

## 微分方程式特論

### Differential Equations(III)

1 単位 (選択)

深貝 暢良・准教授 / 工学基礎教育センター 工学基礎講座

【授業目的】 数理解析学の強力な道具立てとして、フーリエの方法を学ぶ。

【授業概要】 フーリエが導入した三角級数展開およびフーリエ式積分変換の理論を講義し、物理・工学に現れる偏微分方程式を初等的に扱うための基礎的な知識を提供する。基本的な説明したあとで理解を深めるための課題が与えられる。

【キーワード】 フーリエの方法、三角関数級数、偏微分方程式、初期値境界値問題

【先行科目】 『微分方程式 1』(1.0), 『微分方程式 2』(1.0), 『基礎数学/微分積分学 I』(1.0), 『基礎数学/微分積分学 II』(1.0)

【関連科目】 『微分方程式 1』(0.5), 『微分方程式 2』(0.5)

【履修要件】 「微分方程式 1」, 「微分方程式 2」の履修を前提とする。

【履修上の注意】 高度な内容につながる盛り沢山の講義である。丁寧にノートを読み込んで課題を完成させる。そのための質問をいくらでも受け付けている。使い方を理解するには、実用的な道具と割り切って、多数の計算練習を行なうとよい。

#### 【到達目標】

1. フーリエ解析の初歩を理解する。
2. フーリエ級数の計算ができる。

#### 【授業計画】

1. フーリエ係数, フーリエ級数
2. 三角級数の和, ディリクレ核
3. リーマン・ルベグの定理, ベッセルの不等式
4. 展開定理
5. パーセバルの等式, 簡単な応用例
6. フーリエ積分
7. ディリクレ積分公式, フーリエ積分公式
8. フーリエ反転公式
9. フーリエ変換, 合成積
10. 変換の計算例
11. 偏微分方程式への応用
12. 波動方程式
13. 熱伝導方程式
14. ラプラス方程式
15. まとめ

#### 16. 期末試験

【成績評価基準】 期末試験に基づいて行う。

【学習教育目標との関連】 [JABEE 関連]

【教科書】 杉山昌平『工科系のための微分方程式』実教出版

#### 【参考書】

- ◇ 入江昭二・垣田高夫『フーリエの方法』内田老鶴圃
- ◇ 洲之内源一郎『フーリエ解析とその応用』サイエンス社
- ◇ 竹之内脩『フーリエ展開』秀潤社
- ◇ 藤原毅夫・栄伸一郎『フーリエ解析+偏微分方程式』裳華房
- ◇ 壁谷喜継『フーリエ解析と偏微分方程式入門』共立出版
- ◇ スタイン・シャカルチ『フーリエ解析入門』(プリンストン解析学講義 I) 日本評論社

【授業コンテンツ】 <http://cms.db.tokushima-u.ac.jp/cgi-bin/toURL?EID=216333>

【対象学生】 開講コース学生のみ履修可能

#### 【連絡先】

⇒ 工学部数学教室 (A棟219室) (オフィスアワー: 木曜日 15:00~16:00)

【備考】 授業を受ける際には、2時間の授業時間毎に2時間の予習と2時間の復習をしたうえで授業を受けることが、授業の理解と単位取得のために必要である。

## Differential Equations(III)

1 unit (selection)

Nobuyoshi Fukagai · ASSOCIATE PROFESSOR / FUNDAMENTALS OF ENGINEERING, CENTER FOR MATHEMATICS AND PHYSICS IN ENGINEERING EDUCATION

**Target)** 数理解析学の強力な道具立てとして、フーリエの方法を学ぶ。

**Outline)** フーリエが導入した三角級数展開およびフーリエ積分変換の理論を講義し、物理・工学に現れる偏微分方程式を初等的に扱うための基礎的な知識を提供する。基本的な説明したあとで理解を深めるための課題が与えられる。

**Keyword)** フーリエの方法, 三角関数級数, *partial differential equations*, 初期値境界値問題

**Fundamental Lecture)** “Differential Equations (I)”(1.0), “Differential Equations (II)”(1.0), “Basic Mathematics/Calculus 1”(1.0), “Basic Mathematics/Calculus 2”(1.0)

**Relational Lecture)** “Differential Equations (I)”(0.5), “Differential Equations (II)”(0.5)

**Requirement)** 「微分方程式 1」, 「微分方程式 2」の履修を前提とする。

**Notice)** 高度な内容につながる盛り沢山の講義である。丁寧にノートを読み込んで課題を完成させる。そのための質問をいくらでも受け付けている。使い方を理解するには、実用的な道具と割り切って、多数の計算練習を行なうとよい。

**Goal)**

1. フーリエ解析の初歩を理解する。
2. フーリエ級数の計算ができる。

**Schedule)**

1. フーリエ係数, フーリエ級数
2. 三角級数の和, ディリクレ核
3. リーマン・ルベークの定理, ベッセルの不等式
4. 展開定理
5. パーセバルの等式, 簡単な応用例
6. フーリエ積分
7. ディリクレ積分公式, フーリエ積分公式
8. フーリエ反転公式
9. フーリエ変換, 合成積
10. 変換の計算例
11. 偏微分方程式への応用
12. 波動方程式
13. 熱伝導方程式

14. ラプラス方程式

15. まとめ

16. 期末試験

**Evaluation Criteria)** 期末試験に基づいて行う。

**Relation to Goal)** [JABEE 関連]

**Textbook)** 杉山昌平『工科系のための微分方程式』実教出版

**Reference)**

- ◇ 入江昭二・垣田高夫『フーリエの方法』内田老鶴圃
- ◇ 洲之内源一郎『フーリエ解析とその応用』サイエンス社
- ◇ 竹之内脩『フーリエ展開』秀潤社
- ◇ 藤原毅夫・栄伸一郎『フーリエ解析+偏微分方程式』裳華房
- ◇ 壁谷喜継『フーリエ解析と偏微分方程式入門』共立出版
- ◇ スタイン・シャカルチ『フーリエ解析入門』(プリンストン解析学講義 I) 日本評論社

**Contents)** <http://cms.db.tokushima-u.ac.jp/cgi-bin/toURL?EID=216333>

**Student)** Able to be taken by only specified class(es)

**Contact)**

⇒ 工学部数学教室 (A棟219室) (Office Hour: 木曜日 15:00~ 16:00)

**Note)** 授業を受ける際には、2時間の授業時間毎に2時間の予習と2時間の復習をしたうえで授業を受けることが、授業の理解と単位取得のために必要である。