

## ANHANG

### Modulbeschreibungen des Unterrichtsfaches Mathematik (GymGes)

<b>Modulname</b>	<b>Analysis</b>		
<b>Art des Moduls</b>	<b>Basismodul</b>		
Veranstaltungen	Analysis I Analysis II	V4/Ü2 V3/Ü2	Turnus: jedes WS jedes SS
Rolle im Studiengang	<p>Gemeinsam mit der Linearen Algebra bildet die Analysis das Fundament des Mathematikstudiums und zählt zu den Anfängerveranstaltungen, in denen das Verständnis für grundlegende mathematische Sachverhalte geweckt und eine Vorstellung von der Effizienz, der Notwendigkeit und der Qualität mathematischer Beweisführung erworben wird.</p> <p>Die Analysis thematisiert das Kontinuum und das unendlich Kleine und Große. Es gelingt ihr so, Kompliziertes durch Einfacheres anzunähern: Linearisierung von Funktionen mittels Differentiation, Approximation von Funktionen durch Polynome, Annäherung der Flächen- und Rauminhalte fast beliebiger Figuren durch solche einfacher Figuren. Die Analysis hat eine herausragende Bedeutung bei der Formulierung und Untersuchung von mathematischen Modellen in Naturwissenschaft und Technik.</p>		
Inhalt	<p><i>Analysis I:</i> Reelle und komplexe Zahlen. Konvergenz von Zahlenfolgen und Reihen. Stetige und differenzierbare Funktionen (mit Beispielen und Potenzreihen). Integrale und ihre Berechnung</p> <p><i>Analysis II:</i> Topologie des <math>\mathbb{R}^n</math>: Konvergenz, Stetigkeit, Kompaktheit. Differenzierbarkeit: Differential und partielle Ableitungen, Taylorformel. Lösen nichtlinearer Gleichungen: Banachscher Fixpunktsatz, Satz von der Umkehrfunktion und über die implizite Funktion. Extrema unter Nebenbedingungen</p>		
Kompetenzen	<p>Anwendung theoretischer Denkmuster auf praktische Probleme. Erfahrung der damit verbundenen Denkökonomie. Vernetzung und Gewichtung der Gegenstände der Analysis durch Einsicht in wechselseitige Abhängigkeiten. Ausbildung eigener Beweiskompetenz bei der Überprüfung fremder Argumente, eigenständiger Entwurf und selbständige Durchführung eigener Beweise.</p> <p>Sicherheit im Umgang mit grundlegenden Konzepten (wie Konvergenz, Stetigkeit, Kompaktheit, Ableitung, Integral). Beherrschung der Beweismethode der Epsilonantik. Beherrschung des Kalküls der Differenzial- und Integralrechnung. Fähigkeit die Methoden der Analysis auf Probleme der Flächenbestimmung, der Bestimmung von Extremwerten und der Lösung nichtlinearer Gleichungen anzuwenden.</p> <p>Entwicklung der Ausdrucksfähigkeit (mündlich und schriftlich) zur Beschreibung mathematischer Sachverhalte und Argumente. Ausbildung von Teamfähigkeit durch Zusammenarbeit mit anderen Studierenden bei der Bearbeitung von Gegenständen der Vorlesung und Problemen der Übung.</p>		
Unterrichtsform	<p>In der Vorlesung erfolgt die Einführung in die besonderen Begriffsbildungen, Problemstellungen und Methoden der Analysis. Mathematiklernen ist ein aktiver Konstruktionsprozess; daher wird die Vorlesung durch wöchentliche Hausaufgaben begleitet, die dem Verständnis des Stoffes und dem eigenen Erproben mathematischen Denkens dienen sollen. Immer wenn sich die Möglichkeit bietet, sollten Lösungswege gemeinsam mit Anderen erarbeitet oder diskutiert werden - ganz im Sinne des Berufsziels, über mathematische Sachverhalte zu kommunizieren.</p> <p>In der Übung gibt es eine weitere Möglichkeit – diesmal „vor Publikum“ – über mathematisches Vorgehen zu reden, den eigenen Lösungsweg mit dem Anderer zu vergleichen und weitere gemeinschaftliche aktive Auseinandersetzung mit dem Stoff anzuregen.</p>		
Prüfungsleistungen	<p>Unbenoteter Übungsschein (Leistungsnachweis im Grundstudium) zu einer der beiden Veranstaltungen, basierend auf Hausaufgaben, aktiver Teilnahme an den Übungen und ggf. Klausur; mündliche Prüfung über das Gesamtmodul (Teilprüfung der Zwischenprüfung)</p>		

<b>Modulname</b>	<b>Lineare Algebra</b>		
<b>Art des Moduls</b>	<b>Basismodul</b>		
Veranstaltungen	Lineare Algebra I Lineare Algebra II	V3/Ü2 V3/Ü2	Turnus: jedes WS jedes SS
Rolle im Studiengang	<p>Gemeinsam mit der Analysis bildet die Lineare Algebra das Fundament des Mathematikstudiums und zählt zu den Anfängerveranstaltungen, in denen das Verständnis für grundlegende mathematische Sachverhalte geweckt und eine Vorstellung von der Effizienz, der Notwendigkeit und der Qualität mathematischer Beweisführung erworben wird.</p> <p>Die Lineare Algebra thematisiert - auf unterschiedlichen begrifflichen Ebenen - praktisch und theoretisch das Lösen linearer Gleichungssysteme und darüber hinausgehend das Konzept der Linearität als universell einsetzbares mathematisches Lösungswerkzeug. Dessen Rolle für das weitere Studium liegt in der großen Bedeutung, welche die Linearisierung (oder Lineare Approximation) für alle Sparten der Mathematik, für die mathematische Modellbildung und für die mathematischen Anwendungen hat.</p>		
Inhalt	<p><i>Lineare Algebra I:</i>          Anschauliche 3-dimensionale Vektorrechnung          Matrizenrechnung: Grundbegriffe, lineare Gleichungssysteme, Gauß-Algorithmus          Vektorräume und Lineare Abbildungen: Grundbegriffe, Dimension, Rangsatz, lineare Abbildungen versus Matrizen          Determinanten</p> <p><i>Lineare Algebra II:</i>          Euklidische und unitäre Vektorräume          Die Rolle von Eigenwerten und Eigenräumen          Jordansche Normalform, Normalformen für orthogonale, unitäre, symmetrische Abbildungen (bzw. Matrizen)          Kurven und Flächen 2-ter Ordnung</p>		
Kompetenzen	<p>Anwendung theoretischer Denkmuster auf praktische Probleme. Erfahrung der damit verbundenen Denkökonomie. Vernetzung und Gewichtung der Gegenstände der linearen Algebra durch Einsicht in wechselseitige Abhängigkeiten. Ausbildung eigener Beweiskompetenz bei der Überprüfung fremder Argumente, eigenständiger Entwurf und selbständige Durchführung eigener Beweise.</p> <p>Sicherheit im Umgang mit grundlegenden Konzepten (wie Basis, Dimension, Rang, Lösungsraum) und Beherrschung von Lösungsstrategien für Lineare Gleichungssysteme, Eigenwert- und Normalformprobleme.</p> <p>Entwicklung der Ausdrucksfähigkeit (mündlich und schriftlich) zur Beschreibung mathematischer Sachverhalte und Argumente (in den Übungen). Ausbildung von Teamfähigkeit durch Zusammenarbeit mit anderen Studierenden bei der Bearbeitung von Gegenständen der Vorlesung und Problemen der Übung.</p>		
Unterrichtsform	Die Rolle der Vorlesung, der wöchentlichen Hausaufgaben und der Übung wird im Modul Analysis beschrieben.		
Prüfungsleistungen	Unbenoteter Übungsschein (Leistungsnachweis im Grundstudium) zu einer der beiden Veranstaltungen, basierend auf Hausaufgaben, aktiver Teilnahme an den Übungen und ggf. Klausur; mündliche Prüfung über das Gesamtmodul (Teilprüfung der Zwischenprüfung)		