

## MS\_13 - Computational Fluid Dynamics

## MS\_13 - Computational Fluid Dynamics

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

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

<b>Kompetenzen / Lernergebnisse</b>
<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.

<b>Angaben zum Inhalt</b>	
<b>Lehrinhalte</b>	<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>
<b>Literatur</b>	<p>Literaturvorschläge:            Ferziger, Peric: Numerische Strömungsmechanik, Springer, Berlin, 2008            Ferziger, Peric: Computational Methods for Fluid Dynamics, Springer, Berlin, 2002            Greenshields, OpenFOAM User Manual,  <a href="http://foam.sourceforge.net/docs/Guides-a4/OpenFOAMUserGuide-A4.pdf">http://foam.sourceforge.net/docs/Guides-a4/OpenFOAMUserGuide-A4.pdf</a></p>

<b>Lehrformen der Lehrveranstaltungen</b>	
<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>
Labor	2
Lehrvortrag	2

<b>Arbeitsaufwand</b>	
<b>Anzahl der SWS</b>	4 SWS
<b>Leistungspunkte</b>	5,00 Leistungspunkte
<b>Präsenzzeit</b>	48 Stunden
<b>Selbststudium</b>	102 Stunden

<b>Modulprüfungsleistung</b>	
<b>Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfung gemäß PO</b>	keine
<b>MS_13 - Projektbezogene Arbeiten</b>	<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>
<b>MS_13 - Klausur</b>	<p>Prüfungsform: Klausur            Dauer: 120 Minuten            Gewichtung: 100%            wird angerechnet gem. § 11 Absatz 2 PVO: Nein            Benotet: Ja</p>

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

<b>Sonstiges</b>	Katalog der Wahlmodule „Strukturmechanik und Numerische Mechanik“
------------------	---