

|                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                      |                                                                        |                                                                                                                  |      |      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|
| 宇部工業高等専門学校                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                            | 開講年度                                                                 | 平成30年度 (2018年度)                                                        |                                                                                                                  | 授業科目 | 応用数学 |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                      |                                                                        |                                                                                                                  |      |      |
| 科目番号                                                                                                                                                     | 0063                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                      | 科目区分                                                                   | 専門 / 必修                                                                                                          |      |      |
| 授業形態                                                                                                                                                     | 講義                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                      | 単位の種別と単位数                                                              | 履修単位: 1                                                                                                          |      |      |
| 開設学科                                                                                                                                                     | 経営情報学科                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                      | 対象学年                                                                   | 4                                                                                                                |      |      |
| 開設期                                                                                                                                                      | 前期                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                      | 週時間数                                                                   | 2                                                                                                                |      |      |
| 教科書/教材                                                                                                                                                   | 「微分積分Ⅱ」 高遠 節夫・斎藤 斉 他 著 (大日本図書)                                                                                                                                                                                                             |                                                                      |                                                                        |                                                                                                                  |      |      |
| 担当教員                                                                                                                                                     | 服部 勝己,堀田 一敬                                                                                                                                                                                                                                |                                                                      |                                                                        |                                                                                                                  |      |      |
| 到達目標                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                      |                                                                        |                                                                                                                  |      |      |
| ① 基本的な1階微分方程式の型を判別でき、一般解および条件を満たす特殊解を正しい手順で計算できる。また、階数降下法により、線形でない2階微分方程式を1階微分方程式に直すことによって解くことができる。<br>② 線形微分方程式の性質について理解でき、一般解および条件を満たす特殊解を正しい手順で計算できる。 |                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                      |                                                                        |                                                                                                                  |      |      |
| 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                                                         | 標準的な到達レベルの目安(可)                                                        | 未到達レベルの目安                                                                                                        |      |      |
| 評価項目1                                                                                                                                                    | 基本的な微分方程式の型を自分で判別し、一般解および初期条件や境界条件を満たす特殊解を正しい手順で計算できる。                                                                                                                                                                                     | 型が明記された基本的な微分方程式について、一般解および初期条件や境界条件を満たす特殊解を正しい手順で計算できる。             | 変数分離形、同次形および斉次1階微分方程式を解くことができる。                                        | 変数分離形、同次形あるいは斉次1階微分方程式を解くことができない。                                                                                |      |      |
| 評価項目2                                                                                                                                                    | 連立線形微分方程式や、定数係数でない斉次線形微分方程式の一般解および初期条件や境界条件を満たす特殊解を正しい手順で計算できる。                                                                                                                                                                            | 線形微分方程式の性質が理解でき、定数係数の2階斉次線形微分方程式の一般解および初期条件や境界条件を満たす特殊解を正しい手順で計算できる。 | 斉次線形微分方程式の性質が理解でき、定数係数の2階斉次線形微分方程式の一般解および初期条件や境界条件を満たす特殊解を正しい手順で計算できる。 | 斉次線形微分方程式の性質が理解できず、斉次方程式の一般解と非斉次方程式の特殊解から非斉次方程式の一般解を求めることができない。                                                  |      |      |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                      |                                                                        |                                                                                                                  |      |      |
| 教育方法等                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                      |                                                                        |                                                                                                                  |      |      |
| 概要                                                                                                                                                       | 運動する物体の位置や速度・加速度、あるいは生物の増殖や化学反応の様子などを調べるとき、対象となる量を表す関数のみならず、その導関数含む方程式、すなわち微分方程式を解くことが必要になる。2年次および3年次の解析で修得した微分・積分の内容に基づき、微分方程式とその解法および工学分野への応用について講義する。                                                                                   |                                                                      |                                                                        |                                                                                                                  |      |      |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                | 前半は、求積方による1階微分方程式の解法について講義する。後半は2階微分方程式を扱い、線形微分方程式の解法、および線形でない2階微分方程式を階数降下法により1階微分方程式に直して解く解法について講義する。                                                                                                                                     |                                                                      |                                                                        |                                                                                                                  |      |      |
| 注意点                                                                                                                                                      | 本講義は学生の皆様の自宅での予習を前提のもとで進められます。毎回シラバスで指定された箇所の予習を必ず行ってください。さもなくば講義に参加したところで十分な理解ができずにあなたたちの貴重な時間を無駄にすることになりかねません。本講義中のどこかで3回程度簡単な小テストを行いますのでしっかりと勉強してください。試験前に課題をレポートとして提出していただきます。他人のレポートの丸写しというのは、試験の不正行為と同等とみなされます。自分の力でレポートの作成を行ってください。 |                                                                      |                                                                        |                                                                                                                  |      |      |
| 授業計画                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                      |                                                                        |                                                                                                                  |      |      |
|                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                            | 週                                                                    | 授業内容                                                                   | 週ごとの到達目標                                                                                                         |      |      |
| 前期                                                                                                                                                       | 1stQ                                                                                                                                                                                                                                       | 1週                                                                   | 微分方程式の意味<br>微分方程式の解 (1)                                                | 関数の式からパラメータを消去して微分方程式を導くことができる。理論や仮説に基づいて、工学的な現象に関する微分方程式を導くことができる。<br>一般解の式が与えられたとき、初期条件や境界条件を満たす特殊解を求めることができる。 |      |      |
|                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                            | 2週                                                                   | 微分方程式の解 (2)<br>変数分離形 (1)                                               | 特殊解と特異解を識別できる。<br>変数分離形の微分方程式の一般解を求めることができる。                                                                     |      |      |
|                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                            | 3週                                                                   | 変数分離形 (2)                                                              | 変数分離形の微分方程式について、条件を満たす特殊解を求めることができる。                                                                             |      |      |
|                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                            | 4週                                                                   | 同次形                                                                    | 変数変換により、同次形の微分方程式を変数分離形に直して解くことができる。                                                                             |      |      |
|                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                            | 5週                                                                   | 線形微分方程式 (1)                                                            | 定数変化法を用いて、1階非斉次線形微分方程式を解くことができる。                                                                                 |      |      |
|                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                            | 6週                                                                   | 線形微分方程式 (2)<br>1階微分方程式の応用                                              | 1階非斉次線形微分方程式について、条件を満たす特殊解を求めることができる。工学的現象に関する微分方程式に適切な条件を与えて解くことができ、その現象を説明できる。                                 |      |      |
|                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                            | 7週                                                                   | 2階線形微分方程式 (1)                                                          | 一般的な線形微分方程式の解の性質に関する基本的な計算ができる。ロンスキアンを用いて、関数の線形独立が判別できる。                                                         |      |      |
|                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                            | 8週                                                                   | 2階線形微分方程式 (2)                                                          | ロンスキアンを用いて、関数の線形従属が判別できる。線形独立な解や特殊解を用いて、線形微分方程式の一般解を構成することができる。                                                  |      |      |
|                                                                                                                                                          | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                                       | 9週                                                                   | 定数係数斉次線形微分方程式                                                          | 特性方程式を解くことにより、2階定数係数斉次線形微分方程式を解くことができる。                                                                          |      |      |
|                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                            | 10週                                                                  | 定数係数非斉次線形微分方程式 (1)                                                     | 斉次方程式の解の項と重複しない特殊解を用いた未定係数法により、2階定数係数非斉次線形微分方程式を解くことができる。                                                        |      |      |
|                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                            | 11週                                                                  | 定数係数非斉次線形微分方程式 (2)                                                     | 斉次方程式の解の項と重複する特殊解を考慮した未定係数法により、2階定数係数非斉次線形微分方程式を解くことができる。                                                        |      |      |
|                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                            | 12週                                                                  | いろいろな線形微分方程式 (1)                                                       | 1階連立線形微分方程式を解くことができる。簡単なオイラー型の斉次微分方程式を解くことができる。                                                                  |      |      |

|  |  |     |                                 |                                                                                 |
|--|--|-----|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | 13週 | いろいろな線形微分方程式（2）<br>線形でない2階微分方程式 | 定数変化法が必要なオイラー形の斉次微分方程式を解くことができる。<br>階数降下法を用いて、線形でない2階微分方程式を一階微分方程式に直して解くことができる。 |
|  |  | 14週 | 関数の展開                           | べき級数の収束半径を計算できる。                                                                |
|  |  | 15週 | 定期試験                            |                                                                                 |
|  |  | 16週 | 試験答案の返却・解説                      | 試験で間違った箇所を確認し訂正できる。                                                             |

#### 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 | 数学   | 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     |     |

#### 評価割合

|                         | 試験 | 小テスト | レポート | 態度 | ポートフォリオ | その他 | 合計  |
|-------------------------|----|------|------|----|---------|-----|-----|
| 総合評価割合                  | 70 | 15   | 15   | 0  | 0       | 0   | 100 |
| 知識の基本的な理解【知識・記憶、理解レベル】  | 30 | 5    | 5    | 0  | 0       | 0   | 40  |
| 思考・推論・創造への適用力【適用、分析レベル】 | 30 | 5    | 5    | 0  | 0       | 0   | 40  |
| 汎用的技能【論理的思考力】           | 10 | 5    | 5    | 0  | 0       | 0   | 20  |