

|  |  |   |  |  |        |  |
|--|--|---|--|--|--------|--|
| 旭川工業高等専門学校   |  | 開講年度  | 平成30年度 (2018年度)  | 授業科目   | 応用数学 I |  |
| 科目基礎情報   |  |   |  |  |        |  |
| 科目番号   | 0122   | 科目区分  | 専門 / 必修  |  |        |  |
| 授業形態   | 講義   | 単位の種別と単位数                                       | 学修単位: 2  |  |        |  |
| 開設学科   | 物質化学工学科  | 対象学年  | 4  |  |        |  |
| 開設期  | 前期   | 週時間数  | 前期:4   |  |        |  |
| 教科書/教材   | 高専テキストシリーズ「微分積分2」「線形代数」「応用数学」(森北出版)  |   |  |  |        |  |
| 担当教員   | 長岡 耕一  |   |  |  |        |  |
| 到達目標   |  |   |  |  |        |  |
| 1. 2重積分の定義を理解し、いろいろな2重積分の値を計算できるようになる。<br>2. 1階と2階の典型的な微分方程式が解けるようになる。<br>3. 1次変換を表す行列を求めることができ、直線などの図形の像を求めることができる。行列の固有値固有ベクトルを求めることができ、行列を対角化できる。<br>4. 複素数を複素平面上に図示することができ、ド・モアブルの公式を使うことができる。 |  |   |  |  |        |  |
| ループリック   |  |   |  |  |        |  |
|  | 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(A-1)   | 2重積分の値を様々な領域に対して計算でき、体積を求める問題などに応用できる。   | 2重積分の値を計算できる。極座標を用いて2重積分の値を計算できる。               | 2重積分の値を簡単な領域の場合に求めることができない。                                  |  |        |  |
| 評価項目2(A-1)   | 同次形、1階線形微分方程式が解ける。2階非同次線形微分方程式の解を求めることができる。  | 変数分離形の微分方程式、定数係数2階同次線形微分方程式の解を求めることができる。        | 変数分離形の微分方程式、定数係数2階同次線形微分方程式の解を求めることができない。                    |  |        |  |
| 評価項目3(A-1)   | 1次変換による図形の像を求めることができ、行列の固有値固有ベクトルを用いて、行列を対角化できる。1次独立・1次従属を判定できる。   | 行列の固有値・固有ベクトルを求めることができ、これを応用して行列を対角化できる。        | 行列の固有値・固有ベクトルを求めることができない。                                    |  |        |  |
| 評価項目4(A-1)   | ド・モアブルの公式を利用して、複素数のべき乗およびn乗根を求めることができる。  | 複素数の極形式を求めることができる。ド・モアブルの公式を利用して、複素数のべき乗を計算できる。 | 複素数の極形式を求めることができない。  |  |        |  |
| 評価項目5(A-1)   | 複素関数の正則条件を用いることができる。   | 複素関数が正則であることを判定できる。                             | 複素関数が正則であることを判定できない。   |  |        |  |
| 学科の到達目標項目との関係  |  |   |  |  |        |  |
| 学習・教育到達度目標 物質化学工学科の教育目標 ① 学習・教育到達度目標 本科の教育目標 ③ JABEE A-1 JABEE基準 (c)   |  |   |  |  |        |  |
| 教育方法等  |  |   |  |  |        |  |
| 概要   | 応用数学 I では、2重積分の計算法およびその応用について学び、1階および2階の微分方程式の解法を学ぶ。次に、1次変換および行列の固有値と固有ベクトルの概念を学び、行列を対角化する。最後に、複素数の初歩的な事項および複素関数の正則性を扱う。   |   |  |  |        |  |
| 授業の進め方・方法  | 学習内容を解説する講義とテキストにある問いをいくつかとり上げ演習する。テキストまたは問題集の問題をレポート課題として課す。授業計画を確認して、テキストの例題はあらかじめ予習し、疑問点を整理して授業へのぞむこと。授業後は、レポート課題に取り組みながら理解を確認するとともに、各自問題集等により知識の定着を図ること。   |   |  |  |        |  |
| 注意点  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目の割合はA-1(100%)とする。</li> <li>・総時間数90時間(自学自習30時間)</li> <li>・自学自習時間(30時間)については、日常の授業(60時間)のための予習復習、レポート課題の解答作成時間、試験のための学習時間を総合したものである。</li> <li>・評価については、合計点数が60点以上で単位修得となる。その場合、各到達目標項目の到達レベルが標準以上であること、教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目を満たしたことが認められる。</li> </ul> |   |  |  |        |  |
| 授業計画   |  |   |  |  |        |  |
|  | 週  | 授業内容  | 週ごとの到達目標   |  |        |  |
| 前期   | 1週   | 【森北出版：微分積分2】<br>第4章 2重積分<br>6.1 2重積分            | 2重積分の定義を理解できる。累次積分により2重積分の値を計算できる。累次積分の順序を変更できる。             |  |        |  |
|  | 2週   | 6.2 変数変換  | 極座標を用いて2重積分の値を計算できる。   |  |        |  |
|  | 3週   | 6.3 2重積分の応用                                     | 2重積分を応用して立体の体積を求めることができる。                                    |  |        |  |
|  | 4週   | 第5章 微分方程式<br>7.1 微分方程式<br>7.2 変数分離形             | 与えられた関数が微分方程式の解であることを確かめることができる。<br>変数分離形の微分方程式の解を求めることができる。 |  |        |  |
|  | 5週   | 7.3 線形微分方程式                                     | 1階線形微分方程式の解を求めることができる。                                       |  |        |  |
|  | 6週   | 8.1 斉次2階線形微分方程式                                 | 2階線形微分方程式の解の構造を理解する。<br>定数係数斉次微分方程式の一般解を求めることができる。           |  |        |  |
|  | 7週   | 8.2 非斉次2階線形微分方程式<br>次週、中間試験を実施する。               | 定数係数非斉次線形微分方程式の一般解を求めることができる。                                |  |        |  |
|  | 8週   | 【森北出版：線形代数】<br>第3章 線形変換<br>6.1 線形変換とその表現行列      | 線形変換の定義が理解できる。線形性について説明できる。線形変換による直線の像を求めることができる。            |  |        |  |
|  | 2ndQ   | 9週  | 6.2 いろいろな線形変換<br>6.3 合成変換と逆変換                                | 対称移動および回転移動を表す行列を求めることができる。<br>合成変換・逆変換が行列の積および逆行列で表されることを理解できる。 |        |  |
|  |  | 10週   | 7.1 固有値と固有ベクトル   | 行列の固有値・固有ベクトルを求めることができる。   |        |  |
|  |  | 11週   | 7.2 行列の対角化   | 固有値と固有ベクトルを利用して行列を対角化できる。  |        |  |

|  |     |   |   |
|--|-----|---|---|
|  | 12週 | 【森北出版：応用数学】<br>第2章 複素関数論<br>1.1 複素平面        | 複素平面を利用して、複素数の極形式を求めることができる。  |
|  | 13週 | 1.2 極形式                                     | ド・モアブルの公式を利用して、複素数のべき乗、 $n$ 乗根を求めることができる。                           |
|  | 14週 | 2.1 複素関数<br>2.2 基本的な複素関数                    | 複素関数の基本的な事柄について理解できる。<br>複素変数の多項式や指数関数、三角関数について理解し、具体的な値を求めることができる。 |
|  | 15週 | 前期末試験                                       |   |
|  | 16週 | 答案返却と解説<br>2.3 複素関数の極限<br>2.4 コーシー・リーマンの関係式 | これまで学んだ内容について確認する。<br>複素関数が正則であるかどうかを判定できる。                         |

### 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 |
|-------|----|------|--|-------|-----|
| 基礎的能力 | 数学 | 数学   | 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     | 前1  |
|       |    |      | 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     | 前2  |
|       |    |      | 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     | 前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     | 前4  |
|       |    |      | 簡単な1階線形微分方程式を解くことができる。                 | 3     | 前5  |
|       |    |      | 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     | 前6  |

### 評価割合

|         | 試験 | レポート | 合計  |
|---------|----|------|-----|
| 総合評価割合  | 80 | 20   | 100 |
| 基礎的能力   | 80 | 15   | 95  |
| 専門的能力   | 0  | 0    | 0   |
| 分野横断的能力 | 0  | 5    | 5   |