

## 解析学入門

|                |      |                         |                     |
|----------------|------|-------------------------|---------------------|
| 責 任 者・コーディネーター |      | 情報科学科数学分野 長谷川 大 准教授     |                     |
| 担当講座・学科(分野)    |      | 情報科学科数学分野               |                     |
| 対象学年           | 1    | 区分・時間数<br>(1 コマ 2 時間換算) | 講義 28 時間<br>(14 コマ) |
| 期 間            | 前期   |                         |                     |
| 単 位 数          | 1 単位 |                         |                     |

・ねらい

微分方程式、ベクトル解析、フーリエ級数の基本概念，知識、思考方法等について理解、整理、計算する作業を通じて、将来の研究で要求される応用数学の導入基盤が形成される。また、将来、応用数学が必要とされる際には、戸惑うことなく関連分野を自立的に調べて適用検討することができる。

・学修目標

- (1) 微分方程式の基本概念を理解し、基本的な微分方程式を解くことができる。
- (2) ベクトル解析の基本概念を理解し、初歩的な計算をすることができる。
- (3) フーリエ級数の基本概念を理解し、初歩的な計算をすることができる。

・薬学教育モデル・コア・カリキュラム（令和4年度改訂版）対応項目

C-1-3 エネルギーと熱力学、C-1-4 反応速度

・学修事項

- (1) 変数分離形微分方程式、同時系微分方程式
- (2) 1 回線形微分方程式、ベルヌーイの微分方程式
- (3) 2 回定数係数線形微分方程式
- (4) スカラー場およびベクトル場に沿った線積分
- (5) スカラー場およびベクトル場に沿った面積分
- (6) 周期  $2\pi$  および一般の周期のフーリエ級数

・この科目を学ぶために関連の強い科目

・この科目を学んだ後につなげる科目

基礎物理学

・ 講義日程

| 月日   | 曜日 | 時限 | 講座・分野   | 担当教員      | 講義内容/到達目標                                                                                                                                                                           |
|------|----|----|---------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4/18 | 金  | 3  | 数 学 分 野 | 長谷川 大 准教授 | 微分方程式(1)<br>概説<br>1. 微分方程式とは何かを説明できる。<br>2. 微分方程式の解を説明できる。<br>3. 与えられた等式から微分方程式を作ることができる。<br>【グループワーク】<br>【ICT(WebClass)】<br>事前学修：アップロードされた該当回の授業プリントを通読する。<br>事後学修：授業プリントの演習問題を解く。 |
| 4/24 | 木  | 1  | 数 学 分 野 | 長谷川 大 准教授 | 微分方程式(2)<br>変数分離形微分方程式<br>1. 変数分離形微分方程式を解くことができる。<br>2. 同次形微分方程式を解くことができる。<br>【グループワーク】<br>【ICT(WebClass)】<br>事前学修：アップロードされた該当回の授業プリントを通読する。<br>事後学修：授業プリントの演習問題を解く。                |
| 5/1  | 木  | 3  | 数 学 分 野 | 長谷川 大 准教授 | 微分方程式(3)<br>線形微分方程式<br>1. 線形微分方程式を解くことができる。<br>2. ベルヌーイの微分方程式を解くことができる。<br>【グループワーク】<br>【ICT(WebClass)】<br>事前学修：アップロードされた該当回の授業プリントを通読する。<br>事後学修：授業プリントの演習問題を解く。                   |
| 5/8  | 木  | 1  | 数 学 分 野 | 長谷川 大 准教授 | 微分方程式(4)<br>2 階定数係数線形微分方程式<br>1. 2 階定数係数同次微分方程式を解くことができる。<br>2. 微分演算子を使うことができる。                                                                                                     |

|      |   |   |         |           |                                                                                                                                                                                                            |
|------|---|---|---------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |   |   |         |           | <p>3. 2 階定数係数非同次微分方程式を解くことができる。</p> <p>【グループワーク】</p> <p>【ICT(WebClass)】</p> <p>事前学修：アップロードされた該当回の授業プリントを通読する。</p> <p>事後学修：授業プリントの演習問題を解く。</p>                                                              |
| 5/15 | 木 | 1 | 数 学 分 野 | 長谷川 大 准教授 | <p>微分方程式(5)</p> <p>応用</p> <p>1. 具体的な事象に対して微分方程式を作り、解くことができる。</p> <p>【グループワーク】</p> <p>【ICT(WebClass)】</p> <p>事前学修：アップロードされた該当回の授業プリントを通読する。</p> <p>事後学修：授業プリントの演習問題を解く。</p>                                 |
| 5/22 | 木 | 1 | 数 学 分 野 | 長谷川 大 准教授 | <p>ベクトル解析(1)</p> <p>代数・微積分①</p> <p>1. 空間ベクトルの内積および外積を計算できる。</p> <p>2. ベクトル関数の微分ができる。</p> <p>【グループワーク】</p> <p>【ICT(WebClass)】</p> <p>事前学修：アップロードされた該当回の授業プリントを通読する。</p> <p>事後学修：授業プリントの演習問題を解く。</p>         |
| 5/29 | 木 | 1 | 数 学 分 野 | 長谷川 大 准教授 | <p>ベクトル解析(2)</p> <p>代数・微積分②/空間曲線</p> <p>1. ベクトル関数の積分ができる。</p> <p>2. 空間曲線の弧長と接ベクトルを求めることができる。</p> <p>【グループワーク】</p> <p>【ICT(WebClass)】</p> <p>事前学修：アップロードされた該当回の授業プリントを通読する。</p> <p>事後学修：授業プリントの演習問題を解く。</p> |
| 6/5  | 木 | 1 | 数 学 分 野 | 長谷川 大 准教授 | <p>ベクトル解析(3)</p> <p>スカラー場・ベクトル場/線積分</p> <p>1. スカラー場とベクトル場の違いが説明できる。</p> <p>2. スカラー場およびベクトル場の線積分が計算できる。</p>                                                                                                 |

|      |   |   |         |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------|---|---|---------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |   |   |         |           | <p>【グループワーク】</p> <p>【ICT(WebClass)】</p> <p>事前学修：アップロードされた該当回の授業プリントを通読する。</p> <p>事後学修：授業プリントの演習問題を解く。</p>                                                                                                                                                                                          |
| 6/12 | 木 | 1 | 数 学 分 野 | 長谷川 大 准教授 | <p>ベクトル解析(4)</p> <p>偏微分/重積分/曲面</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 多変数関数の偏微分ができる。</li> <li>2. 2変数関数の重積分ができる。</li> <li>3. 曲面の単位法ベクトルを求めることができる。</li> </ol> <p>【グループワーク】</p> <p>【ICT(WebClass)】</p> <p>事前学修：アップロードされた該当回の授業プリントを通読する。</p> <p>事後学修：授業プリントの演習問題を解く。</p>                      |
| 6/19 | 木 | 1 | 数 学 分 野 | 長谷川 大 准教授 | <p>ベクトル解析(5)</p> <p>面積分</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. スカラー場およびベクトル場の面積分が計算できる。</li> </ol> <p>【グループワーク】</p> <p>【ICT(WebClass)】</p> <p>事前学修：アップロードされた該当回の授業プリントを通読する。</p> <p>事後学修：授業プリントの演習問題を解く。</p>                                                                                |
| 6/26 | 木 | 1 | 数 学 分 野 | 長谷川 大 准教授 | <p>フーリエ級数(1)</p> <p>級数展開/フーリエ級数①</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 級数展開を概説できる。</li> <li>2. フーリエ級数を概説できる。</li> <li>3. 周期 <math>2\pi</math> を持つ関数のフーリエ級数を求めることができる。</li> </ol> <p>【グループワーク】</p> <p>【ICT(WebClass)】</p> <p>事前学修：アップロードされた該当回の授業プリントを通読する。</p> <p>事後学修：授業プリントの演習問題を解く。</p> |
| 7/3  | 木 | 1 | 数 学 分 野 | 長谷川 大 准教授 | <p>フーリエ級数(2)</p> <p>フーリエ級数②</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 一般の周期を持つ関数のフーリエ級数を求めることができる。</li> <li>2. フーリエ余弦級数・正弦級数を求めることができる。</li> </ol>                                                                                                                                             |

|      |   |   |         |           |                                                                                                                                                                                                          |
|------|---|---|---------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |   |   |         |           | <p>【グループワーク】</p> <p>【ICT(WebClass)】</p> <p>事前学修：アップロードされた該当回の授業プリントを通読する。</p> <p>事後学修：授業プリントの演習問題を解く。</p>                                                                                                |
| 7/10 | 木 | 1 | 数 学 分 野 | 長谷川 大 准教授 | <p>フーリエ級数(3)</p> <p>フーリエ級数③</p> <p>1. フーリエ級数の収束を概説できる。</p> <p>2. 項別積分を行い、フーリエ級数を求めることができる。</p> <p>【グループワーク】</p> <p>【ICT(WebClass)】</p> <p>事前学修：アップロードされた該当回の授業プリントを通読する。</p> <p>事後学修：授業プリントの演習問題を解く。</p> |
| 7/17 | 木 | 1 | 数 学 分 野 | 長谷川 大 准教授 | <p>総合問題演習</p> <p>1. 総合問題に接することにより、総合的理解を深め、具体的扱い方法を習得できる。</p> <p>【グループワーク】</p> <p>【ICT(WebClass)】</p> <p>事前学修：前回までに解いた演習問題で間違った問題を復習する。</p> <p>事後学修：講義中に解いた総合問題で間違った問題を復習する。</p>                         |

・ディプロマポリシーとこの科目関連

|                                                                        |   |
|------------------------------------------------------------------------|---|
| 1. 薬剤師として医療に携わる職業であることを理解し、高い倫理観と豊かな人間性、及び社会の変化に柔軟に対応できる能力を有しているもの。    |   |
| 2. 地域における人々の健康に関心をもち、多様な価値観に配慮し、献身的な態度で適切な医療の提供と健康維持・増進のサポートに寄与できるもの。  |   |
| 3. チーム医療に積極的に参画し、他職種の相互の尊重と理解のもとに総合的な視点をもってファーマシューティカルケアを実践する能力を有するもの。 |   |
| 4. 国際的な視野を備え、医療分野の情報・科学技術を活用し、薬学・医療の進歩に資する総合的な素養と能力を有するもの。             | ○ |

・評価事項とその方法

総括評価：定期試験（論述式 70%）、レポート 30%。

形成的評価：講義毎の振り返りシートで理解度を確認し、フィードバックする。

| 学修事項 | DP | 中間試験 | レポート | 小テスト | 定期試験 | 発表 | その他 | 合計  |
|------|----|------|------|------|------|----|-----|-----|
| 1    | 4  |      | 5    |      | 15   |    |     | 20  |
| 2    | 4  |      | 5    |      | 15   |    |     | 20  |
| 3    | 4  |      | 5    |      |      |    |     | 5   |
| 4    | 4  |      | 5    |      | 15   |    |     | 20  |
| 5    | 4  |      | 5    |      | 15   |    |     | 20  |
| 6    | 4  |      | 5    |      | 10   |    |     | 15  |
| 合計   |    |      | 30   |      | 70   |    |     | 100 |

・教科書・参考書等（教：教科書 参：参考書 推：推薦図書）

|   | 書籍名                     | 著者名     | 発行所  | 発行年  |
|---|-------------------------|---------|------|------|
| 参 | 基礎解析学                   | 矢野健太郎 他 | 裳華房  | 1993 |
| 参 | 微分積分(理工系の数学入門コース 新装版)   | 和達三樹    | 岩波書店 | 2019 |
| 参 | ベクトル解析(理工系の数学入門コース 新装版) | 戸田盛和    | 岩波書店 | 2019 |
| 参 | 常微分方程式(理工系の数学入門コース 新装版) | 矢嶋信男    | 岩波書店 | 2019 |
| 参 | フーリエ解析(理工系の数学入門コース 新装版) | 大石進一    | 岩波書店 | 2019 |

・特記事項・その他

- (1) 数Ⅲ履修者、特に三角関数・指数関数・対数関数を含む関数の不定積分および定積分を部分積分法や置換積分法を用いて求めることができる学生を対象とする。
- (2) 各授業の中で、演習問題を学生同士で教えあう時間を設け、全体および個々の理解を深める。
- (3) 解いた演習問題は清書してレポートとして提出する。レポートは清書したものを PDF 化して WebClass の提出フォームに提出する。
- (4) 提出されたレポートは添削して返却し、翌回の講義で解説を行う。返却されたレポートは WebClass にアップロードされた解答解説や該当回の授業プリントを用いて復習すること。
- (5) 成績確定後に希望者には定期試験結果を開示する。
- (6) 各コマに対して、事前学修 15 分、事後学修 45 分程度を要する。さらに、定期試験前には 3 時間程度の総復習の時間を確保する必要がある。

当該科目に関連する実務経験の有無 無

・ 授業に使用する機器・器具と使用目的

| 使用区分 | 機器・器具の名称       | 台数 | 使用目的         |
|------|----------------|----|--------------|
| 講義   | ノート PC         | 1  | 資料作成、講義プレゼン用 |
| 講義   | タブレット端末        | 1  | 講義プレゼン用      |
| 講義   | 教室付属 AV システム一式 | 1  | 講義プレゼン用      |