

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Mathematik mit dem Abschluss Master of Science**
**Basismodul**

<b>Modulnummer</b>	M-Ma05
<b>Modulname</b>	Numerik und Wissenschaftliches Rechnen
<b>Modulverantwortlich</b>	Studiendekan der Fakultät für Mathematik (außer Masterstudiengang Data Science und Internationaler Master- und Promotionsstudiengang)
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Die Disziplin Numerik und Wissenschaftliches Rechnen beschäftigt sich mit dem Entwurf, der Analyse und der Auswahl von Rechenverfahren zur Lösung kontinuierlicher mathematischer Probleme. Im Einzelnen werden behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• numerische Lösung linearer und nichtlinearer Gleichungen mit Hilfe von Computern</li> <li>• Konstruktion und Analyse von Algorithmen für kontinuierliche mathematische Probleme</li> <li>• Approximations-, Stabilitäts- und Konvergenzeigenschaften numerischer Verfahren</li> <li>• numerische Lösungsverfahren für gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen</li> <li>• Techniken der Versionsverwaltung, Dokumentation, Fehlersuche und des Profiling wissenschaftlicher Software</li> <li>• numerische Lösungsverfahren für Optimierungsaufgaben und inverse Probleme</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten sind in der Lage, Probleme aus den Anwendungsbereichen der Mathematik numerisch zu lösen. Sie können dafür adäquate Algorithmen konstruieren und implementieren. Weiterhin beherrschen die Studenten die Analyse der numerischen Verfahren, insbesondere leiten sie deren Approximations-, Stabilitäts- und Konvergenzeigenschaften her. Das Erreichen dieser allgemeinen Qualifikationsziele kann unabhängig von der konkreten Auswahl aus dem Lehrangebot sinnvoll erreicht werden.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <p>Aus den nachfolgenden Angeboten sind Lehrveranstaltungen im Umfang von insgesamt 12 LVS, davon mindestens 8 LVS Vorlesungen und mindestens 2 LVS Übungen, auszuwählen. Es wird empfohlen, inhaltlich den gewählten Vorlesungen zugehörige Übungen zu belegen. Angebote, welche in mehreren der Module M-Ma01 bis M-Ma09 zur Wahl stehen, können nur in einem der Module belegt werden. Angebote, welche in Schwerpunkt- bzw. Vertiefungsmodulen B-Ma13, B-Ma15 bis B-Ma17, B-Ma20 bis B-Ma22 im Bachelorstudiengang Mathematik oder im Bachelorstudiengang Finanz- und Wirtschaftsmathematik ausgewählt wurden, können hier nicht belegt werden. Es stehen in jedem Studienjahr jeweils Angebote im Umfang von mindestens 12 LVS zur Verfügung.</p> <p>In jedem Studienjahr wird angeboten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Einführung in Data Science (4 LVS)</li> <li>• Ü: Einführung in Data Science (2 LVS)</li> </ul> <p>In jedem zweiten Studienjahr wird angeboten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen (4 LVS)</li> <li>• Ü: Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen (2 LVS)</li> <li>• V: Numerik partieller Differentialgleichungen (4 LVS)</li> <li>• Ü: Numerik partieller Differentialgleichungen (2 LVS)</li> <li>• V: Numerische Lineare Algebra (4 LVS)</li> <li>• Ü: Numerische Lineare Algebra (2 LVS)</li> </ul>

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Mathematik mit dem Abschluss Master of Science**

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Mathematische Methoden zur Unsicherheitsquantifizierung (4 LVS)</li> <li>• Ü: Mathematische Methoden zur Unsicherheitsquantifizierung (2 LVS)</li> <li>• V: Matrix-Methoden in Data Science (4 LVS)</li> <li>• Ü: Matrix-Methoden in Data Science (2 LVS)</li> <li>• V: Optimierung im Maschinellen Lernen (4 LVS)</li> <li>• Ü: Optimierung im Maschinellen Lernen (2 LVS)</li> <li>• V: Fourier Analysis (4 LVS)</li> <li>• Ü: Fourier Analysis (2 LVS)</li> <li>• V: Numerische Optimierung (4 LVS)</li> <li>• Ü: Numerische Optimierung (2 LVS)</li> <li>• V: Inverse Probleme (4 LVS)</li> <li>• Ü: Inverse Probleme (2 LVS)</li> </ul> <p>In unregelmäßigen Abständen wird angeboten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Introduction to Scientific Computing with Python (3 LVS)</li> <li>• Ü: Introduction to Scientific Computing with Python (1 LVS)</li> <li>• V: Numerik geometrischer Differentialgleichungen (4 LVS)</li> <li>• Ü: Numerik geometrischer Differentialgleichungen (2 LVS)</li> <li>• V: Optimierung mit partiellen Differentialgleichungen (4 LVS)</li> <li>• Ü: Optimierung mit partiellen Differentialgleichungen (2 LVS)</li> <li>• V: Numerik inverser Probleme (2 LVS)</li> <li>• Ü: Numerik inverser Probleme (1 LVS)</li> <li>• V: Ausgewählte Themen der Numerik V2 (2 LVS)</li> <li>• V: Ausgewählte Themen der Numerik V3 (3 LVS)</li> <li>• V: Ausgewählte Themen der Numerik V4 (4 LVS)</li> <li>• Ü: Ausgewählte Themen der Numerik Ü1 (1 LVS)</li> <li>• Ü: Ausgewählte Themen der Numerik Ü2 (2 LVS)</li> </ul> <p>Die Lehrveranstaltungen können durch Methoden des E-Learning unterstützt und auch in englischer Sprache angeboten werden.</p>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung für die Prüfungsleistung und die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung sind Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten.</p> <p>Zulassungsvoraussetzung ist folgende Prüfungsvorleistung (unbegrenzt wiederholbar):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachweis von Übungsaufgaben zu einer gewählten Übung im Umfang von insgesamt 120 Bewertungseinheiten. Der Nachweis ist erbracht, wenn mindestens 50% der Bewertungseinheiten nachgewiesen sind.</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 45-minütige mündliche Prüfung zu den Inhalten des Moduls (Prüfungsnummer: 20168)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 16 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Semester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 480 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul je nach Auswahl auf ein oder zwei Semester.