

(科目コード : 8000720004CC)

【改訂】第19版(2015-04-01)

【科目】応用数学

【科目分類】 専門科目 【選択・必修の別】 必修 【学期・単位数】 通年・2単位

【対象学科・専攻】 環境都市 4年

【担当教員】 前期：伊藤 公智

後期：伊藤 公智

【授業目標】

複素解析とフーリエ解析について学習し、次のことをできるようにする。

複素解析

実部、虚部、絶対値、複素平面、極形式、ド・モアブルの公式などの用語を理解できる。

複素関数の正則性とコーシー・リーマンの関係式を理解できる。

調和関数、等角写像、多価関数、主値などを理解できる。

複素積分の定義を理解し、コーシーの積分定理を応用できる。

コーシーの積分表示を用いて積分計算ができる。

テイラー展開、ローラン展開、孤立特異点、留数などの用語が理解できる。

留数定理を用いて積分計算ができる。

フーリエ解析

周期関数を実および複素フーリエ級数に展開できる。

フーリエ級数の収束定理を用いて無限級数の和を計算できる。

変数分離法とフーリエ級数の技術を用いて偏微分方程式を解くことができる。

線形性、スケール則、並進則、微分、たたみこみなど、フーリエ変換の基本性質を理解できる。

フーリエの積分定理を用いて定積分を計算できる。

フーリエ変換と逆変換を用いて偏微分方程式を解くことができる。

【教育方針・授業概要】

本科目の総授業時間数は45 時間である。

正則関数

複素関数の正則性がコーシー・リーマンの関係式で表されることを学び、正則関数による写像の等角性を学習する。

複素積分

複素積分について学習し、コーシーの積分定理とコーシーの積分公式を学習する。

関数展開と留数定理

テイラー展開・ローラン展開を学び、留数定理を用いて実積分への応用を学習する。

フーリエ級数

三角関数の基礎知識とその積分や周期関数について復習し、フーリエ級数を定義する。次に関数の対称性との関連、無限級数の値を求めることなどへ発展させる。フーリエ級数の計算に習熟させることに主眼を置くが、フーリエ級数の意味を良く理解させることにも努める。

フーリエ変換

フーリエ級数の(周期の)極限として、積分変換を学習する。反転公式から積分の値を求めることや、フーリエ変換の性質を学ぶ。

偏微分方程式の境界値問題

熱伝導方程式などの偏微分方程式の解法として変数分離法やフーリエ級数・フーリエ変換の応用を学ぶ。

【教科書・教材・参考書 等】

教科書：新応用数学：佐藤志保 他：大日本図書

問題集：新応用数学問題集：佐藤志保 他：大日本図書

【成績評価方法】

[前期]中間試験：20%、期末試験：20%、レポート：10%

[後期]中間試験：20%、期末試験：20%、レポート：10%

【達成目標】

	達成目標	割合	評価方法
1	・実部、虚部、絶対値、複素平面、極形式、ド・モアブルの公式などの用語を理解できる。 ・複素関数の正則性とコーシー・リーマンの関係式を理解できる。 ・調和関数、等角写像、多価関数、主値などを理解できる。	25 %	定期試験およびレポートで評価する。
2	・複素積分の定義を理解し、コーシーの積分定理を応用できる。 ・コーシーの積分表示を用いて積分計算ができる。	25 %	定期試験およびレポートで評価する。
3	・テイラー展開、ローラン展開、孤立特異点、留数などの用語が理解できる。 ・留数定理を用いて積分計算ができる。 ・周期関数を実フーリエ級数に展開できる。	25 %	定期試験およびレポートで評価する。
4	・周期関数を複素フーリエ級数に展開できる。 ・フーリエ級数の収束定理を用いて無限級数の和を計算できる。 ・変数分離法とフーリエ級数の技術を用いて偏微分方程式を解くことができる。 ・線形性、スケール則、並進則、微分、たたみこみなど、フーリエ変換の基本性質を理解できる。 ・フーリエの積分定理を用いて定積分を計算できる。 ・フーリエ変換と逆変換を用いて偏微分方程式を解くことができる。	25 %	定期試験およびレポートで評価する。

【本校の学習・教育目標】

(B-1) 工学の基礎となる自然科学の科目を理解する

【授業計画】(応用数学)

回数	授業の主題	内容	レポート	宿題
1 ~ 7	正則関数 (教科書P.109 ~ P.127)	複素数と極形式 複素関数 正則関数 コーシー・リーマンの関係式 等角写像		
8 ~ 15	複素積分 (教科書P.128 ~ P.148)	複素積分 コーシーの積分定理 コーシーの積分表示 級数と数列		
16 ~ 22	複素積分(4週目まで) (教科書P.149 ~ P.162) フーリエ級数(5週目から) (教科書P.78 ~ P.94)	関数の展開(テイラー展開とローラン展開) 孤立特異点と留数 留数定理 周期2πの関数のフーリエ級数 一般の周期関数のフーリエ級数		
23 ~ 30	フーリエ変換 (教科書P.95 ~ P.108) 補章 (教科書P.175 ~ 184)	収束定理 複素フーリエ級数 偏微分方程式への応用 フーリエ変換 フーリエの積分定理 フーリエ変換の性質と公式 偏微分方程式への応用		