

Modul: Höhere Mathematik 1

Studiengang: Bachelorstudiengang ...	Aufwand 240 h	Leistungspunkte 8	Semester 1	Dauer 1 Semester
1 Lehrveranstaltungen: Höhere Mathematik 1		Kontaktzeit Selbststudium	4 SWS / 60 h Vorlesung 2 SWS/ 30 h Übung 150 h	
2 Inhalte: <ul style="list-style-type: none">● <i>Grundlegende Begriffe und Rechentechniken:</i> Mengenlehre, reelle und komplexe Zahlen (insbesondere kartesische und Polardarstellung, komplexe Wurzeln), Lösen von Gleichungen und Ungleichungen (reell und komplex)● <i>Funktionen einer Veränderlichen:</i> Grundbegriffe und elementare Funktionen, Stetigkeit, Symmetrie und Monotonie, Umkehrfunktion, ganz- und gebrochen-rationale Funktionen, Asymptoten, Folgen und Reihen (Grenzwertbegriff, Rechenregeln), Potenzreihen (Konvergenzverhalten und Rechnen mit Potenzreihen), Exponentialfunktion und Logarithmus● <i>Differenziation (eindimensional):</i> Grenzwertdefinition und Bedeutung der Ableitung, Rechentechniken, implizites Differenzieren, Mittelwertsatz, Extremalstellen, Regel von de l'Hospital, Taylorentwicklung, Darstellung von Funktionen durch Taylorreihen, Anwendungen (auch Fehler- und Näherungsrechnung)● <i>Integration (eindimensional):</i> bestimmtes/unbestimmtes Integral (Stammfunktion, Riemannsumme, Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung, Mittelwertsatz), Integrationstechniken (Substitution, partielle Integration), Integration von Potenzreihen und rationalen Funktionen, Idee der numerischen Integration, uneigentliche Integrale, verschiedene Anwendungen				
3 Qualifikationsziele: <p>Vermittlung von Grundkenntnissen der eindimensionalen Analysis sowie deren praktischer Umsetzung in den Anwendungen der Mathematik. Die Teilnehmer sollen in die Lage versetzt werden, die für ihr Fach spezifischen Konzepte und Methoden, die im weiteren Verlauf des Studiums benötigt werden, nachzuvollziehen und bei Bedarf zu vertiefen.</p> <p>In den Übungen Erarbeitung eines sicheren, präzisen und selbständigen Umgangs mit den Begriffen, Aussagen und Methoden aus den Vorlesungen.</p>				
4 Verwendbarkeit des Moduls: <p>Pflichtmodul im Bachelorstudiengang ...</p> <p>Das Modul <i>Höhere Mathematik 1</i> ist Voraussetzung für das Modul <i>Höhere Mathematik 2</i> sowie die vier Teilmodule <i>Höhere Mathematik – Vektoranalysis</i>, <i>Höhere Mathematik – Funktionentheorie</i>, <i>Höhere Mathematik – Differentialgleichungen</i>, <i>Höhere Mathematik – Numerik</i></p>				
5 Inhaltliche Voraussetzungen für die Teilnahme: <p>keine</p>				
6 Vergabe von Leistungspunkten, Prüfungen: <p>Übungsschein zur Lehrveranstaltung durch die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen. Schriftliche Prüfung über die Lehrveranstaltung; Zulassungsvoraussetzung: Übungsschein zur Lehrveranstaltung</p>				
7 Angebotsturnus: <p>halbjährlich</p>				
8 Modulbeauftragte und hauptamtlich Lehrende: <p>Prof. Dr. Pinnau, Dozenten des Fachbereichs Mathematik</p>				

Modul: Höhere Mathematik 2

Studiengang: Bachelorstudiengang ...	Aufwand 240 h	Leistungspunkte 8	Semester 2	Dauer 1 Semester				
1	Lehrveranstaltungen: Höhere Mathematik 2 <table border="0" style="width: 100%; margin-left: 200px;"> <tr> <td style="width: 150px;">Kontaktzeit</td> <td>4 SWS / 60 h Vorlesung 2 SWS/ 30 h Übung</td> </tr> <tr> <td>Selbststudium</td> <td>150 h</td> </tr> </table>				Kontaktzeit	4 SWS / 60 h Vorlesung 2 SWS/ 30 h Übung	Selbststudium	150 h
Kontaktzeit	4 SWS / 60 h Vorlesung 2 SWS/ 30 h Übung							
Selbststudium	150 h							
2	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> ● <i>Vektorrechnung:</i> Vektoren (insb. \mathbb{R}^n), Unterräume, lin. Unabhängigkeit, Basis, Dimension, Skalarprodukt, Orthogonalität (Projektion, Anwendungen), Vektorprodukt ● <i>Matrizen:</i> Definition, Rechenregeln, Basiswechsel, lineare Abbildungen, lineare Gleichungssysteme (Beschreibung über Matrizen, Struktur der Lösungen, Gaußalgorithmus), Determinanten, Eigenwerte und -vektoren (Diagonalisierbarkeit, Hauptachsentransformation), Anwendungen ● Differenziation (mehrdimensional): Skalar- und Vektorfelder, Niveaulinien, totale und partielle Differenzierbarkeit, Richtungsableitung, implizites Differenzieren, Differenziationsregeln (insb. Umkehrfunktion und Kettenregel), Taylorentwicklung, Extrema unter Nebenbedingungen (skalare Funktionen mehrerer Veränderlicher), Gradientenfelder, Potentiale, Divergenz und Rotation, Anwendungen ● mehrdimensionale Integration über Normalbereichen 							
3	Qualifikationsziele: Vermittlung von Grundkenntnissen der höherdimensionalen Analysis und Linearen Algebra sowie deren praktischer Umsetzung in den Anwendungen der Mathematik. Die Teilnehmer sollen in die Lage versetzt werden, die für ihr Fach spezifischen Konzepte und Methoden, die im weiteren Verlauf des Studiums benötigt werden, nachzuvollziehen und bei Bedarf zu vertiefen. In den Übungen Erarbeitung eines sicheren, präzisen und selbständigen Umgangs mit den Begriffen, Aussagen und Methoden aus den Vorlesungen.							
4	Verwendbarkeit des Moduls: Pflichtmodul im Bachelorstudiengang ... Das Modul <i>Höhere Mathematik 2</i> ist Voraussetzung für die vier Teilmodule <i>Höhere Mathematik – Vektoranalysis</i> , <i>Höhere Mathematik – Funktionentheorie</i> , <i>Höhere Mathematik – Differentialgleichungen</i> , <i>Höhere Mathematik – Numerik</i>							
5	Inhaltliche Voraussetzungen für die Teilnahme: Modul <i>Höhere Mathematik 1</i>							
6	Vergabe von Leistungspunkten, Prüfungen: Übungsschein zur Lehrveranstaltung durch die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen. Schriftliche Prüfung über die Lehrveranstaltung; Zulassungsvoraussetzung: Übungsschein zur Lehrveranstaltung							
7	Angebotsturnus: halbjährlich							
8	Modulbeauftragte und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. Pinnau, Dozenten des Fachbereichs Mathematik							

Teilmodul: Höhere Mathematik – Differentialgleichungen

Studiengang: Bachelorstudiengang ...	Aufwand 120 h	Leistungspunkte 4	Semester 3 und 4	Dauer 1 Semester						
1	Lehrveranstaltungen: Höhere Mathematik: Einführung in gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen: <table border="0" style="width: 100%; margin-left: 200px;"> <tr> <td style="width: 30%;">Kontaktzeit</td> <td style="width: 30%;">2 SWS / 30 h Vorlesung</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1 SWS/ 15 h Übung</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Selbststudium</td> <td>75 h</td> </tr> </table>				Kontaktzeit	2 SWS / 30 h Vorlesung		1 SWS/ 15 h Übung	Selbststudium	75 h
Kontaktzeit	2 SWS / 30 h Vorlesung									
	1 SWS/ 15 h Übung									
Selbststudium	75 h									
2	Inhalte: In dieser Vorlesung werden die grundlegenden Konzepte zur Behandlung gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen behandelt: <i>gewöhnliche Differentialgleichungen:</i> <ul style="list-style-type: none"> ● Differentialgleichungen erster Ordnung: Existenz und Eindeutigkeit, Autonome Differentialgleichungen erster Ordnung, Separationsansatz, Variation der Konstanten, explizit lösbare Fälle, Anfangswertprobleme ● Lineare Differentialgleichungen: Homogene lineare Systeme, Matrix-Exponentialfunktion, Variation der Konstanten, Differentialgleichung n-ter Ordnung <i>Partielle Differentialgleichungen:</i> <ul style="list-style-type: none"> ● Klassifikation und Wohlgestelltheit von partiellen Differentialgleichungen 2. Ordnung ● Wellengleichung, Poissongleichung, Fouriertransformation ● Lösungsmethoden: Separationsansatz, Fouriertransformation <i>Numerische Lösung von Differentialgleichungen:</i> <ul style="list-style-type: none"> ● Einzelschrittverfahren (implizit/explicit) ● Runge-Kutta-Verfahren ● Schrittweitensteuerung 									
3	Qualifikationsziele: Vermittlung von Grundkenntnissen zur Behandlung von gewöhnlichen und partiellen Differentialgleichungen. Lösen von Problemen aus Wissenschaft und Technik mittels mathematischer Methoden. In den Übungen Erarbeitung eines sicheren, präzisen und selbständigen Umgangs mit den Begriffen, Aussagen und Methoden aus der Vorlesung.									
4	Verwendbarkeit des Moduls: Teilmodul im Bachelorstudiengang ...									
5	Inhaltliche Voraussetzungen für die Teilnahme: Module „Höhere Mathematik 1“, „Höhere Mathematik 2“									
6	Vergabe von Leistungspunkten, Prüfungen: Übungsschein zur Lehrveranstaltung durch die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen. Schriftliche Prüfung über die Lehrveranstaltung zusammen mit einem weiteren Teilmodul (2 SWS) aus dem Bereich „Höhere Mathematik“; Zulassungsvoraussetzung: Übungsschein zur Lehrveranstaltung									
7	Angebotsturnus: jährlich (im Wintersemester)									
8	Modulbeauftragte und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. Pinnau, Dozenten des Fachbereichs Mathematik									

Teilmodul: Höhere Mathematik - Funktionentheorie

	Studiengang: Bachelorstudiengang ...	Aufwand 120 h	Leistungspunkte 4	Semester 3 und 4	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Höhere Mathematik: Einführung in Funktionentheorie:				
			Kontaktzeit	2 SWS / 30 h Vorlesung	
				1 SWS/ 15 h Übung	
			Selbststudium	75 h	
2	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> ● Komplexe Differentialrechnung: Holomorphe Funktionen, Cauchy-Riemannsches Differentialgleichungen ● Komplexe Integralrechnung: Kurvenintegrale, Cauchyscher Integralsatz und Anwendungen ● Singularitäten holomorpher Funktionen: Laurentreihen, Hebbbarkeitssatz ● Integraltransformationen (Laplace, Fourier & z-Transformation) ● Residuensatz und Anwendungen 				
3	Qualifikationsziele: Vermittlung von Grundkenntnissen in Funktionentheorie. Die Studierenden lernen kennen, wie sich die Konzepte der reellen Analysis ins Komplexe übertragen lassen, und gewinnen so insbesondere ein tieferes Verständnis für die elementaren Funktionen. Insbesondere der praktische Nutzen dieser Theorie in Anwendungen aus Fachgebieten wie der Elektrotechnik wird aufgezeigt. In den Übungen Erarbeitung eines sicheren, präzisen und selbständigen Umgangs mit den Begriffen, Aussagen und Methoden aus den Vorlesungen.				
4	Verwendbarkeit des Moduls: Teilmodul im Bachelorstudiengang ...				
5	Inhaltliche Voraussetzungen für die Teilnahme: Module „Höhere Mathematik 1“, „Höhere Mathematik 2“				
6	Vergabe von Leistungspunkten, Prüfungen: Übungsschein zur Lehrveranstaltung durch die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen. Schriftliche Prüfung über die Lehrveranstaltung zusammen mit einem weiteren Teilmodul (2 SWS) aus dem Bereich „Höhere Mathematik“; Zulassungsvoraussetzung: Übungsschein zur Lehrveranstaltung				
7	Angebotsturnus: jährlich (im Sommersemester)				
8	Modulbeauftragte und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. Pinnau, Dozenten des Fachbereichs Mathematik				

