Höhere Mathematik (Advanced Mathematics, AM)

Modulbezeichnung / Kürzel	Höhere Mathematik (AM)	Stand: 8.6.2007
Fachsemester	1. Semester	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Knospe	
Sprache	Deutsch, Englisch	
Lehrformen / SWS	V2, Ü1	
Kreditpunkte	5 ECTS-Punkte	
Arbeitsaufwand	45 h Präsenz 105 h Selbststudium	
Voraussetzungen	Mathematik 1 und 2, gute Englischkenntnisse	
Lernziele/Kompetenzen	Die Studierenden beherrschen die theoretischen Grundlagen und die Verfahren der höheren Analysis und können sie auf Problemstellungen der modernen Kommunikationstechnik selbständig anwenden. Insbesondere kennen die Studierenden das Lebesgue-Maß des R^n und können Lebesgue-Integrale berechnen. Die Studierenden kennen die Integralsätze und können Linien-, Flächen- und Volumenintegrale bestimmen. Sie kennen das Hilbertraumkonzept sowie Standardbeispiele für Hilberträume und beherrschen die Verfahren der Fourieranalysis und der Spektraltheorie.	
Inhalt	**Maß- und Integrationstheorie** Messbare Mengen, messbarer Raum, messbare Abbildung, Maß, Maßraum, n-dimensionaler Lebesguescher Maßraum, Nullmengen, Lebesgue Integral im R^n, Eigenschaften und Berechnung von Lebesgue Integralen. Wahrscheinlichkeitsmaß, Zufallsvariable, Verteilungsfunktion, Dichtefunktion, Erwartungswert. **Vektoranalysis und die Integralsätze** Vektorfelder, Differentialoperatoren Gradient, Rotation, Divergenz, Linienintegrale, Flächenintegrale, Volumenintegrale, Satz von Gauß, Greensche Formel, Satz von Stokes. **Hilberträume** Banachraum, Hilbertraum, lineare und beschränkte Operatoren, orthogonales Komplement, orthogonale Projektion, Orthonormalbasis, endlich-dimensionale, unendlich-dimensionale separable und nicht-separable Hilberträume, unitäre Operatoren, Beispiele für Operatoren und Hilberträume, insbesondere der Folgenraum (l^2) und Lebesgue-integrierbare Funktionen (L^2) auf [0,1] sowie auf R. **Fourieranalysis in Hilberträumen** Fourier-Koeffizienten und Fourierentwicklung in separablen Hilberträumen. Fourier-Transformation auf R als unitärer Operator, Diskrete Fourier-Transformation.	

	Spektralzerlegung von linearen Operatoren Adjungierter Operator, normale, selbstadjungierte und kompakte Operatoren, endlich-dimensionaler Fall, Resolventenmenge, Spektrum, Spektralsatz für kompakte normale Operatoren.
Studien-/Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung Voraussetzungen: Aktive Teilnahme an der Übung
Medienformen	Folien, Tafel, Beamer, Computereinsatz Webseite http://www.nt.fh-koeln.de/fachgebiete/mathe/knospe/, Moodle Lernportal
Literatur	C. Blatter, Ingenieur Analysis 2, Springer-Verlag. P. Bremaud, Mathematical Principles of Signal Processing, Springer-Verlag S. Großmann, Funktionalanalysis im Hinblick auf Anwendung in der Physik, Aula-Verlag. S. Lang, Real Analysis, Addision Wesley. A. W. Naylor, G. R. Sell, Linear Operator Theory in Engineering and Science, Springer-Verlag. W. Rudin, Real and Complex Analysis, McGraw-Hill. W. Rudin, Functional Analysis, McGraw-Hill.