

(科目コード : 8303720004EE)

【改訂】第31版(2013-03-26)

【科目】応用解析基礎

【科目分類】専門科目 【選択・必修の別】必修

【学期・単位数】前期・2単位

【対象学科・専攻】電子メディア 4年

【担当教員】青木 利澄

【授業目標】

1. 簡単な関数のラプラス変換が定義に基づいて計算できる。
2. ラプラス変換の基本性質を利用して、やや複雑な関数のラプラス変換が計算できる。
3. ラプラス変換の表を利用して、特定の関数の逆ラプラス変換を求めることができる。
4. ラプラス変換を利用して簡単な線形微分方程式を解くことができる。
5. たたみこみを利用したラプラス変換の簡単な問題を解くことができる。
6. 基本的な周期関数のフーリエ級数を求めることができる。
7. フーリエの収束定理を利用して無限級数の和を計算する手法が理解できる。
8. 簡単な関数のフーリエ変換を求めることができる。
9. フーリエの積分定理を利用して、定積分を計算する手法が理解できる。
10. たたみこみを利用したフーリエ変換の簡単な問題を解くことができる。
11. フーリエ級数またはフーリエ変換を用いた熱伝導方程式の解法の概要が理解できる。

【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。

ラプラス変換

指数関数、広義積分を復習し、ラプラス変換の定義及びそのいろいろな性質を学ぶ。これを微分方程式、伝達関数等に応用する。

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

波動方程式・熱伝導方程式・ラプラス方程式の導出と、これらの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：応用数学：碓氷、斎藤、佐藤、須甲、高遠、山下：大日本図書

教科書：応用数学問題集：碓氷、斎藤、佐藤、須甲、高遠、山下：大日本図書

【メッセージ】

分らなくなったら、3年までに学んだ数学の教科書をもう一度読み返して下さい。

【事前に行う準備学習】

微積分の基礎をしっかりと復習しておくこと。

【成績評価方法】

[前期]中間試験：40%、期末試験：40%、レポート：20%

【達成目標】

	達成目標	割合	評価方法
1	簡単な関数のラプラス変換および逆ラプラス変換が計算できる。	25 %	定期試験による評価 20 % レポート課題による評価 5 %
2	ラプラス変換を利用して、基本的な線形微分方程式を解くことができる。	20 %	定期試験による評価 16 % レポート課題による評価 4 %
3	基本的な周期関数のフーリエ級数が計算でき、フーリエの収束定理の簡単な応用ができる。	25 %	定期試験による評価 20 % レポート課題による評価 5 %
4	基本的な関数のフーリエ変換が計算でき、フーリエの積分定理の簡単な応用ができる。	20 %	定期試験による評価 16 % レポート課題による評価 4 %
5	フーリエ級数、フーリエ変換を利用した熱伝導方程式の解法が理解できる。	10 %	定期試験による評価 8 % レポート課題による評価 2 %

【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】（応用解析基礎）

回数	授業の主題	内容	レポート	宿題
第1回～第8回	ラプラス変換の定義と基本的性質（教科書P.104～P.121）	<ul style="list-style-type: none"> ・ラプラス変換の定義と例 ・基本的性質 ・たたみこみ ・ラプラス変換 ・逆ラプラス変換 		
第9回 ～第15回	ラプラス変換の応用（教科書P.122～P.132）	<ul style="list-style-type: none"> ・常微分方程式への応用 ・周期関数のラプラス変換 ・デルタ関数と系の伝達関数 	レポート	
第16回 ～第21回	フーリエ級数（教科書P.133～P.145）	<ul style="list-style-type: none"> ・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 ・フーリエ級数の収束 ・複素形フーリエ級数 		
第22回 ～第27回	フーリエ変換（教科書P.150～P.158、P.161～P.166）	<ul style="list-style-type: none"> ・フーリエ変換とフーリエ積分定理 ・フーリエ変換の性質と公式 ・いろいろな応用 	レポート	
第28回 ～第30回	偏微分方程式の境界値問題（教科書P.145～P.149、P.158～P.161）	<ul style="list-style-type: none"> ・波動方程式・熱伝導方程式・ラプラス方程式 ・フーリエ級数の偏微分方程式への応用 ・フーリエ変換の偏微分方程式への応用 	レポート	