

【授業科目名】 応用数学 I Applied Mathematics I

【学年・学科】 4年 総合工学システム学科

【授業期間】 通年

【単位数】 2単位 必履修

【達成目標】 B-1

【授業形態】 講義

【分野】 工学基礎

【担当教員】 稗田 吉成, 松野 高典, 有末 宏明, 片山 登揚

【授業概要】

3年次までに学習した数学を基礎として、工学に応用される重要な数学的手法を修得することを目的とする。具体的には、ベクトルとベクトル関数、スカラー場とベクトル場、ラプラス変換の基礎と常微分方程式への応用、フーリエ解析の基礎と偏微分方程式への応用について学習する。

【授業の進め方】

講義は、教科書ならびに配布プリントを中心に行う。随時演習を行い計算法に習熟する。活用力の習得に重点を置く。

【科目の達成目標】

1. ベクトルの内積・外積、ベクトル関数とその微分・積分について理解し計算できる。
2. スカラー場・ベクトル場の勾配・発散・回転と線積分・面積分について理解し計算できる。
3. ラプラス変換とその性質を理解し計算できる。また常微分方程式の解法に応用できる。
4. フーリエ級数・フーリエ変換とその性質を理解し計算できる。また偏微分方程式の解法に応用できる。

【授業の内容】

| 項目 | 時間 | 授業内容 |
|-------------------------|----|----------------------|
| はじめに | 1 | 授業の目標、進め方、評価方法について |
| ベクトル解析 (内積・外積) | 3 | ベクトルの基礎 |
| | 4 | ベクトルの内積・ベクトルの外積 |
| | 2 | ベクトル関数 |
| ベクトル解析(ベクトルと関数) | 2 | 空間内の曲線 |
| | 2 | 空間内の曲面 |
| ベクトル解析 (スカラー場 ベクトル場) | 2 | スカラー場とその勾配、等位面 |
| | 3 | ベクトル場とその発散・回転 |
| | 4 | スカラー場・ベクトル場の線積分・面積分 |
| | 3 | ストークスの定理とガウスの発散定理 |
| ラプラス変換 | 8 | ラプラス変換の定義、例および性質 |
| | 3 | 逆ラプラス変換 |
| | 3 | 常微分方程式への応用 |
| フーリエ解析 | 4 | フーリエ係数の計算 |
| | 2 | フーリエ級数の性質 |
| | 2 | フーリエ級数の偏微分方程式への応用 |
| | 2 | 複素フーリエ級数 |
| | 2 | フーリエ変換とその応用 |
| 中間試験 | 4 | 前期中間試験と後期中間試験 |
| 試験の答案返却 | 4 | 前期末試験と学年末試験の答案返却とまとめ |

【授業時間外の学習】

「ベクトル・行列」で学習したベクトル、「線形代数・微分方程式」で学習した微分方程式、「解析 b」で学習した複素数および偏微分を復習し、よく理解しておくこと。毎回の授業の内容をきちんと復習すること。また、原則として毎回演習課題を与えるので解いておくこと。

【履修上の注意点】

提出課題は必ず提出すること。
授業中に小テストを行うことがある。
必要に応じて学力補充指導を行うことがある。

【成績評価の方法】

1. 【科目の達成目標】の1~4達成目標全体に対し、「試験(中間試験・期末試験)」と「演習レポート(提出課題)・小テスト他」により達成度を評価し、それぞれ70%と30%の配分で総合して評価する。
2. 100点法により評価し、60点以上を合格とする。

【関連科目】 基礎数学、微分積分、ベクトル・行列、解析、線形代数・微分方程式、応用数学Ⅱ、応用物理

【教科書等】 『わかりやすい応用数学』有末宏明, 片山登揚, 松野高典, 稗田吉成 (コロナ社)

【参考書】 『基礎解析学 改訂版』矢野他 (裳華房) 『物理・工学のためのフーリエ変換とデルタ関数』吉田他 (東海大学出版会) 『ラプラス変換とデルタ関数』篠崎他 (東海大学出版会)