
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