
Modulbezeichnung: Funktionalanalysis I (FA1) 10 ECTS

 Modulverantwortliche/r: Günther Grün
 Lehrende: Wolfgang Borchers

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 90 Std.	Eigenstudium: 210 Std.	Sprache:

Lehrveranstaltungen:

Die Einführung in die Funktionalanalysis findet in der ersten Hälfte der Vorlesungszeit statt. Dies wird fortgesetzt durch die Lineare Funktionalanalysis in der zweiten Hälfte der Vorlesungszeit.

- Einführung in die Funktionalanalysis (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, Wolfgang Borchers)
 - Übungen zur Einführung in die Funktionalanalysis (SS 2016, Übung, 1 SWS, Wolfgang Borchers)
 - Lineare Funktionalanalysis (SS 2016, Vorlesung mit Übung, 3 SWS, Wolfgang Borchers)
-

Empfohlene Voraussetzungen:

Drei der vier Module Lineare Algebra I und II, Analysis I und II müssen bestanden sein.

Inhalt:

Grundlagen zu folgenden Themen:

- Hilbert- und Banach-Räume
- Sobolev-Räume
- Lineare Operatoren
- Lineare Funktionale und der Satz von Hahn-Banach
- Prinzip der gleichmäßigen Beschränktheit
- Kompakte Operatoren
- Lösbarkeit linearer Gleichungen (inklusive Fredholm'sche Alternative)
- Spektraltheorie kompakter Operatoren und Anwendungen

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- nennen und erklären die Grundprinzipien der linearen Funktionalanalysis und verwenden diese;
- kennen und erklären die Topologien von Hilbert- und Banachräumen, weisen Konvergenz von Folgen in unterschiedlichen Topologien nach (stark, schwach) und zeigen Implikationen aus kompakten Einbettungen auf;
- beweisen Aussagen zu Existenz und Eindeutigkeit von Lösungen linearer Operatorgleichungen und zeigen insbesondere die Existenz schwacher Lösungen zu Randwertproblemen bei linearen elliptischen Differentialgleichungen;
- treffen Aussagen zur Integrierbarkeit bzw. Glattheit von Sobolev-Funktionen.

Literatur:

- Vorlesungsskripte zu diesem Modul
 - H.W. Alt: Lineare Funktionalanalysis; Springer-Verlag
 - D. Werner: Funktionalanalysis; Springer-Verlag
-

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Mathematik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2015w | NatFak | Mathematik (Bachelor of Science) | Fachmodule Mathematik | Theoretische Mathematik | Funktionalanalysis)

[2] Technomathematik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2015w | NatFak | Technomathematik (Bachelor of Science) | Pflichtmodule Numerische Mathematik, Modelle und Optimierung (PSO) | Funktionalanalysis)

[3] Wirtschaftsmathematik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2015w | NatFak | Wirtschaftsmathematik (Bachelor of Science) | Wahlmodule Mathematik | Funktionalanalysis)

Studien-/Prüfungsleistungen:

Klausur: Funktionalanalysis (Prüfungsnummer: 51101)
Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90
Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017
1. Prüfer: Wolfgang Borchers

Übungsleistung: Funktionalanalysis (Prüfungsnummer: 51102)
Studienleistung, Übungsleistung
weitere Erläuterungen:
erfolgreiche Bearbeitung wöchentlicher Hausaufgaben

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: keine Angabe
1. Prüfer: Wolfgang Borchers

Organisatorisches:

Die Präsentation des Stoffes erfolgt in Vorlesungsform. Die weitere Aneignung der wesentlichen Begriffe und Techniken erfolgt durch wöchentliche Hausaufgaben.

Bemerkungen:

Wahlpflichtmodul (Vertiefungsmodul) in

- B. Sc. Mathematik, Technomathematik und Wirtschaftsmathematik