

**Modellierung, Simulation und Optimierung für den Masterstudiengang Mathematik (gem. § 49 FPO Mathe)**

Modul Nr.	Modulbezeichnung	Modulverantwortlicher	Lehrveranstaltung	SWS					Gesamt ECTS	Workload-Verteilung pro Semester in ECTS-Punkten:				Art und Umfang der Prüfung/Studienleistung	Modul Nr.
				V	Ü	P	S	T		1. Sem	2. Sem	3. Sem	4. Sem		
	Advanced Algorithms for Nonlinear Optimization (AlgNLOpt)	Michael Stingl	Advanced Algorithms for Nonlinear Optimization	2					5	5				mündliche Prüfung (15 min)	
			Tutorials to Advanced Algorithms for Nonlinear Optimization		½										
	Advanced Discretization Techniques (AdDiscTech)	Eberhard Bänsch	Advanced Discretization Techniques	4					10	10				mündliche Prüfung (15 min)	
			Tutorials to Advanced Discretization Techniques		1										
	Advanced Nonlinear Optimization (AdvNLOpt)	Wolfgang Achtziger	Advanced Nonlinear Optimization	4					10	10				mündliche Prüfung (20 min)	
			Tutorials to Advanced Nonlinear Optimization		1										
	Advanced Solution Techniques (AdSolTech)	Eberhard Bänsch	Advanced Solution Techniques	2					5	5				mündliche Prüfung (20 min)	
			Tutorials to Advanced Solution Techniques		½										
	Ausgewählte Kapitel der Nichtlinearen Optimierung (AKNIOpt)	Wolfgang Achtziger	Ausgewählte Kapitel der Nichtlinearen Optimierung	2					5	5				mündliche Prüfung (15 min)	
			Übungen zu Ausgewählte Kapitel der Nichtlinearen Optimierung		2										
	Ausgewählte Kapitel der reellen Analysis	Frank Duzaar	Reelle Analysis	2					5	5			mündliche Prüfung (15 min)		
	Ausgewählte Kapitel zu Partiellen Differentialgleichungen (A-PDG)	Frank Duzaar	Ausgewählte Kapitel zu Partiellen Differentialgleichungen	2					5	5				mündliche Prüfung (15 min)	
			Übungen zu Ausgewählte Kapitel zu Partiellen Differentialgleichungen		1										
	Conic Optimization and Applications (COA)	Jan Rolfes	Conic Optimization and Applications	2					5	5				mündliche Prüfung (15 min)	
			Übung zu Conic Optimization and Applications		1										
	Discrete Optimization I (DiscOpt I)	Alexander Martin	Discrete Optimization I	2					5	5				mündliche Prüfung (15 min)	
			Tutorials to Discrete Optimization I		1										
	Diskrete Optimierung II (DiskOpt II)	Alexander Martin	Diskrete Optimierung II	4					10	10				mündliche Prüfung (20 min)	
			Übung zu Diskrete Optimierung II		2										
	Distributionen, Sobolevräume und elliptische Differentialgleichungen (DSeD)	Cornelia Schneider	Vorlesung Distributionen, Sobolevräume und elliptische Differentialgleichungen	2					5	5			mündliche Prüfung (20 min)		
	Dualität und Optimierung (DualOpt)	Wolfgang Achtziger	Dualität und Optimierung	2					5	5				mündliche Prüfung (15 min)	
			Übungen zu Dualität und Optimierung		½										
	Einführung in die unitäre Darstellungstheorie (EUnID)	Karl-Hermann Neeb	Einführung in die unitäre Darstellungstheorie	2					5	5				mündliche Prüfung (15 min)	
			Übung Einführung in die unitäre Darstellungstheorie		½										
	Geometrische Maßtheorie I (GMT)	Frank Duzaar	Geometrische Maßtheorie I	4					10	10				mündliche Prüfung (20 min)	
			Übung zu Geometrische Maßtheorie I		2										
	Introduction to Material- and Shape Optimization (MSOpt)	Michael Stingl	Introduction to Material and Shape Optimization	4					10	10				mündliche Prüfung (20 min)	
			Tutorials to Introduction to Material and Shape Optimization		1										
	Inverse Problems and their Regularization (IPReg)	Martin Burger	Inverse Problems	2					5	5				mündliche Prüfung (15 min)	
			Tutorials to Inverse Problems		½										
	Mathematical Data Science 1 (MaDS) <sup>1</sup>	Martin Burger	Vorlesung Mathematical Data Science 1	2					5	5				Project work with presentation and report	
			Übung Mathematical Data Science 1		½										
	Mathematical Modeling in the Life Sciences (MaMoLS)	Maria Neuss-Radu	Mathematical Modeling in the Life Sciences	2					5	5				mündliche Prüfung (15 min)	
			Tutorials to Mathematical Modeling in the Life Sciences		½										

**Modellierung, Simulation und Optimierung für den Masterstudiengang Mathematik (gem. § 49 FPO Mathe)**

Modul Nr.	Modulbezeichnung	Modulverantwortlicher	Lehrveranstaltung	SWS					Gesamt ECTS	Workload-Verteilung pro Semester in ECTS-Punkten:				Art und Umfang der Prüfung/Studienleistung	Modul Nr.
				V	Ü	P	S	T		1. Sem	2. Sem	3. Sem	4. Sem		
	Mathematics of Multiscale Models (MaMM)	Nicolas Neuß	Mathematics of Multiscale Models	2					5	5				mündliche Prüfung (20 min)	
			Tutorials to Mathematics of Multiscale Models		½										
	Mathematische Bildverarbeitung (MathBild)	J. Michael Fried	Mathematische Bildverarbeitung	2					5	5				mündliche Prüfung (15 min)	
			Übung zu Mathematische Bildverarbeitung		1										
	Mathematische Grundlagen zu Künstliche Intelligenz, Neuronale Netze und Data Analytics I (MathKINN I)	Alexander Martin	Modul MathKINN I: Mathematische Grundlagen zu Künstliche Intelligenz, Neuronale Netze und Data Analytics I	2					5	5				Mündliche Prüfung (15 Min.)	
	Mathematische Grundlagen zu Künstliche Intelligenz, Neuronale Netze und Data Analytics II (MathKINN II)	Alexander Martin	Modul MathKINN II: Mathematische Grundlagen zu Künstliche Intelligenz, Neuronale Netze und Data Analytics II	2					5	5				mündliche Prüfung (15 min)	
	Modeling and Analysis in Continuum Mechanics I (ModAna1)	Günther Grün	Modeling and Analysis in Continuum Mechanics 1	4					10	10				mündliche Prüfung (20 min)	
			Tutorials to Modeling and Analysis in Continuum Mechanics 1		1										
	Modeling and Analysis in Continuum Mechanics II (ModAna2)	Günther Grün	Modeling and Analysis in Continuum Mechanics 2	2					5	5				mündliche Prüfung (20 min)	
			Tutorials to Modeling and Analysis in Continuum Mechanics 2		½										
	Nichtglatte Optimierung (nicht vertieft) (NglOv)	Wolfgang Achtziger	Nichtglatte Optimierung	2					5	5				mündliche Prüfung (15 min)	
			Übungen zu Nichtglatte Optimierung		½										
	Numerical Aspects of Linear and Integer Programming (NALIP)	Alexander Martin	Numerical Aspects of Linear and Integer Programming	2					5	5				mündliche Prüfung (15 min)	
			Übung zu Numerical Aspects of Linear and Integer Programming		½										
	Numerics of incompressible flows 1 (NUIF1)	Eberhard Bänsch	Numerics for incompressible flows 1	2					5	5				mündliche Prüfung (20 min)	
			Tutorials to Numerics for incompressible flows 1		½										
	Numerics of incompressible flows 2 (NUIF2)	Eberhard Bänsch	Numerics for incompressible flows 2	2					5	5				mündliche Prüfung (15 min)	
			Tutorials to Numerics for incompressible flows 2		½										
	Numerics of Stochastic Evolution Equations	Günther Grün	Numerics of Stochastic Evolution Equations	2					5	5				mündliche Prüfung (15 min)	
			Tutorials to Numerics of Stochastic Evolution Equations		½										
	Numerik der Navier-Stokes-Gleichungen mit Hilfe des Software-Frameworks Navier (NumNavier)	Eberhard Bänsch	Einführung in den Strömungslöser NAVIER			2			5	5				Vortrag 30 Minuten, schriftliche Ausarbeitung	
			Numerik der Navier-Stokes-Gleichungen mit Hilfe des Software-Frameworks Navier			2									
	Numerik der Optimalen Steuerungen (NOS)	Günter Leugering	Numerik der Optimalen Steuerungen	2					5	5				mündliche Prüfung (15 min)	
			Übungen zu Numerik der Optimalen Steuerungen		½										
	Optimierung in Industrie und Wirtschaft (OptW)	Frauke Liers	Vorlesung Optimization in Industry and Economy	2					5	5				mündliche Prüfung (15 min)	
			Übungen zu Optimization in Industry and Economy		1										
	Optimization with Partial Differential Equations-Constraints	Michael Stingl	Optimization with Partial Differential Equations	2					5	5				mündliche Prüfung (15 min)	
			Tutorials to Optimization with Partial Differential Equations		½										
	Partial Differential Equations based Image Processing	Michael Fried	PDE based Image Processing	2					5	5				mündliche Prüfung (15 min)	
			Tutorials to PDE based Image Processing		½										
	Partial Differential Equations in Finance	Günther Grün	Partial Differential Equations in Finance	2					5	5				mündliche Prüfung (15 min)	
			Tutorials to Partial Differential Equations in Finance		½										

**Modellierung, Simulation und Optimierung für den Masterstudiengang Mathematik (gem. § 49 FPO Mathe)**

Modul Nr.	Modulbezeichnung	Modulverantwortlicher	Lehrveranstaltung	SWS					Gesamt ECTS	Workload-Verteilung pro Semester in ECTS-Punkten:				Art und Umfang der Prüfung/Studienleistung	Modul Nr.
				V	Ü	P	S	T		1. Sem	2. Sem	3. Sem	4. Sem		
	Partial Differential Equations, Control and Numerics (PdeConNum)	Enrique Zuazua	Vorlesung Partial Differential Equations, Control and Numerics	2					5	5				mündliche Prüfung (15 min)	
			Übung Partial Differential Equations, Control and Numerics		½										
	Partielle Differentialgleichungen I (PDG I)	Günther Grün	Partielle Differentialgleichungen I	4					10	10				mündliche Prüfung (20 min)	
			Übungen zu Partielle Differentialgleichungen I		2										
	Partielle Differentialgleichungen II (PDG II)	Günther Grün	Partielle Differentialgleichungen II	4					10	10				mündliche Prüfung (20 min)	
			Übungen zu Partielle Differentialgleichungen II		2										
	Practical Course on Finite Element Methods for Phase-Separation Equations (PcFem)	Günther Grün	Practical Course on Finite Element Methods for Phase-Separation Equations				3		5	5				Mündliche Prüfung (30 min)	
	Practical Course: Modeling, Simulation, Optimization (MoSi)	Martin Burger	Modeling, Simulation and Optimization (practical course)				3		5	5				Vortrag 45 Minuten, schriftliche Ausarbeitung (10-15 Seiten)	
	Reading Course "Partielle Differentialgleichungen" (ReadPDGL)	Cornelia Schneider	Hauptseminar Partielle Differentialgleichungen				2		5	5				Vortrag (90min) und mündliche Prüfung (15min)	
	Regularitätstheorie von elliptischen PDG	Cornelia Schneider	Regularitätstheorie von elliptischen PDG	3					5	5				Klausur 60 Min oder mündliche Prüfung 30 Min und Übungsleistungen (unbenotet)	
			Übungen zur Regularitätstheorie von elliptischen PDG		1										
	Robust Optimization II (RobOpt II) <sup>2</sup>	Frauke Liers	Robust Optimization II	2					5	5				mündliche Prüfung (15 min)	
			Übung zu Robust Optimization II		1										
	Shape Optimization (ShapeOpt)	Günter Leugering	Shape Optimization	2					5	5				mündliche Prüfung (15 min)	
			Tutorial to Shape Optimization		1										
	Theorie der Optimalsteuerungen (TOS)	Günter Leugering	Theorie der Optimalsteuerungen	4					10	10				mündliche Prüfung (20 min)	
			Übung zu Theorie der Optimalsteuerungen		1										
	Transport and Reaction in Porous Media: Modeling (RTpMNum)	Serge Kräutle	Transport and Reaction in Porous Media: Modeling	2					5	5				mündliche Prüfung (20 min)	
			Tutorials to Transport and Reaction in Porous Media: Modeling		½										
	Transport and Reaction in Porous Media: Simulation	Peter Knabner	Transport and Reaction in Porous Media: Simulation	2					5	5				mündliche Prüfung (15 min)	
			Tutorials to Transport and Reaction in Porous Media: Simulation		½										
	Unitäre Darstellungstheorie (UniD)	Karl-Hermann Neeb	Unitäre Darstellungstheorie	4					10	10				mündliche Prüfung (20 min)	
			Übung Unitäre Darstellungstheorie		1										
	Variationsrechnung (VR)	Frank Duzaar	Variationsrechnung	4					10	10				mündliche Prüfung (20 min)	
			Übung zur Variationsrechnung		2										
	Vertiefte Nichtlineare Optimierung (VNLO)	Wolfgang Achtziger	Vertiefte Nichtlineare Optimierung	4					10	10				mündliche Prüfung (20 min)	
			Übungen zu Vertiefte Nichtlineare Optimierung		2										
<b>Summe Hauptstudienrichtung (Nebenstudienrichtung) für den Masterstudiengang Mathematik</b>									<b>35(25)</b>	<b>15(10)</b>	<b>10(10)</b>	<b>10(5)</b>	<b>0 (0)</b>		

**Fußnoten:**

<sup>1</sup> Die Prüfungsform dieses Moduls wurde nachträglich geändert.

<sup>2</sup> Dieses Modul wurde nachträglich hinzugefügt und ersetzt das nachträglich gelöschte Modul "Robuste Optimierung 2".