

Modul INF-MSc-243: Effizientes und paralleles wissenschaftliches Rechnen					
Englischer Modultitel: High Performance Parallel Scientific Computing					
Studiengänge: Masterstudiengang Informatik , Masterstudiengang Angewandte Informatik					
Turnus Sommersemester, jährlich	Dauer 1 Semester	Studienabschnitt 1. Semester	Credits 8	Aufwand 240(90/150)	
1	Modulstruktur				
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	Typ	Credits	SWS
	1	Effizientes und paralleles wissenschaftliches Rechnen	Vorlesung	5	4
	2	Übungen zu Effizientes und paralleles wissenschaftliches Rechnen	Übung	3	2
2	Lehrveranstaltungssprache: deutsch				
3	Lehrinhalte Viele Fragestellungen in den Natur- und Ingenieurwissenschaften sowie beim Maschinellen Lernen laufen am Ende auf die numerische Lösung mathematischer Probleme hinaus, wie z.B. das Lösen von Gleichungssystemen oder das Minimieren von Kostenfunktionen. In dieser Vorlesung wird das häufig benötigte numerische Handwerkszeug kompakt und anhand von anschaulichen und interessanten Problemen eingeführt. Der Schwerpunkt liegt dabei weniger auf der theoretischen Herleitung dieser Methoden, als vielmehr auf deren Verständnis, algorithmischen Umsetzung, praktischen Anwendung und effizienten Implementierung. Die behandelten Methoden umfassen das Lösen dicht und dünn besetzter linearer Gleichungssysteme, Least Squares Approximationen, partielle Differentialgleichungen und kontinuierliche Optimierungsprobleme. Im Kontext der effizienten Implementation wird auf effizientes C++ und Python sowie die Parallelisierung auf Parallelrechnern, multi-core CPUs und many-core GPUs eingegangen. Zum besseren Verständnis wird ein Großteil der besprochenen Methoden in den praktischen Übungsaufgaben implementiert.				
4	Kompetenzen Die Studierenden erlernen die grundlegenden numerischen Werkzeuge für typische Anwendungen in den Natur- und Ingenieurwissenschaften. Sie sind in der Lage, gegebene mathematische/numerische Probleme zu analysieren, mathematisch zu modellieren, die passenden numerischen Methoden auszuwählen, diese einzusetzen und wenn nötig effizient zu implementieren.				
5	Prüfungen <i>Modulprüfung:</i> mündliche Prüfung ^{BOSS-NR.}				
6	Prüfungsformen und -leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen				
7	Teilnahmevoraussetzungen <i>Erfolgreich abgeschlossen:</i> –keine– <i>Vorausgesetzte Kenntnisse:</i> Grundkenntnisse in Analysis und linearer Algebra, Grundkenntnisse in der Programmierung				
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Basismodul im Masterstudiengang Informatik und Masterstudiengang Angewandte Informatik Forschungsbereich Algorithmen und Komplexität				
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Mario Botsch; Prof. Dr. Peter Buchholz		Zuständige Fakultät Informatik		Beschluss Fakultätsrat 13.12.2023 Änderung Fakultätsrat -