

**Proseminar zur Analysis: Themen**  
Sommersemester 2023  
Konstantin Pankrashkin, Kiyān Naderi

Die Literaturangaben sind Vorschläge und dienen der Eingrenzung des Themas. Sie sollten einmal in die angegebenen Bücher schauen und auch in andere. Außerdem kann die Wikipedia (<http://de.wikipedia.org/wiki/Mathematik>) oder MathWorld (<http://mathworld.wolfram.com>) nützlich sein. Geben Sie in der schriftlichen Ausarbeitung die verwendete Literatur an.

1. Thema: Differentialgleichungen

1. Lineare, Bernoullische, Ricattische Differentialgleichungen und ihre Anwendungen [5] §II.4–5 (mind. 3 Beispiele auswählen).
2. Gleichstetigkeit. Satz von Arzelà-Ascoli für Funktionen auf kompakten Intervallen. [2] §106, auch [7] §7.12.
3. Satz von Peano über die Existenz von Lösungen für Anfangswertprobleme. [6] II.7, [3] §118 und [7] §7.12.
4. Stetige Abhängigkeit von Lösungen [6] III.12 (mit Ergänzung), auch [4] 4.1–4.2 kann nützlich sein.
5. Abhängigkeit von Anfangswerten und Parametern [6] III.13 (I–X), auch [4] 4.3–4.4 kann nützlich sein.
6. Randwertaufgaben [6] §26 (I–VIII) oder [5] §35–36.
7. Besselsche Differentialgleichung und Besselsche Funktionen, [5] §28 (28.1–28.7).
8. Trennungs-, Oszillations- und Amplitudensätze [5] §32.

2. Thema: Fourier-Analysis

1. Trigonometrische Polynome und Reihen: Definition, Euler-Fourierschen Formeln, Beispiele, Grenzwerte von Reihen [8] 11.1, [3] 133, [9] 2.1.1 – 2.1.2.
2. Fourier-Reihen 1: Definition,  $L^2$ -Räume, Rechenregeln, Bessel-(Un)gleichung [8] 11.2., [9] 2.1.5, [3] 134.
3. Fourier-Reihen 2: Dirichlet- und Fejér-Kern, Satz von Fejér, Vollständigkeit und Eindeutigkeit [9] 2.1.3, [3] 135–139, [1] 16.1.
4. Fourier-Reihen 3: Konvergenz im quadratischen Mittel [9] 2.1.12–2.1.13, [3] 141–143, [1] 16.7.

- 5. Diskrete Fourier-Transformation [8] 11.5.
- 6. Fourier-Transformation [8] 11.6, [9] 2.2.2.
- 7. Anwendung an Differentialgleichungen [3] 144, [1] 16.8, [8] 11.4.

## Literatur

- [1] K. Königsberger, Analysis 1.
- [2] H. Heuser, Lehrbuch der Analysis, Teil 1.
- [3] H. Heuser, Lehrbuch der Analysis, Teil 2.
- [4] J. W. Prüss, M. Wilke, Gewöhnliche Differentialgleichungen und dynamische Systeme
- [5] H. Heuser, Gewöhnliche Differentialgleichungen.
- [6] W. Walter, Gewöhnliche Differentialgleichungen
- [7] W. L. Wendland, O. Steinbach, Analysis.
- [8] K. Meyberg, P. Vachenauer, Höhere Mathematik 2
- [9] Gebhard Gröbl, Mathematische Methoden der theoretischen Physik