

## シラバス参照



|         |                        |
|---------|------------------------|
| 科目名     | 微分方程式                  |
| 科目名(英字) | Differential Equations |
| ナンバリング  | 1FCA07                 |
| 年次      | 1年次                    |
| 単位数     | 2                      |
| 期間      | 後期                     |
| 担当者     | 真貝 寿明(シンカイ ヒサアキ)       |

|           |   |                             |  |
|-----------|---|-----------------------------|--|
| 授業のねらい・概要 | <p>自然現象や社会現象をモデル化すると、微分方程式で記述されることが多い。常微分方程式を中心に、モデル化の方法・解法・応用例(電気回路や運動方程式など)を解説する。また、PCを援用した微分方程式の理解や、シミュレーションの基礎についても説明する。</p> <p>(*印のテーマ・内容については、短縮・省略するクラスもある。PCを用いた実習日は調整のため変更する可能性がある。)</p> |                             |  |
| CSコース     |   |                             |  |
| スパイラル型教育  |   |                             |  |
| 授業計画      | テーマ   | 内容・方法等                      | 予習/復習  |
|           | 第1回 自然現象の数学モデルと微分方程式  | 微分方程式の概略, モデル化              | (予習項目)教科書の該当ページを読み、講義内容を把握しておくこと。既知とされている内容がわからない時には自ら復習して補っておくこと。(以下同じ)<br>教科書第0章 目安2時間<br>(復習項目)講義での解説をまとめるとともに、教科書の該当ページにある例題・問題を解いて理解を深めておくこと。(以下同じ)<br>教科書第1章まで 目安2時間 |
|           | 第2回 1階微分方程式(1)変数分離形による解法  | 解法の手順, 放射性元素の崩壊現象, 人口増加モデル. | (予習項目)教科書p48まで 目安2時間<br>(復習項目)教科書p48まで 目安3時間   |
|           | 第3回 1階微分方程式(2)変数分離形・積分因子法による解法  | 人口増加モデル, 雨滴の終端速度.           | (予習項目)教科書p53まで 目安1時間<br>(復習項目)教科書p53まで 目安3時間   |
|           | 第4回 1階微分方程式(3)積分因子法・未定係数法による解法  | 解法の手順.                      | (予習項目)教科書p59まで 目安1時間<br>(復習項目)教科書p59まで 目安3時間   |
|           | 第5回 1階微分方程式(4)未定係数法, 電気回路の基礎  | RL回路, RC回路.                 | (予習項目)教科書p63までと0.4.5章 目安1時間<br>(復習項目)教科書p63まで 目安3時間  |
|           | 第6回 中間テスト(1)微分方程式のプログラミングと演習(1)   | Mathematicaを利用した数式処理実習.     | (予習項目)Mathematicaの使い方 目安2時間<br>(復習項目)プリント課題 目安3時間  |
|           | 1階微分方程式(5)定   |                             |  |

|         |   |   |                              |  |
|---------|---|---|------------------------------|--|
|         | 第7回   | 数変化法*, ベルヌーイ型*                              | 解法の手順. 応用問題の紹介.              | (予習項目)教科書p67まで 目安1時間<br>(復習項目)教科書第2章まで 目安3時間   |
|         | 第8回   | 2階微分方程式(1)定数係数同次                            | 解法の手順.                       | (予習項目)教科書p95まで 目安2時間<br>(復習項目)教科書p96まで 目安3時間   |
|         | 第9回   | 2階微分方程式(2)定数係数同次                            | 単振動, 振り子, 減衰振動.              | (予習項目)教科書p99まで 目安1時間<br>(復習項目)教科書p99まで 目安3時間   |
|         | 第10回  | 2階微分方程式(3)定数係数非同次                           | 解法の手順.                       | (予習項目)教科書p103まで 目安1時間<br>(復習項目)教科書p104まで 目安3時間 |
|         | 第11回  | 2階微分方程式(4)定数係数非同次                           | RLC直列回路, 強制振動.               | (予習項目)教科書p110まで 目安1時間<br>(復習項目)教科書p110まで 目安3時間 |
|         | 第12回  | 2階微分方程式(5)定数係数非同次, 定数係数高階微分方程式*<br>中間テスト(2) | 応用問題の紹介.                     | (予習項目)教科書p110まで 目安1時間<br>(復習項目)教科書p130まで 目安3時間 |
|         | 第13回  | 微分方程式のプログラミングと演習(2)                         | Cプログラム作成を通じた微分方程式シミュレーション実習. | (予習項目)Cコンパイル法 目安2時間<br>(復習項目)教科書7.1章 目安3時間     |
|         | 第14回  | 微分方程式の解の大局的構造                               | 連立微分方程式, 軍備競争モデル             | (予習項目)教科書p135 目安1時間<br>(復習項目)教科書p154-155 目安3時間 |
| 到達目標    | (1) 微分方程式の概念を理解し、初期条件を与えて解を決定することができる。〔全回〕<br>(2) 基本的な 1 階線形微分方程式・2 階線形微分方程式(同次形)が解ける。〔第2回-第4回, 第7回-第10回〕<br>(3) 基本的な 線形微分方程式(非同次形)が解ける。〔第5回-第7回, 第11回-第14回〕<br>(4) 微分方程式を用いて自然現象・社会現象のモデルが解ける。〔全回〕<br>(1)(2)がminimum requirement |   |                              |  |
| 評価方法    | 定期試験80%, 中間テスト・小テスト・レポート等, 授業期間中の演習結果を20%で考慮する。   |   |                              |  |
| 成績評価基準  | A: 到達目標のすべてが良好な水準で達成できている<br>B: 到達目標のすべてが達成できている<br>C: 到達目標のうち (1)~(3) が達成できている<br>D: 到達目標のうち (1)と(2) が達成できている<br>F: 上記以外   |   |                              |  |
| 教科書     | 書名  | 著者名   | 出版社名                         |  |
|         | 1. 徹底攻略 常微分方程式  | 真貝寿明  | 共立出版                         |  |
| 参考書     | 書名  | 著者名   | 出版社名                         |  |
|         | 1. 徹底攻略 微積分分 改訂版  | 真貝寿明  | 共立出版                         |  |
|         | 2. 「線形数学1」の講義で使用した教科書   |   |                              |  |
|         | 3. 「C演習I」の講義で使用した教科書  |   |                              |  |
| 受講心得    | 微積分学Iおよび線形数学Iを履修していること。必要に応じて微積分学, 線形数学の教科書を参照すること, 講義中に指示する演習問題を確実にこなすこと, 中間テストは採点后返却するので, 答案の書き方を中心に復習を各自で十分に行うこと。レポート課題では, PCを利用したグラフ化・教科書の研究課題も課す。  |   |                              |  |
| オフィスアワー | 後期は火曜日12時40分から14時(513研究室)   |   |                              |  |
| 実践的教育   |   |   |                              |  |





## シラバス参照



|         |                        |
|---------|------------------------|
| 科目名     | 微分方程式                  |
| 科目名(英字) | Differential Equations |
| ナンバリング  | 1FCA07                 |
| 年次      | 1年次                    |
| 単位数     | 2                      |
| 期間      | 後期                     |
| 担当者     | 塚本 勝俊(ツカモト カツシ)        |

|           |   |                   |   |
|-----------|---|-------------------|---|
| 授業のねらい・概要 | <p>自然現象や社会現象をモデル化すると、微分方程式で記述されることが多い。常微分方程式を中心に、モデル化の方法・解法・応用例(電気回路や運動方程式など)を解説する。また、PCを援用した微分方程式の理解や、シミュレーションの基礎についても説明する。</p> <p>(*印のテーマ・内容については、短縮・省略するクラスもある。PCを用いた実習日は調整のため変更する可能性がある。)</p> |                   |   |
| CSコース     |   |                   |   |
| スパイラル型教育  |   |                   |   |
|           | テーマ   | 内容・方法等            | 予習/復習   |
| 第1回       | 自然現象の数学モデルと微分方程式  | 微分方程式の概略          | (復習項目)授業での課題問題を解きなおす(2時間)                                   |
| 第2回       | 1階微分方程式の立式  | モデル化、微分方程式の立式。    | (予習項目)教科書p42までの基本事項をノートする(1時間)<br>(復習項目)授業での課題問題を解きなおす(3時間) |
| 第3回       | 1階微分方程式(変数分離形)解法  | 解法の手順。放射性元素の崩壊現象。 | (予習項目)教科書p47までの基本事項をノートする(1時間)<br>(復習項目)授業での課題問題を解きなおす(3時間) |
| 第4回       | 1階微分方程式(変数分離形)応用  | 人口増加モデル           | (予習項目)教科書p51までの基本事項をノートする(1時間)<br>(復習項目)授業での課題問題を解きなおす(3時間) |
| 第5回       | 1階微分方程式(積分因子法)  | 解法の手順。雨滴の終端速度。    | (予習項目)教科書p53までの基本事項をノートする(1時間)<br>(復習項目)授業での課題問題を解きなおす(3時間) |
| 第6回       | 1階微分方程式(未定係数法)  | 解法の手順。            | (予習項目)教科書p59までの基本事項をノートする(1時間)<br>(復習項目)授業での課題問題を解きなおす(3時間) |
| 第7回       | 1階微分方程式(未定係数法)  | RL回路、RC回路。        | (予習項目)教科書p63までの基本事項をノートする(1時間)<br>(復習項目)授業での課題問題を解きなおす(3時間) |

|           |  |  |   |
|-----------|--|--|---|
| ④ 授業計画    | 中間テスト(1)   |  | (3時間)   |
|           | 第8回  | 1階微分方程式(定数変化法)*<br>1階微分方程式のまとめ   | 解法の手順. 応用問題の紹介と演習.<br>(予習項目)教科書p65までの基本事項をノートする(1時間)<br>(復習項目)中間テスト(1)の問題を解きなおよす(3時間)         |
|           | 第9回  | 微分方程式のプログラミングと演習   | Mathematicaを利用した数式処理実習.<br>(予習項目) Mathematicaの使い方の基本事項をノートする(2時間)<br>(復習項目)プリント課題を解きなおよす(3時間) |
|           | 第10回   | 2階微分方程式(定数係数同次)解法  | 解法の手順.<br>(予習項目)教科書p95までの基本事項をノートする(2時間)<br>(復習項目)授業での課題問題を解きなおよす(3時間)                        |
|           | 第11回   | 2階微分方程式(定数係数同次)応用  | 単振動, 振り子, 減衰振動.<br>(予習項目)教科書p99までの基本事項をノートする(2時間)<br>(復習項目)授業での課題問題を解きなおよす(3時間)               |
|           | 第12回   | 2階微分方程式(定数係数非同次)解法   | 解法の手順.<br>(予習項目)教科書p103までの基本事項をノートする(2時間)<br>(復習項目)授業での課題問題を解きなおよす(3時間)                       |
|           | 第13回   | 2階微分方程式(定数係数非同次)応用<br>中間テスト(2)   | RLC直列回路, 強制振動.<br>(予習項目)教科書p110までの基本事項をノートする(2時間)<br>(復習項目)授業での課題問題を解きなおよす(3時間)               |
| 第14回      | 2階微分方程式(定数係数非同次)   | 応用問題の紹介と演習.<br>(予習項目)中間テスト(2)の問題を解きなおよす(2時間)<br>(復習項目)授業での課題問題を解きなおよす(3時間) |   |
| ④ 到達目標    | (1) 微分方程式の概念を理解し、初期条件を与えて解を決定することができる(全回)。<br>(2) 基本的な1階線形微分方程式・2階線形微分方程式(同次形)が解ける(第2回-4回, 第10回-11回)。<br>(3) 基本的な線形微分方程式(非同次形)が解ける(第5回-9回, 第12回-14回)。<br>(4) 微分方程式を用いて自然現象・社会現象のモデルが解ける(全回)。<br>(1)(2)がminimum requirement     |  |   |
| ④ 評価方法    | 定期試験を80%で、中間テスト・小テスト・レポート等、授業期間中の演習結果を20%で評価する。  |  |   |
| ④ 成績評価基準  | A: 到達目標のすべてが良好な水準で達成できている<br>B: 到達目標のすべてが達成できている<br>C: 到達目標のうち(1)~(3)が達成できている<br>D: 到達目標のうち(1)と(2)が達成できている<br>F: 上記以外  |  |   |
| ④ 教科書     | 書名   | 著者名  | 出版社名  |
|           | 1. 徹底攻略 常微分方程式   | 真貝寿明   | 共立出版  |
| ④ 参考書     | 書名   | 著者名  | 出版社名  |
|           | 1. 徹底攻略 微分積分 改訂版   | 真貝寿明   | 共立出版  |
| ④ 受講心得    | 微積分学Iおよび線形数学Iを履修していること、必要に応じて微積分学、線形数学の教科書を参照すること。<br>講義中に指示する演習問題を毎回提出するとともに配布する解答例を元に十分に復習を行うこと。<br>2回実施する中間テストでは採点后に返却して解答例を解説するので、解答の書き方を中心に各自で十分に復習を行うこと。<br>レポート課題では、PCを利用したグラフ化やMathematicalによるプログラム演習および教科書の研究課題なども課す。 |  |   |
| ④ オフィスアワー | 木曜5限509研究室   |  |   |

