Modulname	**Basic Numerical Methods**
Modulnummer	CMS-COR-NUM
Verantwortliche Dozentin oder verantwortlicher Dozent	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. Sie haben ein theoretisches Verständnis darüber, wie ein Computer mit endlichen Gleitkommazahlen rechnet und was dabei für Fehler und Ungenauigkeiten entstehen können sowie wie man diese mindert und 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	Inhalte des Moduls sind Gleitkomma-Arithmetik, Rundungsfehler, Auslöschung, numerische Interpolation nach Lagrange, Newton, Aitken-Neville, Hermite und 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, diskrete Fouriertransformationen, Matrix-Zerlegung, Löser für die Poissongleichung sowie Grundlagen der Numerik partieller Differentialgleichungen.
Lehr- und Lernformen	Das Modul umfasst Vorlesungen im Umfang von 2 SWS, Übungen im Umfang von 2 SWS und das Selbststudium. Die Lehrsprache der Vorlesungen und der Übungen ist Englisch.

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. Zur Vorbereitung eignet sich folgende Literatur: 1. Algorithmics - the spirit of computing. David Harel. Addison-Wesley, 2004, 2. C++ from the ground up. Herbert Schildt. McGraw-Hill, 2003, 3. Structure and Interpretation of Computer Programs. Hal Abelson, Gerald Jay Sussman. MIT Press, 1985, 4. Introduction to Algorithms, 2nd Edition. T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest. MIT Press, 2001, 5. Multivariable Calculus with Applications (Undergraduate Texts in Mathematics). Terrell Lax. Springer, 2018, 6. Linear Algebra. Jim Hefferon. http://joshua.smcvt.edu/linearalgebra/, 2008.
Verwendbarkeit	Das Modul ist im Masterstudiengang Computational Modeling and Simulation ein Wahlpflichtmodul der Fachlichen Grundlagenausbildung, das nach Maßgabe der Anlage 1 zur Spezifischen Prüfungsordnung zu wählen ist. Das Modul kann im Masterstudiengang Computational Modeling and Simulation nicht gewählt werden, wenn dieses oder ein wesentlich inhaltsgleiches Modul aus einem Studiengang mit dem die Zugangsvoraussetzungen nach § 3 der Studienordnung erfüllt wurden, bereits absolviert wurde. Das Modul schafft die Voraussetzungen für die Module, die es unter Voraussetzungen für die Teilnahme benennen.
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. Die Prüfungssprache ist Englisch.
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 1 Semester.