

MS_13 - Computational Fluid Dynamics

MS_13 - Computational Fluid Dynamics

Allgemeine Informationen	
Modulkürzel oder Nummer	MS_13
Eindeutige Bezeichnung	CompFIDyn-01-MA-M
Modulverantwortlich(e)	Prof. Dr.-Ing. Kröger, Jörn (joern.kroeger@haw-kiel.de)
Lehrperson(en)	Prof. Dr.-Ing. Kröger, Jörn (joern.kroeger@haw-kiel.de)
Wird angeboten zum	Sommersemester 2026
Moduldauer	1 Fachsemester
Angebotsfrequenz	Regelmäßig
Angebotsturnus	In der Regel im Sommersemester
Lehrsprache	Deutsch
Empfohlen für internationale Studierende	Nein
Ist als Wahlmodul auch für andere Studiengänge freigegeben (ggf. Interdisziplinäres Modulangebot - IDL)	Ja

Studiengänge und Art des Moduls (gemäß Prüfungsordnung)
Studiengang: M.Eng. - MB - Maschinenbau Modulart: Wahlmodul Fachsemester: 2
Studiengang: M.Eng. - SB - Schiffbau und Maritime Technik (4 Sem.) Modulart: Wahlmodul Fachsemester: 2

Kompetenzen / Lernergebnisse
<i>Kompetenzbereiche: Wissen und Verstehen; Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen; Kommunikation und Kooperation; Wissenschaftliches Selbstverständnis/Professionalität.</i>
Studierende kennen die Prinzipien der numerischen Verfahren zur Simulation von Strömungen und die relevanten Feldgleichungen in Kontinua. Sie haben das Prinzip der Herleitung der Reynolds-gemittelten Navier-Stokes-Gleichungen und Ansätze zur Modellierung der Turbulenz verstanden. Sie sind mit dem Thema der Diskretisierung vertraut, kennen die Prinzipien einfacher Diskretisierungsverfahren und können zielgerichtet Diskretisierungsverfahren für zu analysierende Strömungsprobleme auswählen.
Studierende haben erste Erfahrungen mit Simulationsverfahren gesammelt, wissen wie man einen Simulationsfall aufsetzt und mit Blick auf die ingenieurmäßige Verwertung auswertet und haben dieses Wissen an Beispielfällen praktisch angewendet.
Studierende mit Qualifikationen im Bereich der CFD arbeiten als Berechnungsingenieurinnen und Berechnungsingenieure in einschlägigen Abteilungen in der Industrie, bei Schiffbauversuchsanstalten, Dienstleistern oder an Hochschulen. Sie sind in der Lage, CFD-Methoden weiterzuentwickeln.
Die Studierenden wissen, wann Simulationsverfahren experimentellen Untersuchungen vorzuziehen sind und können den Aufwand für ihre Anwendung sowie die Qualität zu erwartender Ergebnisse bewerten. Sie kennen die Rolle von Strömungssimulationsverfahren im Wechselfeld akademischer Forschung und industrieller Anwendung und können auf beiden Gebieten beitragen.

Angaben zum Inhalt	
Lehrinhalte	<p>Wiederholung der Kontinuumsmechanik, Navier-Stokes Gleichung, Reynolds-Averaged Navier-Stokes Gleichung, Turbulenzmodellierung, finite Volumenmethode (FVM), Diskretisierung des Strömungsgebietes, Feldvariablen, Approximation von Integralen und Differenzialen, numerische Lösungsverfahren für Gleichungssysteme mit dünn besetzten Koeffizientenmatrizen.</p> <p>Übungen: Praktische Anwendung eines numerischen Simulationsverfahrens auf Basis der FVM. Definition, Ausführung und Auswertung verschiedener strömungsmechanischer Simulationsfälle (pre-processing, Simulation, post-processing). Ab Hälfte des Semesters ist in selbstständiger Tätigkeit im Rahmen einer Projektarbeit die Berechnung der Umströmung eines Objektes (z.B. Tragflügel) durchzuführen. Die Übungen werden auf Basis des OpenFOAM-Frameworks durchgeführt.</p>
Literatur	<p>Literaturvorschläge: Ferziger, Peric: Numerische Strömungsmechanik, Springer, Berlin, 2008 Ferziger, Peric: Computational Methods for Fluid Dynamics, Springer, Berlin, 2002 Greenshields, OpenFOAM User Manual, http://foam.sourceforge.net/docs/Guides-a4/OpenFOAMUserGuide-A4.pdf</p>

Lehrformen der Lehrveranstaltungen	
Lehrform	SWS
Labor	2
Lehrvortrag	2

Arbeitsaufwand	
Anzahl der SWS	4 SWS
Leistungspunkte	5,00 Leistungspunkte
Präsenzzeit	48 Stunden
Selbststudium	102 Stunden

Modulprüfungsleistung	
Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfung gemäß PO	keine
MS_13 - Projektbezogene Arbeiten	<p>Prüfungsform: Projektbezogene Arbeiten Gewichtung: 0% wird angerechnet gem. § 11 Absatz 2 PVO: Ja Benotet: Nein Anmerkung: Durchführung der Projektarbeit sowie Dokumentation und Diskussion der durchgeführten Untersuchungen und Ergebnisse.</p>
MS_13 - Klausur	<p>Prüfungsform: Klausur Dauer: 120 Minuten Gewichtung: 100% wird angerechnet gem. § 11 Absatz 2 PVO: Nein Benotet: Ja</p>

Sonstiges	
Empfohlene Voraussetzungen	Die Vorlesung "Theoretische Strömungsmechanik" aus dem 1. Semester der Masterstudiengänge Maschinenbau und Schiffbau sollte abgeschlossen sein.

Sonstiges	Katalog der Wahlmodule „Strukturmechanik und Numerische Mechanik“
------------------	---