

Modulbeschreibung

24-B-HA_ver1 Höhere Analysis

Fakultät für Mathematik

Version vom 08.06.2026

Dieses Modulhandbuch gibt den derzeitigen Stand wieder und kann Änderungen unterliegen. Aktuelle Informationen und den jeweils letzten Stand dieses Dokuments finden Sie im Internet über die Seite

<https://ekvv.uni-bielefeld.de/sinfo/publ/modul/472485771>

Die jeweils aktuellen und gültigen Regelungen im Modulhandbuch sind verbindlich und konkretisieren die im Verkündungsblatt der Universität Bielefeld veröffentlichten Fächerspezifischen Bestimmungen.

24-B-HA_ver1 Höhere Analysis

Fakultät

Fakultät für Mathematik

Modulverantwortliche*r

Dr. Guido Elsner

PD Dr. Walter Hoh

Turnus (Beginn)

Wird nicht mehr angeboten

Leistungspunkte

10 Leistungspunkte

Kompetenzen

Das Modul führt in Konzepte und Methoden der Funktionentheorie und der Funktionalanalysis ein. Die Studierenden entwickeln das Verständnis für die grundlegenden Prinzipien der Funktionentheorie und der Funktionalanalysis und können mathematische Beweise in diesem Gebiet eigenständig führen. Sie erlernen den Umgang mit analytischen Grundbegriffen und erwerben Kenntnisse und Kompetenzen, die in vielen Feldern der Mathematik, wie z.B. der Zahlentheorie, der Analysis, der Wahrscheinlichkeitstheorie oder auch der Mathematischen Statistik benötigt werden. Sie sind sicher in der Anwendung der grundlegenden Methoden der Funktionentheorie und der Funktionalanalysis und können diese auf neue Problemstellungen in verschiedenen Bereichen erfolgreich übertragen.

Den Kompetenzerwerb in den Techniken der Funktionentheorie und der Funktionalanalysis, die Fähigkeit zur Anwendung der Methoden, die Präsentations- und Kommunikationsfähigkeit sowie Ausdauer als mathematische Grundkompetenz weisen die Studierenden in den Übungen nach. Das Verständnis der Zusammenhänge und Begriffe sowie die Sicherheit in der Anwendung der Methoden auch in neuen Problemstellungen wird in der Abschlussprüfung nachgewiesen.

The module introduces the concepts and methods of complex analysis and functional analysis. Students develop an understanding of the fundamental principles of complex analysis and functional analysis and are able to carry out mathematical proofs in this area independently. They learn how to deal with basic analytical concepts and acquire the knowledge and skills required in many fields of mathematics, such as number theory, analysis, probability theory and mathematical statistics. They are confident in applying the basic methods of complex analysis and functional analysis and can successfully transfer these to new problems in various fields.

In the tutorials, students demonstrate the acquisition of skills in the technologies of complex analysis and functional analysis, the ability to apply the methods, presentation and communication skills and perseverance as a basic mathematical competence. Understanding of the relationships and concepts as well as confidence in applying the methods to new problems is demonstrated in the final exam.

Lehrinhalte

1. Funktionentheorie: Holomorphe Funktionen, Cauchyscher Integralsatz, Cauchysche Integralformel, Potenzreihenentwicklungssatz, Singularitäten, Residuenkalkül
2. Funktionalanalysis: Banach- und Hilberträume, Satz von Hahn-Banach mit Anwendungen, stetige lineare Operatoren, Sätze vom Baireschen Typ, Dualität, Konvergenzbegriffe, Satz von Hilbert-Schmidt, Spektraltheorie

(optional und verbindend: Fourier-Analysis)

1. complex analysis: holomorphic functions, Cauchy's integral theorem, Cauchy's integral formula, power series expansion theorem, singularities, calculus of residues
2. functional analysis: Banach and Hilbert spaces, Hahn-Banach theorem with applications, continuous linear operators, Baire type theorems, duality, notions of convergence, Hilbert-Schmidt theorem, spectral theory

(optional and connecting: Fourier analysis)

Empfohlene Vorkenntnisse

Kompetenzen in Analysis und Linearer Algebra (vgl. 24-B-MG1 und 24-B-MG2 oder 24-B-AN und 24-B-LA) sowie in Maß- und Integrationstheorie (vgl. 24-B-AN3 oder 24-B-MI)

Competencies in analysis and linear algebra (cf. 24-B-MG1 and 24-B-MG2 or 24-B-AN and 24-B-LA) as well as in measure and integration theory (cf. 24-B-AN3 or 24-B-MI)

Notwendige Voraussetzungen

–

Erläuterung zu den Modulelementen

Das Modul kann nicht zusammen mit dem Modul 24-B-HA-5 studiert werden.

The module cannot be studied together with module 24-B-HA-5.

Modulstruktur: 1 SL, 1 bPr¹

Veranstaltungen

Titel	Art	Turnus	Workload ⁵	LP ²
Höhere Analysis	Vorlesung	SoSe	60 h (60 + 0)	2 [Pr]
Übungen zur Höheren Analysis	Übung	SoSe	90 h (30 + 60)	3 [SL]

Studienleistungen

Zuordnung Prüfende	Workload	LP ²
Lehrende der Veranstaltung Übungen zur Höheren Analysis (Übung)	siehe oben	siehe oben

Regelmäßiges Bearbeiten der Übungsaufgaben, jeweils mit erkennbarem Lösungsansatz sowie die Mitarbeit in den Übungsgruppen zu der Vorlesung des Moduls. Zu der Mitarbeit in der Übungsgruppe gehören in der Regel das zweimalige Vorrechnen von Übungsaufgaben nach Aufforderung sowie regelmäßige Beiträge zur fachlichen Diskussion in der Übungsgruppe, etwa in Form von fachlichen Kommentaren und Fragen zu den vorgestellten Lösungsvorschlägen. Die Veranstalterin/der Veranstalter kann einen Teil der Übungsaufgaben durch Präsenzübungen ersetzen.

Regular completion of the exercises, each with a recognisable solution approach, as well as participation in the exercise groups for the module's lecture. As a rule, participation in the exercise group includes presenting solutions to exercises twice after being asked to do so as well as regular contributions to the scientific discussion in the exercise group, for example in the form of comments and questions on the proposed solutions presented. The organiser may replace some of the exercises with face-to-face exercises.

Prüfungen

Zuordnung Prüfende	Art	Gewichtung	Workload	LP ²
<p>Lehrende der Veranstaltung Höhere Analysis (Vorlesung)</p> <p>Das (e-)Prüfungsportfolio ist bestanden, wenn</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ eine ausreichenden Zahl korrekt gelöster Übungsaufgaben, die im Rahmen der Studienleistung des Moduls bearbeitet werden, in der Regel durch mindestens 50% der im Semester für das Lösen der Aufgaben erzielbaren Punkte, nachgewiesen werden und ○ eine Abschlussprüfung in Form einer Abschlussklausur (in der Regel 90 min) oder einer mündlichen Abschlussprüfung (in der Regel 30 min) bestanden wird . Die Abschlussprüfung bezieht sich auf den Inhalt der Vorlesung und der Übung und dient der Bewertung. <p>Eine elektronische Klausur auf Distanz ist als Abschlussprüfung nicht gestattet.</p> <p>---</p> <p>The (e-)portfolio is passed if</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ a sufficient number of correctly solved exercises, which are completed as part of the study requirements , are demonstrated, usually by at least 50% of the points achievable in the semester for solving the exercises, and ○ a final exam in the form of a final written exam (usually 90 min) or a final oral exam (usually 30 min) is passed. The final exam relates to the content of the lecture and the tutorial and is used for assessment. <p>A remote electronic written examination is not permitted as a final exam.</p>	Portfolio mit Abschlussprüfung	1	150h	5

Weitere Hinweise

Bisheriger Angebotsturnus war jedes Sommersemester.

Legende

- 1 Die Modulstruktur beschreibt die zur Erbringung des Moduls notwendigen Prüfungen und Studienleistungen.
 - 2 LP ist die Abkürzung für Leistungspunkte.
 - 3 Die Zahlen in dieser Spalte sind die Fachsemester, in denen der Beginn des Moduls empfohlen wird. Je nach individueller Studienplanung sind gänzlich andere Studienverläufe möglich und sinnvoll.
 - 4 Erläuterungen zur Bindung: "Pflicht" bedeutet: Dieses Modul muss im Laufe des Studiums verpflichtend absolviert werden; "Wahlpflicht" bedeutet: Dieses Modul gehört einer Anzahl von Modulen an, aus denen unter bestimmten Bedingungen ausgewählt werden kann. Genaueres regeln die "Fächerspezifischen Bestimmungen" (siehe Navigation).
 - 5 Workload (Kontaktzeit + Selbststudium)
- SoSe** Sommersemester
- WiSe** Wintersemester
- SL** Studienleistung
- Pr** Prüfung
- bPr** Anzahl benotete Modul(teil)prüfungen
- uPr** Anzahl unbenotete Modul(teil)prüfungen