

Modulnummer	Modulname	Verantwortliche Dozentin bzw. Verantwortlicher Dozent
CMS-COR-NUM	Basic Numerical Methods	Prof. Dr. Ivo Sbalzarini ivo.sbalzarini@tu-dresden.de
Qualifikationsziele	Die Studierenden beherrschen nach Abschluss des Moduls die Grundlagen der numerischen Mathematik und der numerischen Simulationsmethoden. Dazu gehört das theoretische Verständnis, wie ein Computer mit endlichen Gleitkommazahlen rechnet und was dabei für Fehler und Ungenauigkeiten entstehen können sowie wie man diese mindert bzw. kontrolliert. Sie kennen grundlegende numerische Verfahren zur numerischen Lösung und Simulation von mathematischen Modellen, Modellen der linearen Algebra sowie von gewöhnlichen und partiellen Differentialgleichungen. Sie können die Näherungsfehler der Methoden abschätzen und die algorithmische Intensität bestimmen, und sind in der Lage die Verfahren selbst zu implementieren, auf spezifische Anwendungen zu adaptieren und zu optimieren.	
Inhalte	Gleitkommaarithmetik, Rundungsfehler, Auslöschung, numerische Interpolation (Lagrange, Newton, Aitken-Neville, Hermite, Splines), numerische Lösung linearer und nichtlinearer Gleichungen und Gleichungssysteme, Taylor-Entwicklungen, finite Differenzen und ihre Näherungsfehler, explizite und implizite Zeitintegratoren, numerische Stabilität, direkte und iterative Algorithmen zur Matrixinversion, numerische Integration (Quadratur), diskrete Fouriertransformationen, Matrix-Zerlegung (LU, QR, SVD), Löser für die Poissongleichung, Grundlagen der Numerik partieller Differentialgleichungen.	
Lehr- und Lernformen	Das Modul umfasst 2 SWS Vorlesung und 2 SWS Übung sowie das Selbststudium.	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Es werden Kenntnisse in sequentieller Computerprogrammierung, Algorithmen und Datenstrukturen, Analysis von Funktionen einer und mehrerer Variablen, lineare Algebra (Vektor- und Matrizenrechnung) sowie Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik auf Bachelorniveau vorausgesetzt. Mit der folgenden Literatur können sich die Studierenden auf das Modul vorbereiten: Harel: Algorithmics - the spirit of computing, Addison-Wesley, 2004; Schildt: C++ from the ground up, McGraw-Hill, 2003; Abelson, Hal; Sussman, Gerald Jay: Structure and Interpretation of Computer Programs. MIT Press, 1985; Cormen, Leiserson, Rivest, Stein: Introduction to Algorithms, 2nd Edition, MIT Press 2001; Lax, Terrell: Multivariable Calculus with Applications (Undergraduate Texts in Mathematics), Springer, 2018; Hefferon, Jim: Linear Algebra, http://joshua.smcvt.edu/linearalgebra/ , 2008.	
Verwendbarkeit	Das Modul ist im Masterstudiengang Computational Modeling and Simulation eines von zehn (für Studierende des Track Computational Life Science: neun) Wahlpflichtmodulen in der Grundlagenausbildung,	

	von denen drei gewählt werden müssen. Es schafft die Voraussetzungen für das Modul CMS-CE-CFD.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit von 90 Minuten Dauer. Bei weniger als 10 angemeldeten Studierenden zum Ende des Anmeldezeitraums kann die Klausurarbeit durch eine mündliche Prüfungsleistung als Einzelprüfung von 30 Minuten Dauer ersetzt werden; dies wird den angemeldeten Studierenden ggf. am Ende des Anmeldezeitraums bekannt gegeben.
Leistungspunkte und Noten	Durch das Modul können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jedes Wintersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 150 Stunden.
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst ein Semester.