

Module Handbook (<https://modhb.uni-kl.de/>)

TUK (<https://www.uni-kl.de>) MODHB (<https://modhb.uni-kl.de/>) Homepage (/)

Notes on the module handbook of the department Mechanical and Process Engineering

Die hier dargestellten veröffentlichten Studiengang-, Modul- und Kursdaten des Fachbereichs Maschinenbau und Verfahrenstechnik ersetzen die Modulbeschreibungen im KIS und wurden mit Ausnahme folgender Studiengänge am 28.10.2020 verabschiedet.

Ausnahmen:

- BSc. Bio- und Chemieingenieurwissenschaften (Stand WS 20/21): https://www.mv.uni-kl.de/fileadmin/mv/Studium_Lehre/Modulhandbuecher/MH_BSc_BCI.pdf (https://www.mv.uni-kl.de/fileadmin/mv/Studium_Lehre/Modulhandbuecher/MH_BSc_BCI.pdf)
- BEd. Lehramt Metalltechnik (Stand WS 19/20): https://www.mv.uni-kl.de/fileadmin/mv/Studium_Lehre/Modulhandbuecher/MHB_Bachelor_Lehramt_Metalltechnik.pdf (https://www.mv.uni-kl.de/fileadmin/mv/Studium_Lehre/Modulhandbuecher/MHB_Bachelor_Lehramt_Metalltechnik.pdf)
- MSc. Bio- und Chemieingenieurwissenschaften (Stand WS 20/21): https://www.mv.uni-kl.de/fileadmin/mv/Studium_Lehre/Modulhandbuecher/MH_Msc_BCI.pdf (https://www.mv.uni-kl.de/fileadmin/mv/Studium_Lehre/Modulhandbuecher/MH_Msc_BCI.pdf)
- MEd. Lehramt Metalltechnik Werkstoffe und Fertigung (Stand WS 19/20): https://www.mv.uni-kl.de/fileadmin/mv/Studium_Lehre/Modulhandbuecher/MHB_Master_Lehramt_Metalltechnik_-_Werkstoffe_und_Fertigung.pdf (https://www.mv.uni-kl.de/fileadmin/mv/Studium_Lehre/Modulhandbuecher/MHB_Master_Lehramt_Metalltechnik_-_Werkstoffe_und_Fertigung.pdf)
- MEd. Lehramt Metalltechnik Maschinen- und Fahrzeugtechnik (Stand WS 19/20): https://www.mv.uni-kl.de/fileadmin/mv/Studium_Lehre/Modulhandbuecher/MHB_Master_Lehramt_Metalltechnik_-_Fahrzeugtechnik.pdf (https://www.mv.uni-kl.de/fileadmin/mv/Studium_Lehre/Modulhandbuecher/MHB_Master_Lehramt_Metalltechnik_-_Fahrzeugtechnik.pdf)
- MEd. Lehramt Metalltechnik Verfahrenstechnik (Stand WS 19/20): https://www.mv.uni-kl.de/fileadmin/mv/Studium_Lehre/Modulhandbuecher/MHB_Master_Lehramt_Metalltechnik_-_Verfahrenstechnik.pdf (https://www.mv.uni-kl.de/fileadmin/mv/Studium_Lehre/Modulhandbuecher/MHB_Master_Lehramt_Metalltechnik_-_Verfahrenstechnik.pdf)

Course MV-SAM-86104-K-7

Lattice Boltzmann Methods and Meshfree CFD Techniques (2V, 3.0 LP)

Course Type

SWS	Type	Course Form	CP (Effort)	Presence-Time / Self-Study
2	V	Lecture	3.0 CP	28 h / 62 h
(2V)			3.0 CP	28 h / 62 h

Basedata

CP, Effort	3.0 CP = 90 h
Position of the semester	1 Sem. in SuSe
Level	[7] Master (Advanced)
Language	[DE/EN] German or English as required
Lecturers	Schneider, Andreas, Prof. Dr.-Ing. (EXT DEPT: MV) (/staff/325/)
Area of study	[MV-SAM] Fluid Mechanics and Turbomachinery
Additional informations	Informations about the course (https://www.mv.uni-kl.de/sam/lehre/)
Lifecycle-State	[NORM] Active

Contents

- Grundbegriffe der Numerik (Konsistenz, Stabilität, Konvergenz, Fehlerarten, Differenzquotient)
- Physikalische Beschreibungen von Strömungen (Mikroskopisch, Makroskopisch, Mesoskopisch)
- Übersicht über moderne Verfahren in der numerischen Strömungsmechanik, Vorstellung netzfreier Verfahren (Smooth Particle Hydrodynamics, Finite Pointset Method)
- Grundbegriffe der kinetischen Gastheorie (Verteilungsfunktion, Momente der Verteilungsfunktion)
- Erhaltungsgleichung der Verteilungsfunktion: Boltzmann-Gleichung
- Kollisionsmodelle der Boltzmann-Gleichung und Gleichgewichtsverteilung
- Lattice Boltzmann Gleichung
- Lattice Boltzmann Algorithmus
- Anfangs- und Randbedingungen für Lattice Boltzmann Methoden
- Turbulenzmodellierung für Lattice Boltzmann Methoden
- Anwendungen der Lattice Boltzmann Methode

Competencies / intended learning achievements

Die Studierenden sind in der Lage,

- Grundbegriffe der Numerik und netzfreien CFD Verfahren wiederzugeben
- die zugrundeliegende Theorie der Lattice Boltzmann Methode zur Strömungsberechnung zu erklären
- die numerische Umsetzung der Lattice Boltzmann Methode zur Strömungsberechnung durchzuführen
- ein Berechnungsprogramm für ein bestimmtes Strömungsproblem auf Basis der Lattice Boltzmann Methode zu entwickeln
- ein bestimmtes Strömungsproblem mit der Lattice Boltzmann Methode zu berechnen und zu bewerten
- die Ergebnisse einer Strömungsberechnung zu präsentieren und die beinhaltete Strömungsphysik zu erklären

Literature

- Bird: Molecular Gas Dynamics. Clarendon Press Oxford
- Ferziger, Peric: Computational Fluid Dynamics. Springer
- Hänel: Molekulare Gasdynamik. Springer
- Wolf-Gladrow: Lattice-Gas Automata and Lattice Boltzmann Models: an Introduction. Springer
- Weiterführende Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben

Materials

Tafel, Beamer, Hilfsblätter und Aufgaben im OLAT verfügbar

Requirements for attendance (informal)

Modules:

- [MV-SAM-101-M-4] Fluid Mechanics II (M, 5.0 LP) (/mhb/modules/MV-SAM-101-M-4/)
- [MV-SAM-137-M-7] Fluid Mechanics III/CFD (M, 3.0 LP) (/mhb/modules/MV-SAM-137-M-7/)
- [MV-SAM-24-M-4] Fluid Mechanics I (M, 5.0 LP) (/mhb/modules/MV-SAM-24-M-4/)
- [MV-SAM-M123-M-4] Algorithms and Programming (M, 6.0 LP) (/mhb/modules/MV-SAM-M123-M-4/)

Requirements for attendance (formal)

None

References to Course [MV-SAM-86104-K-7]

Module	Name	Context
[MV-SAM-M194-M-7 (/mhb/modules/MV-SAM-M194-M-7/)]	Lattice Boltzmann Methods and Meshfree CFD Techniques	P: 2V, 3.0 Obligatory LP