |       |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 0056                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                     | 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: 2                                       |      |       |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 電気電子システム工学科                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                     | 対象学年                                  | 3                                             |      |       |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 通年                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                     | 週時間数                                  | 2                                             |      |       |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 高遠節夫ほか著、新微分積分Ⅰ、新微分積分Ⅱ、大日本図書 / ○高遠節夫ほか著、新微分積分Ⅰ問題集、新微分積分Ⅱ問題集、大日本図書 ○ドリルと演習シリーズ 微分積分、電気書院 ○高専テキストシリーズ 基礎数学問題集、微分積分1問題集、線形代数問題集、森北出版 (参考書) 高専テキストシリーズ 微分積分2問題集、森北出版                                                                                                             |                                     |                                       |                                               |      |       |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 富樫 瑠美                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                     |                                       |                                               |      |       |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                     |                                       |                                               |      |       |
| (科目コード：20130, 英語名：Differential and Integral CalculusⅡ)<br>この科目は長岡高専の教育目標の(C)と主体的に関わる。この科目の到達目標と、各到達目標と長岡高専の学習・教育到達目標との関連を、到達目標、評価の重み、学習・教育到達目標との関連の順で次に示す。<br>① 定積分・不定積分の定義を理解し、その計算に習熟する。40%(c1)、<br>② 面積、体積、曲線の長さの定積分を使った求め方を理解し、求められるようにする。30%(c1)、<br>③ 広義積分、変化率などの積分に関連する事項について理解を深める。10%(c1)、<br>④ 関数の展開について理解を深める。20%(c1)。 |                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                     |                                       |                                               |      |       |
| 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                        | 最低限の到達レベルの目安                          | 未到達レベルの目安                                     |      |       |
| 評価項目1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 定積分・不定積分の定義を詳細に理解し、計算ができる。                                                                                                                                                                                                                                                  | 定積分・不定積分の定義を理解し、計算ができる。             | 定積分・不定積分の定義を概ね理解し、計算が概ねできる。           | 左記に達していない。                                    |      |       |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 面積、体積、曲線の長さの定積分を使った求め方を詳細に理解し、求められる。                                                                                                                                                                                                                                        | 面積、体積、曲線の長さの定積分を使った求め方を理解し、求められる。   | 面積、体積、曲線の長さの定積分を使った求め方を概ね理解し、概ね求められる。 | 左記に達していない。                                    |      |       |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 広義積分、変化率などの積分に関連する事項について詳細に理解し、計算ができる。                                                                                                                                                                                                                                      | 広義積分、変化率などの積分に関連する事項について理解し、計算ができる。 | 広義積分、変化率などの積分に関連する事項について概ね理解する。       | 左記に達していない。                                    |      |       |
| 評価項目4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 関数の展開について詳細に理解し、計算ができる。                                                                                                                                                                                                                                                     | 関数の展開について理解し、計算ができる。                | 関数の展開について概ね理解できる。                     | 左記に達していない。                                    |      |       |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                     |                                       |                                               |      |       |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                     |                                       |                                               |      |       |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 曲線で囲まれた図形の面積や速度の変わる動点の進む道のりなどはどのようにして計算したらよいか、そのような問題に答えてくれるのが本授業で学ぶ定積分である。定積分の実際の計算には微分法の逆算である不定積分が使われる。訓練を通して計算技術を伸ばすことによって、上記の問題のみならず、工学全般への積分法の応用力を養いたい。また、導関数を利用して、関数を多項式により近似する方法についても学ぶ。<br>○関連する科目：基礎数学C・微分積分Ⅰ（本科2年で履修）、代数幾何（本科2年で履修）、応用数学ⅠAB（本科4年で履修）、統計学（本科4年で履修） |                                     |                                       |                                               |      |       |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 適宜、レポートまたは長期休業課題を課する。授業に取り組む態度（質問回数等）や、1月に行われる国立高等専門学校学習到達度試験CBT「数学」の得点も評価に加味する場合がある。                                                                                                                                                                                       |                                     |                                       |                                               |      |       |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 微分の逆算の不定積分が大切な役割を持つてくるので、微分法の復習を充分にしておくこと。計算法を身につけるために、問題演習にしっかり取り組むこと。<br>本科目は本来、面接授業として実施を予定していたものであるが、新型コロナウイルス感染症の拡大による緊急事態において、必要に応じ遠隔授業として実施するものである。                                                                                                                  |                                     |                                       |                                               |      |       |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                     |                                       |                                               |      |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                             | 週                                   | 授業内容                                  | 週ごとの到達目標                                      |      |       |
| 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1stQ                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1週                                  | 不定積分の定義・性質                            | 不定積分の定義・公式・性質について理解する。                        |      |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2週                                  | いろいろな不定積分の公式                          | いろいろな不定積分の公式を導き、覚える。                          |      |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                             | 3週                                  | 不定積分の置換積分法                            | 不定積分の置換積分法について理解し、それを利用して不定積分を求められるようになる。     |      |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                             | 4週                                  | 不定積分の部分積分法                            | 不定積分の部分積分法について理解し、それを利用して不定積分を求められるようになる。     |      |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                             | 5週                                  | 分数関数・無理関数の積分                          | 分数関数・無理関数の積分の計算方法について理解し、計算できるようになる。          |      |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                             | 6週                                  | 三角関数の積分                               | 三角関数の積分の計算方法について理解し、計算できるようになる。               |      |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                             | 7週                                  | 前期中間演習                                |                                               |      |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                             | 8週                                  | 定積分の定義                                | 試験の確認、及び定積分の定義（区分求積法）について理解する。                |      |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                                                                        | 9週                                  | 性質、微分積分法の基本定理                         | 定積分の性質、及び微分積分法の基本定理について理解する。                  |      |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                             | 10週                                 | 定積分の計算                                | 不定積分を利用した定積分の基本的な計算方法について理解し、計算できるようになる。      |      |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                             | 11週                                 | 定積分の置換積分法、部分積分法                       | 定積分の置換積分法、部分積分法について理解し、それを利用して定積分を計算できるようになる。 |      |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                             | 12週                                 | 定積分の置換積分法、部分積分法の応用                    | 定積分の置換積分法、部分積分法の応用について理解し、計算できるようになる。         |      |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                             | 13週                                 | 図形の面積                                 | 基本的な曲線で囲まれた図形の面積の求め方を理解し、求められるようになる。          |      |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                             | 14週                                 | 曲線の長さ                                 | 曲線の長さの求め方を理解し、求められるようになる。                     |      |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                             | 15週                                 | 前期末課題                                 |                                               |      |       |

|    |      |     |                       |                                           |
|----|------|-----|-----------------------|-------------------------------------------|
|    |      | 16週 |                       |                                           |
| 後期 | 3rdQ | 1週  | 立体の体積                 | 立体の体積の求め方を理解し、求められるようになる。                 |
|    |      | 2週  | 回転体の体積                | 回転体の体積の求め方を理解し、求められるようになる。                |
|    |      | 3週  | 媒介変数表示による図形           | 媒介変数表示による図形について、面積や曲線の長さ、回転体の体積の求め方を理解する。 |
|    |      | 4週  | 極座標による図形（１）           | 極座標の概念、直交座標との関係について理解する。                  |
|    |      | 5週  | 極座標による図形（２）           | 極座標による図形について、面積や曲線の長さの求め方を理解する。           |
|    |      | 6週  | 演習                    | いろいろな図形について、面積、曲線の長さ、立体の体積などの計算力を高める。     |
|    |      | 7週  | 後期中間試験                | 試験時間：50分                                  |
|    |      | 8週  | 試験の返却と解説、広義積分         | 試験の確認、及び広義積分の概念を理解し、計算できるようになる。           |
|    | 4thQ | 9週  | 変化率と積分                | 座標・速度・加速度の関係や変化率について、積分を利用した考え方を理解する。     |
|    |      | 10週 | 関数の多項式による近似           | 関数を多項式によって近似する方法について理解する。                 |
|    |      | 11週 | 数列の極限、級数              | 数列の極限、級数の定義を理解し、極限の計算ができるようになる。           |
|    |      | 12週 | べき級数とマクローリン展開         | べき級数とマクローリン展開について理解する。                    |
|    |      | 13週 | オイラーの公式               | オイラーの公式について理解し、複素数の扱いに慣れる。                |
|    |      | 14週 | 演習                    | 広義積分、変化率と積分、関数の展開について、計算力を高める。            |
|    |      | 15週 | 関数の展開の発展的内容           | 関数の展開について関連する内容を理解する。                     |
|    |      | 16週 | 期末試験<br>17週：試験解説・発展授業 | 試験時間：50分                                  |

#### モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類    |    | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標                                    | 到達レベル | 授業週                     |
|-------|----|----|------|----------------------------------------------|-------|-------------------------|
| 基礎的能力 | 数学 | 数学 | 数学   | 不定形を含むいろいろな数列の極限を求めることができる。                  | 3     | 後11                     |
|       |    |    |      | 無限等比級数等の簡単な級数の収束・発散を調べ、その和を求めることができる。        | 3     | 後11                     |
|       |    |    |      | 不定積分の定義を理解し、簡単な不定積分を求めることができる。               | 3     | 前1,前2                   |
|       |    |    |      | 置換積分および部分積分を用いて、不定積分や定積分を求めることができる。          | 3     | 前3,前4                   |
|       |    |    |      | 定積分の定義と微積分の基本定理を理解し、簡単な定積分を求めることができる。        | 3     | 前8,前15,前16              |
|       |    |    |      | 分数関数・無理関数・三角関数・指数関数・対数関数の不定積分・定積分を求めることができる。 | 3     | 前5,前6,前12,前14,前15,前16   |
|       |    |    |      | 簡単な場合について、曲線で囲まれた図形の面積を定積分で求めることができる。        | 3     | 前1,前13,前15,前16,後3,後5,後6 |
|       |    |    |      | 簡単な場合について、曲線の長さを定積分で求めることができる。               | 3     | 前14,前15,前16,後3,後5,後6    |
|       |    |    |      | 簡単な場合について、立体の体積を定積分で求めることができる。               | 3     | 後1,後2,後3,後6             |
|       |    |    |      | 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     | 後10                     |
|       |    |    |      | 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     | 後12                     |
|       |    |    |      | 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     | 後13                     |

#### 評価割合

|         | 定期試験 | 課題・レポート | その他 | 合計  |
|---------|------|---------|-----|-----|
| 総合評価割合  | 35   | 65      | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 35   | 65      | 0   | 100 |
| 専門的能力   | 0    | 0       | 0   | 0   |
| 分野横断的能力 | 0    | 0       | 0   | 0   |