

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 助教		
担当講座・学科(分野)	情報科学科数学分野		
担 当 教 員	長谷川 大 助教		
対象学年	1	区分・時間数	講義 21 時間
期 間	前期		

・学習方針（講義概要等）

各学部高学年次専門科目、将来の専門研究への接続基礎として本科目が設置された。将来必要と推測される数学としては微分方程式、ベクトル解析、複素解析、フーリエ・ラプラス変換などの解析学がある。例えば、微分方程式は力学現象をはじめ薬物動態においても基礎として頻繁に用いられ、CTやMRIの解析ではベクトル解析、複素解析、フーリエ・ラプラス変換は当然のものとして扱われる。本講義で扱う解析学分野は多岐に渡るが、細部に入らず、将来への備えとして基礎知識、概念、思考方法や簡単な計算習得の入門程度に留まる。

・教育成果（アウトカム）

解析学の基本概念、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。（ディプロマポリシー：2）

・到達目標（SBO）

- 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.ベクトル場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.複素数平面の基本概念を概説し、初歩的な計算をすることができる。
- 4.複素関数論の基本概念を理解し、概説することができる。
- 5.フーリエ・ラプラス変換の基本概念を理解し、初歩的な計算をすることができる。

・ 講義日程
【講義】

月日	曜日	時限	講座(学科)	担当教員	講義内容/到達目標
4/12	金	1	数学分野	長谷川 大 助教	微分方程式(1)：概説 1. 微分方程式とは何か説明できる。 2. 微分方程式の解を説明できる。 3. 与えられた等式から微分方程式を作ることができる。講義・グループワーク 事前学修：WebClass にアップロードされた該当回の授業プリントを通読する。 事後学修：授業プリントの演習問題を解く。
4/18	木	1	数学分野	長谷川 大 助教	微分方程式(2)：1 階 1. 変数分離形微分方程式を解くことができる。 2. 同次形微分方程式を解くことができる。 3. 線形微分方程式を解くことができる。講義・グループワーク 事前学修：WebClass にアップロードされた該当回の授業プリントを通読する。 事後学修：授業プリントの演習問題を解く。
5/9	木	1	数学分野	長谷川 大 助教	微分方程式(3)：線形 1. 微分演算子を使うことができる。 2. 2 階定数係数同次微分方程式を解くことができる。 3. 2 階定数係数非同次微分方程式を解くことができる。講義・グループワーク 事前学修：WebClass にアップロードされた該当回の授業プリントを通読する。 事後学修：授業プリントの演習問題を解く。
5/16	木	1	数学分野	長谷川 大 助教	ベクトル解析(1)：代数・微積分 1. 空間ベクトルの内積と外積を計算できる。 2. ベクトル関数の微分と積分ができる。講義・グループワーク 事前学修：WebClass にアップロードされた該当回の授業プリントを通読する。 事後学修：授業プリントの演習問題を解く。
5/23	木	1	数学分野	長谷川 大 助教	ベクトル解析(2)：ベクトル場 1. スカラー場とベクトル場の違いを説明できる。 2. スカラー場の勾配を理解し計算できる。 3. ベクトル場の発散・回転を理解し計算できる。講義・グループワーク 事前学修：WebClass にアップロードされた該当回の授業プリントを通読する。 事後学修：授業プリントの演習問題を解く。

5/30	木	1	数学分野	長谷川 大 助教	ベクトル解析(3)：線積分 1. 空間曲線の諸定義を説明できる。 2. スカラー場の線積分を理解し計算できる。 3. ベクトル場の線積分を理解し計算できる。講義・グループワーク 事前学修：WebClass にアップロードされた該当回の授業プリントを通読する。 事後学修：授業プリントの演習問題を解く。
6/6	木	1	数学分野	長谷川 大 助教	ベクトル解析(4)：面積分・発散定理 1. 曲面の諸定義を説明できる。 2. スカラー場の面積分を理解し計算できる。 3. ベクトル場の面積分を理解し計算できる。 4. 発散定理を概説できる。講義・グループワーク 事前学修：WebClass にアップロードされた該当回の授業プリントを通読する。 事後学修：授業プリントの演習問題を解く。
6/13	木	1	数学分野	長谷川 大 助教	複素解析(1)：複素関数 1. 複素数の四則演算ができる。 2. 複素数平面を理解し、極形式を用いた計算ができる。 3. 複素関数の諸定義を説明できる。 4. 複素関数の連続性を概説できる。講義・グループワーク 事前学修：WebClass にアップロードされた該当回の授業プリントを通読する。 事後学修：授業プリントの演習問題を解く。
6/20	水	1	数学分野	長谷川 大 助教	複素解析(2)：正則関数(1) 1. 複素関数の微分を理解し導関数を求めることができる。 2. 正則関数の諸性質を概説できる。講義・グループワーク 事前学修：WebClass にアップロードされた該当回の授業プリントを通読する。 事後学修：授業プリントの演習問題を解く。
6/27	木	1	数学分野	長谷川 大 助教	複素解析(3)：正則関数(2) 1. 多項式関数・有理関数を諸性質を説明できる。 2. 指数関数の諸性質を説明できる。 3. 三角関数の諸性質を説明できる。 4. 対数関数の諸性質を説明できる。講義・グループワーク 事前学修：WebClass にアップロードされた該当回の授業プリントを通読する。 事後学修：授業プリントの演習問題を解く。

7/4	木	1	数学分野	長谷川 大 助教	<p>複素解析(4)：積分</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 複素関数の積分を理解し計算できる。 2. コーシーの定理を概説できる。 3. コーシーの定理を用いた積分ができる。 <p>講義・グループワーク 事前学修：WebClass にアップロードされた該当回の授業プリントを通読する。 事後学修：授業プリントの演習問題を解く。</p>
7/11	木	1	数学分野	長谷川 大 助教	<p>応用解析(1)：フーリエ級数(1)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 級数展開を概説できる。 2. フーリエ級数を概説できる。 <p>講義・グループワーク 事前学修：WebClass にアップロードされた該当回の授業プリントを通読する。 事後学修：授業プリントの演習問題を解く。</p>
7/18	木	1	数学分野	長谷川 大 助教	<p>応用解析(2)：フーリエ級数(2)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 周期 2π を持つ関数のフーリエ級数を求めることができる。 2. 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。 <p>講義・グループワーク 事前学修：WebClass にアップロードされた該当回の授業プリントを通読する。 事後学修：授業プリントの演習問題を解く。</p>
7/19	金	1	数学分野	長谷川 大 助教	<p>応用解析(3)：ラプラス変換</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ラプラス変換を概説できる。 2. ラプラス変換を求めることができる。 3. ラプラス逆変換を概説できる。 4. ラプラス逆変換を求めることができる。 <p>講義・グループワーク 事前学修：WebClass にアップロードされた該当回の授業プリントを通読する。 事後学修：授業プリントの演習問題を解く。</p>

・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	和達三樹	岩波書店	1988
参	行列と1次変換	戸田盛和 他	岩波書店	1989
参	ベクトル解析	戸田盛和	岩波書店	1989
参	常微分方程式	矢嶋信男	岩波書店	1989
参	複素関数	表実	岩波書店	1988
参	フーリエ解析	大石進一	岩波書店	1989

・成績評価方法

定期試験 60%、演習課題 30%および積極的な取り組み状況 10%で総合的に評価する。

・特記事項・その他

微積分の基本概念を理解し、簡単な計算ができる学生を対象とする。原則、微積分の意味自体が分からない学生は本講義の対象外となる。

初年次の大学数学としては、通常、主に微分積分学、線形代数学があるが、線形代数学は将来の利用頻度が低いと考え、参考書例を記して割愛した。興味・関心ある学生は担当教員に問い合わせること。

解いた演習問題はレポートとして提出する。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。

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。

演習課題については、翌回の講義で解説を行なう。

各回の事前・事後学修は合わせて最低 1 時間 45 分を要する。

・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(MS Windows/Apple Mac)	1	講義資料の提示
講義	タブレット(Apple iPad)	1	講義資料の提示, プレゼン
講義	教室付属 AV システム一式	1	講義資料の提示, プレゼン