

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                          |      |                               |           |                                   |       |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------|-----------|-----------------------------------|-------|-----|
| 奈良工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                          | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度)               |           | 授業科目                              | 数理科学A |     |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                          |      |                               |           |                                   |       |     |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 0007                                                                                                                                                                                                     |      |                               | 科目区分      | 専門 / 選択                           |       |     |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 講義                                                                                                                                                                                                       |      |                               | 単位の種別と単位数 | 学修単位: 2                           |       |     |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | システム創成工学専攻（機械制御システムコース）                                                                                                                                                                                  |      |                               | 対象学年      | 専1                                |       |     |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 前期                                                                                                                                                                                                       |      |                               | 週時間数      | 2                                 |       |     |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 教科書：特定の教科書は指定しませんが、自学自習に役立つような参考書は適宜紹介します。<br>参考書：中村滋 著, 「数学史の小窓」, 日本評論社（2015年）；木村俊一 著, 「天才数学者はこう解いた、こう生きた」, 講談社（2001年）；佐藤文広 訳, 「整数の分割」, 数学書房（2006年）                                                     |      |                               |           |                                   |       |     |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 飯間 圭一郎                                                                                                                                                                                                   |      |                               |           |                                   |       |     |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                          |      |                               |           |                                   |       |     |
| 本科で体系的に学んできた数学は人類が長い歴史の中で積み重ねてきた文化的活動の一部分です。本講義では、先人の歩んだ道筋を体験し、その成果を深く理解することを目的です。その経験を通して、実際に諸君が数学を使う場面（数理現象を扱う場面）で適切な判断ができるようになることが最終的な目標です。<br>（1）3次および4次方程式の解の公式を導き出すことができ、具体的な方程式の解が計算できる。<br>（2）冪乗和の公式の導出について理解し、4乗和、5乗和の公式を導き出せる。<br>（3）母関数を用いて様々な数列の一般項および和公式（パーゼルの問題）を導き出せる。<br>（4）様々な分割数の母関数から種々の分割恒等式（関数等式）を導き出せる。<br>（5）グレブナー基底に関する基礎知識を習得し、簡単なイデアルのグレブナー基底が計算できる。 |                                                                                                                                                                                                          |      |                               |           |                                   |       |     |
| 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                         |       |     |
| 4次以下の代数方程式の解が計算できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 3次4次方程式の解の公式を自力で導出できる。                                                                                                                                                                                   |      | 3次4次方程式の解の公式を用いて、具体的な方程式が解ける。 |           | 3次4次方程式には解の公式が存在することを知らない。        |       |     |
| 母関数を用いて数列の一般項、和公式を導き出せる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | パーゼルの問題が解ける。                                                                                                                                                                                             |      | 解析関数のマクローリン展開が計算できる。          |           | 解析関数のマクローリン展開が計算できない。             |       |     |
| 分割数の母関数から分割恒等式を導き出せる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ロジャースーラマヌジャン恒等式が解ける。                                                                                                                                                                                     |      | 分割数の母関数から分割恒等式を導き出せる。         |           | 分割数の母関数が計算できない。                   |       |     |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                          |      |                               |           |                                   |       |     |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                          |      |                               |           |                                   |       |     |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 本講義では、方程式論、微分積分（数列と冪級数展開）、整数の分割などからいくつかの具体的な話題、特に古来考えられてきた話題を取り上げ、本科で学んだ知識がどのように活用されているかを解説していく。                                                                                                         |      |                               |           |                                   |       |     |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 座学による講義が中心です。講義ごとに演習問題に取り組み、各自の理解度を確認します。                                                                                                                                                                |      |                               |           |                                   |       |     |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 関連科目：本科の数学系科目は、本講義を理解する基礎となります。<br>学習指針：数学の理解には自分の手を動かして考える経験が不可欠です。講義の復習をていねいに行い、課題には積極的に取り組むことで理解を深めて下さい。<br>自己学習：講義で扱った題材をきっかけに図書館等で参考書にあたって様々な計算例や具体例を調べて下さい。履修するなら、このことを意識し、自らの知識の幅を広げるよう努力して欲しいです。 |      |                               |           |                                   |       |     |
| 学修単位の履修上の注意                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                          |      |                               |           |                                   |       |     |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                          |      |                               |           |                                   |       |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                          | 週    | 授業内容                          |           | 週ごとの到達目標                          |       |     |
| 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1stQ                                                                                                                                                                                                     | 1週   | 高次方程式(1)                      |           | 因数定理、剰余の定理を復習し多項式の根を求める           |       |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                          | 2週   | 高次方程式(2)                      |           | 3次方程式の解の公式を導き、公式を用いて方程式を解く        |       |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                          | 3週   | 高次方程式(3)                      |           | 4次方程式の解の公式（フェラーリ）を導き、公式を用いて方程式を解く |       |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                          | 4週   | 高次方程式(4)                      |           | 4次方程式の解の公式（オイラー）を導き、公式を用いて方程式を解く  |       |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                          | 5週   | 高次方程式(5)                      |           | 5次以上の方程式について（特に解の公式に関する話題）        |       |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                          | 6週   | 数列と関数(1)                      |           | 冪乗和の公式とベルヌーイ数                     |       |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                          | 7週   | 数列と関数(2)                      |           | 形式的冪級数（母関数から様々な和公式まで）             |       |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                          | 8週   | 数列と関数(3)                      |           | フィボナッチ数、ベルヌーイ数、カタラン数などの母関数        |       |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2ndQ                                                                                                                                                                                                     | 9週   | 数列と関数(4)                      |           | マクローリン展開の復習と無限積表示について             |       |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                          | 10週  | 数列と関数(5)                      |           | パーゼルの問題（リーマン・ゼータ関数の特殊値）           |       |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                          | 11週  | 整数の分割(1)                      |           | 集合論の用語を復習しオイラー恒等式的全単射を与える         |       |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                          | 12週  | 整数の分割(2)                      |           | オイラーペアの構成により分割恒等式を導く              |       |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                          | 13週  | 整数の分割(3)                      |           | 分割恒等式の母関数とり、様々な関数等式を導く            |       |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                          | 14週  | 整数の分割(4)                      |           | 多変数多項式の割り算の余りと整数の分割をつなぐ           |       |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                          | 15週  | 整数の分割(5)                      |           | ロジャースーラマヌジャン恒等式に挑戦しよう             |       |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                          | 16週  | 前期末試験                         |           | 授業内容を理解し、試験問題に対して正しく解答することができる    |       |     |
| 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                           | 課題    | 合計  |
| 総合評価割合                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 50                                                                                                                                                                                                       | 0    | 0                             | 0         | 0                                 | 50    | 100 |
| 基礎的能力                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 50                                                                                                                                                                                                       | 0    | 0                             | 0         | 0                                 | 50    | 100 |

|         |   |   |   |   |   |   |   |
|---------|---|---|---|---|---|---|---|
| 專門的能力   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 分野横断的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |