



Beschreibung des Studiengangs

Computational Sciences in Engineering PO 5 Master

Datum: 10.10.2023

Inhaltsverzeichnis

Basic Core Classes - Engineering

Introduction to Computational Engineering.....	4
Linear Solid Mechanics.....	6
Strukturdynamik.....	8
Fluid Mechanics.....	10
Thermodynamik.....	12
Systemics.....	14
Mustererkennung.....	16
Computer Network Engineering.....	18
Grundlagen des Mobilfunks.....	20
Elektromagnetische Verträglichkeit.....	22

Basic Core Classes - Mathematics and Computer Science

Gewöhnliche Differentialgleichungen (CSE).....	25
Partielle Differentialgleichungen (CSE).....	27
Algorithms & Programming (Lab).....	29

Elective Core Classes - Engineering

Introduction to Finite Element Methods.....	32
Finite-Volumen-Methode für die numerische Simulation.....	34
Nichtlineare FE - Theorie und Anwendung.....	36
Finite Elemente Methoden 2.....	38
Advanced FEM.....	40
Introduction to Lattice Boltzmann Methods.....	42
Fluid-Structure-Interaction.....	44
Finite Elemente Methode: Theorie und Anwendung.....	46
Simulationsmethoden der Partikeltechnik.....	48

Elective Core Classes - Mathematics and Computer Science

Numerical methods for ordinary and partial differential equations (CSE).....	52
Scientific Software Engineering – Lab.....	54
Parallel / Distributed Computing 1.....	56
Methods of Uncertainty Analysis and Quantification.....	58
Multi-Scale Methods.....	60
Datengetriebene Material Modellierung.....	62
Optimierung.....	64
Multidisciplinary Design Optimization.....	66
Inverse Probleme.....	68
Inverse Probleme.....	70
Maschinelles Lernen mit neuronalen Netzen.....	72
Maschinelles Lernen mit neuronalen Netzen.....	74

In Depth Classes

Spezialisierung Mechanical Engineering.....	77
Spezialisierung Civil Engineering.....	79
Spezialisierung Electrical Engineering.....	81
Spezialisierung Computational Mathematics.....	83

Specialisation Project

Specialisation Project.....	86
-----------------------------	----

Master's Thesis

Masterarbeit.....	88
Zusatzprüfungen.....	89

Basic Core Classes - Engineering	
ECTS	12

Modulname	Introduction to Computational Engineering		
Nummer	4398500	Modulversion	
Kurzbezeichnung	BAU-STD5-5	Sprache	englisch
Turnus		Lehrinheit	Fakultät Architektur, Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften
Moduldauer		Einrichtung	
SWS / ECTS	0 / 2,0	Modulverantwortliche/r	Ralf Jänicke
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)		Selbststudium (h)	
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform			
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Qualifikationsziel			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Computational Sciences in Engineering PO 5	Basic Core Classes - Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Introduction to Computational Engineering				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Manfred Krafczyk		2	RingVL	englisch

Modulname	Linear Solid Mechanics		
Nummer	4228010	Modulversion	
Kurzbezeichnung	INF-CSE2-01	Sprache	englisch
Turnus		Lehreinheit	
Moduldauer		Einrichtung	Institut für Angewandte Mechanik
SWS / ECTS	0 / 5,0	Modulverantwortliche/r	
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)		Selbststudium (h)	
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform			
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Qualifikationsziel			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Computational Sciences in Engineering PO 5	Basic Core Classes - Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Linear Solid Mechanics				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Ralf Jänicke		4	Vorlesung/Übung	englisch

Modulname	Strukturdynamik		
Nummer	4398440	Modulversion	
Kurzbezeichnung	BAU-STD5-44	Sprache	deutsch
Turnus		Lehreinheit	
Moduldauer		Einrichtung	Institut für Statik und Dynamik
SWS / ECTS	0 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Roland Wüchner
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)		Selbststudium (h)	
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform			
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Qualifikationsziel			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Computational Sciences in Engineering PO 5	Basic Core Classes - Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Strukturdynamik 1				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
N.N. Dozent-Bauingenieurwesen Marco Schauer		2	Vorlesung/Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Strukturdynamik 2				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Marco Schauer Roland Wüchner		3	Vorlesung/Übung	deutsch

Modulname	Fluid Mechanics		
Nummer	2512430	Modulversion	
Kurzbezeichnung	MB-ISM-43	Sprache	englisch
Turnus		Lehreinheit	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer		Einrichtung	
SWS / ECTS	/ 5,0	Modulverantwortliche/r	Rolf Radespiel
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)		Selbststudium (h)	
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Knowledge of differential and integral calculus, basic understanding of physical relationships.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
<ul style="list-style-type: none"> • Strömungsmechanik: Einleitung, Strömungseigenschaften und Grundkonzepte. • Stromfadentheorie: Grundgleichungen, inkompressible Strömungen, kompressible Strömungen. • Impulssatz: Grundgleichungen und Anwendungen für inkompressible Strömungen. • Viskose inkompressible 2D-Strömungen: Grundlagen der Navier-Stokes-Gleichung, laminare Couette-Strömung, laminare Grenzschicht-Gleichungen, Theorie selbst-ähnlicher laminarer Grenzschichten, turbulente Grenzschicht-Gleichungen, Turbulenz und einfache Turbulenzmodelle, universelle Geschwindigkeitsverteilung, Plattenströmung. 			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden haben Grundkenntnisse der Kontinuumsmechanischen Betrachtung von Körpern, wie Flüssigkeiten. Sie kennen für ausgewählte Spezialfälle die beschreibenden Modellgleichungen und können diese herleiten.			
Literatur			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Gersten, K.: Einführung in die Strömungsmechanik. 1991, Verlag Vieweg Braunschweig Wiesbaden, 6. Auflage. 2. Oertel, H., jr.: Introduction to Fluid Mechanics. 2001, Verlag Vieweg Braunschweig Wiesbaden. 3. Spurk, J. H.: Fluid Mechanics. 1997, Verlag Springer Berlin. 4. Schlichting, H.; Gersten, K.: Boundary Layer Theory. 1999, Verlag Springer Berlin. 			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Computational Sciences in Engineering PO 5	Basic Core Classes - Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Fluid Mechanics				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
André Bauknecht			Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Fluid Mechanics				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
André Bauknecht			Übung	deutsch

Modulname	Thermodynamik		
Nummer	4228770	Modulversion	
Kurzbezeichnung	INF-CSE2-77	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät Architektur, Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Jürgen Köhler
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.) oder mündl. Prüfung (30 Min.) (E) Examination: written exam (90 min) or oral exam (30 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte	(D) Grundlegende Betrachtungen - Thermodynamische Systeme - Extensive und intensive Eigenschaften - Prozessvariablen Gleichgewichts- und Erhaltungsgesetze - Massenbilanz - Impulsbilanz - Energiebilanz: Totale Energie, Kinetische Energie, Interne Energie, Gibbs Beziehung - Entropiebilanz Thermodynamische Beziehungen - Euler-Gleichung - Gibbs-Duhem Beziehung - Maxwell Beziehungen Fundamentalgleichungen und Zustandsgleichungen Wechselwirkungen von Wärme und Arbeit - Isobare, isochore, isotherme, isentrope und polytrope Zustandsänderungen - Carnot-Zyklus - Gleichgewichtskriterium - Ideales Gas - Eigenschaften von realen Substanzen - Statistische Thermodynamik - Grundlagen - Anwendungen (E) Basic Considerations - Thermodynamic Systems - Extensive and Intensive Properties - Process Variables Balances and Conservation Laws - Mass Balance - Momentum Balance - Energy Balance: Total Energy, Kinetic Energy, Internal Energy, Gibbs Relation - Entropy Balance Thermodynamic Relations - Euler Equation - Gibbs-Duhem Relation - Maxwell Relations Fundamental Equations and Equations of State Heat and Work Interactions - Isobaric, Isochoric, Isothermal, Isentropic, Polytropic Changes of State - Carnot Cycle - Equilibrium Criteria - Ideal Gas - Properties of Real Substances - Statistical Thermodynamics - Foundations - Applications		
Qualifikationsziel	(D) Die Studierenden haben einen Überblick über grundlegende physikalische Phänomene und Prinzipien sowie die mathematische Beschreibung der thermodynamischen Systeme und Erhaltungsgleichungen. (E) The students have insight in basic physical phenomena and principles and the mathematical description of thermodynamics systems and conservation laws.		
Literatur	Callen, H.B.: Thermodynamics and an Introduction to Thermostatistics, 1985. Gyftopoulos, E.P. und Beretta, G.P.: Thermodynamics, Foundation and Applications, 1991. Reif, F.: Fundamentals of statistical and thermal physics, 1965.		

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Computational Sciences in Engineering PO 5	Basic Core Classes - Engineering			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
(D) Die Lehrveranstaltung (VL+UE) muss ausgewählt werden.(E) The course (Lecture+exercise) must be chosen.				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Thermodynamics and Statistics				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Martin Buchholz Jürgen Köhler		3	Online-Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
Vorlesungsskript				

Modulname	Systemics		
Nummer	2412640	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IFR-64	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehrinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Jürgen Pannek
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Klausur 60 Min. oder mündliche Prüfung 30 Min.		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
<ul style="list-style-type: none"> • Systemdefinition • Klassifikation und Beschreibung der Systeme • Modellierung der Systemdynamik • Akausale Modellierung • Beschreibung dynamischer Systeme im Frequenzbereich • Beschreibung dynamischer Systeme im Zeitdiskretenbereich • Identifikation 			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden haben einen Überblick über allgemeine Modellierungsmethoden und Modellierungsansätze für technische Systeme (Grundzüge von "Systems Science"). Sie beherrschen die Modellierungsmethoden Bondgraphen und Lagrange-Modellierung und die Modellierung linearer Systeme im Zeitbereich, Frequenzbereich und zeitdiskret. Sie können die Eigenschaften Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit bei linearen Systemen prüfen und kennen die Ansätze der Identifikation zeitdiskreter linearer Systeme.			
Literatur			
- Isermann: Mechatronic Systems, Springer Verlag - Borutzky: Bond Graph Methodology, Springer Verlag - Mobus, George E., Kalton, Michael C., Principles of Systems Science, Springer Verlag 2015			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Computational Sciences in Engineering PO 5	Basic Core Classes - Engineering			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Die Lehrveranstaltung (VL + UE) muss ausgewählt werden.				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Systemics				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jürgen Pannek	Jürgen Pannek	2	Vorlesung	englisch
Titel der Veranstaltung				
Systemics				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jürgen Pannek	Jürgen Pannek	2	Übung	englisch
Literaturhinweise				
Isermann, R.: Mechatronic Systems: Fundamentals; Springer; 1st Edition, 2005 Borutzky, W: Bond Graph Methodology: Development and Analysis of Multidisciplinary Dynamic System Models; Springer; 1st Edition, 2010				

Modulname	Mustererkennung		
Nummer	2424690	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-NT-69	Sprache	deutsch
Turnus	in jedem Semester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Tim Fingscheidt
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D)Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 90 Minuten (E)Examination: Oral exam 30 min. or written exam 90 min.		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
(D) - Bayessche Entscheidungsregel - Qualitätsmaße der Mustererkennung - Überwachtes Lernen mit parametrischen Verteilungen - Überwachtes Lernen mit nicht-parametrischen Verteilungen, Klassifikation - Lineare Trennfunktionen, einschichtiges Perzeptron - Support-Vektor-Maschinen (SVMs) - Mehrschichtiges Perzeptron, neuronale Netze (NNs) - Deep learning - Nicht-überwachtes Lernen, Clusteringverfahren (E) - Bayesian decision rule - Quality metrics in pattern recognition - Supervised learning with parametric distributions - Supervised learning with non-parametric distributions, classification - Linear discriminant functions, single-layer perceptron - Support vector machines (SVMs) - Multi-layer perceptron, neural networks (NNs) - Deep learning - Unsupervised learning, clustering methods Hinweis: Für die Mustererkennung mittels Hidden-Markov-Modellen (HMMs) wird ein separates vertiefendes Modul #Sprachdialogsysteme (Spoken Language Processing)# ET-NT-54 im Sommersemester angeboten.			
Qualifikationsziel			
(D)Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse über Methoden und Algorithmen zur Klassifikation von Daten und sind befähigt, diese Verfahren für Probleme der Praxis geeignet auszuwählen, zu entwerfen und zu bewerten. (E)Upon completion of this module, students gain fundamental knowledge about methods and algorithms for classification of data. They are capable to select the appropriate means for real-world problems, to design a solution and to evaluate it.			
Literatur			
- R.O. Duda, P.E. Hart, D.G. Stork: Pattern Classification, Wiley, 2001 - C.M. Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Computational Sciences in Engineering PO 5	Basic Core Classes - Engineering			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Mustererkennung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Tim Fingscheidt Björn Möller Ziyi Xu		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
- R.O. Duda, P.E. Hart, D.G. Stork: Pattern Classification, Wiley, 2001 - C.M. Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006				
Titel der Veranstaltung				
Mustererkennung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Tim Fingscheidt Björn Möller Ziyi Xu		2	Seminar	deutsch
Literaturhinweise				
- Vorlesungsfolien - R.O. Duda, P.E. Hart, D.G. Stork: Pattern Classification, Wiley, 2001 - C.M. Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006				

Modulname	Computer Network Engineering		
Nummer	2416750	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IDA-75	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Admela Jukan
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D)Prüfungsleistung: Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten (E)Examination: Written exam 90 min. or oral exam 30 min.		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
(D) #Grundlagen des Internets #Routing im Internet #Das TCP-Protokoll und seine Leistungsbewertung #Leistungsbewertung von Kommunikationsnetzen #Grundlagen der Netzsicherheit #Neue Netzarchitekturen und Protokolle (SDN, MPLS, Ethernet und optische Netze) (E) #Introduction to the Internet. #Routing in the Internet. #The TCP Protocol and its performance evaluation (mathematical foundations). #Performance evaluation of communication networks. #Introduction to the network security. #Next generation network architectures and protocols (Software Defined Networks (SDN), MPLS, Ethernet and photonic networks)			
Qualifikationsziel			
(D)Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse über Architekturen, Protokollstandards und theoretischen Aspekten von Telekommunikationsnetzen sowie Rechnernetzen und sind mit den Prinzipien der Signalisierung vertraut. Die erlernten Grundlagen ermöglichen es, selbstständig neue Protokolle und vermittlungstechnische Verfahren zu analysieren und zu bewerten. (E)After completing this module, students have basic knowledge about architectures, protocol standards and theory of telecommunication networks as well as computer networks and are familiar with the principles of signaling. The learned principles allow to analyze new protocols and network engineering techniques and to evaluate its performance.			
Literatur			
# J.F. Kurose und K.W. Ross, Computer Networking # A Top-Down Approach, 6th ed., Pearson, ISBN-13: 978-0-13-285620-1 # L. L. Peterson und B. S. Davie, Computer Networks: A Systems Approach, Morgan Kaufmann Publishers, 2003, ISBN: 1-55860-833-8 W. Stallings, Network Security Essentials, Pearson, ISBN 0-13-238033-1			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Computational Sciences in Engineering PO 5	Basic Core Classes - Engineering			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Computer Network Engineering				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jasenka Dizdarevic Admela Jukan		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
* Skript * J.F. Kuruse und K.W. Ross, Computernetze * W. Stallings, Data and Computer Communications				
Titel der Veranstaltung				
Computer Network Engineering				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Mounir Bensalem Jasenka Dizdarevic Admela Jukan		1	Übung	englisch
Literaturhinweise				
* Skript * J.F. Kuruse und K.W. Ross, Computernetze * W. Stallings, Data and Computer Communications				

Modulname	Grundlagen des Mobilfunks		
Nummer	2424490	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-NT-49	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Thomas Kürner
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D)Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung 20 Minuten oder Klausur 90 Minuten. (E)Examination: Oral exam 20 min. or written exam 90 min.		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
(D) 1. Einführung 2. Wellenausbreitung 3. Funkübertragungstechnik 4. Medienzugriffsverfahren 5. Mobilfunksysteme nach 3GPP 6. Mobilfunksysteme nach IEEE802 (E) 1. Introduction 2. Wave Propagation 3. Radio Transmission 4. Media Access 5. 3GPP Wireless Systems 6. IEEE 802 Wireless Systems			
Qualifikationsziel			
(D) Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden Kenntnisse über die Struktur und die Funktionsweise zellularer Mobilfunknetze sowie drahtloser lokaler Netze erlangt und sind in der Lage, die erlernten Prinzipien in realen Mobilfunksystemen zu identifizieren sowie deren daraus resultierende Leistungsfähigkeit einzuschätzen. (E)The lecture provides the basics in the areas of the air interface of mobile communication systems. Students will acquire knowledge on the structure and functionality of cellular and wireless local area networks.			
Literatur			
# Skript # C. Lüders, Mobilfunksysteme, Vogel-Verlag 2001 # J. Schiller, Mobilkommunikation, Addison-Wesley 2000 # N. Geng, W. Wiesbeck, Planungsmethoden für die Mobilkommunikation, Springer-Verlag 1998 # A. Molisch, Wireless Communications, Addison-Wesley 2005			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Computational Sciences in Engineering PO 5	Basic Core Classes - Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				

Titel der Veranstaltung				
Grundlagen des Mobilfunks (2013)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Johannes Marvin Eckhardt Thomas Kürner		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
siehe Vorlesung				

Titel der Veranstaltung				
Grundlagen des Mobilfunks (2013)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Lucas Cândido Ribeiro Johannes Marvin Eckhardt Thomas Kürner		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Skript C. Lüders, Mobilfunksysteme, Vogel-Verlag 2001 J. Schiller, Mobilkommunikation, Addison-Wesley 2000 N. Geng, W. Wiesbeck, Planungsmethoden für die Mobilkommunikation, Springer-Verlag 1998 A. Molisch, Wireless Communications, Addison-Wesley 2005				

Modulname	Elektromagnetische Verträglichkeit		
Nummer	2419060	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ET-IEMV-06	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Achim Enders
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D)Prüfungsleistung: Klausur 60 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten (E)Examination: Written exam 60 min. or oral exam 30 min.		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
(D) # Begriffe und Definitionen der EMV # Störquellen und Störgrößen, Störfestigkeit von Störsenken # Kopplungsmechanismen: galvanische, kapazitive, induktive Kopplung, Wellen- und Strahlungsbeeinflussung # Herstellung der EMV durch Maßnahmen an der Störquelle, an den Kopplungsstrecken und an der Störsenke; Schirmung, Überspannungs- und Überstromschutz # Gesetzliche Grundlagen, Produkthaftung, Normung # EMV-Prüftechnik # Elektromagnetische Verträglichkeit biologischer Systeme (E) # Terms and definitions of EMC # Sources of interference and disturbance variables, immunity of susceptible devices # Coupling mechanisms: galvanic, capacitive, inductive coupling, wave and radiation interference # Establishing of EMC by measures at the sources of interference, at the coupling paths and at the susceptible devices; shielding, overvoltage and overcurrent protection # Legal basis, product liability, standardization # EMC test engineering # Electromagnetic compatibility of biological systems			
Qualifikationsziel			
(D) Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, gegenseitige Stör- und Beeinflussungsszenarien bei elektrotechnischen und elektronischen Systemen und Komponenten zu erkennen, geeignete Schutz- und Abhilfemaßnahmen auszuwählen, bei Planung und Design von Anlagen und Systemen EMV-Aspekte präventiv und kostengünstig zu berücksichtigen. Die Zuständigkeiten für und die Vorgehensweise zur Beurteilung der EMV-Produktsicherheit sind bekannt. (E)After finishing the module the students are able to identify mutual interference and interaction scenarios for electrotechnical and electronic systems and components, to choose appropriate protection and compatibility measures, to preventively and cost-efficiently consider EMC-aspects for the design of facilities and systems. The responsibilities for and the approach to the evaluation of the EMC product safety are known.			
Literatur			
- ständig aktualisiertes Folien-Handout - Joachim Franz, EMV - Störungssicherer Aufbau elektronischer Schaltungen, Teubner, 2002, ISBN 3-519-00397-X - Clayton R. Paul, Introduction to Electromagnetic Compatibility, Wiley, 2006, ISBN 0-471-75500-1 - Kenneth L. Kaiser, Electromagnetic Compatibility Handbook, CRC Press, 2005, ISBN 0-8493-2087-9			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Computational Sciences in Engineering PO 5	Basic Core Classes - Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Die Wahl dieses Moduls schließt die Wahl des Moduls "Elektromagnetische Verträglichkeit mit Seminar" aus und umgekehrt.				
Anwesenheitspflicht				

Titel der Veranstaltung				
Elektromagnetische Verträglichkeit				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Achim Enders Harald Spieker		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Elektromagnetische Verträglichkeit				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Achim Enders Harald Spieker		1	Übung	deutsch

Basic Core Classes - Mathematics and Computer Science	
ECTS	18

Modulname	Gewöhnliche Differentialgleichungen (CSE)		
Nummer	1294050	Modulversion	
Kurzbezeichnung	MAT-STD7-05	Sprache	deutsch
Turnus		Lehreinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer		Einrichtung	
SWS / ECTS	0 / 5,0	Modulverantwortliche/r	
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)		Selbststudium (h)	
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform			
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Qualifikationsziel			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Computational Sciences in Engineering PO 5	Basic Core Classes - Mathematics and Computer Science			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Gewöhnliche Differentialgleichungen (CSE)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dirk Langemann		1	Übung	englisch

Titel der Veranstaltung				
Gewöhnliche Differentialgleichungen (CSE)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dirk Langemann		3	Vorlesung/Übung	englisch

Modulname	Partielle Differentialgleichungen (CSE)		
Nummer	1294060	Modulversion	
Kurzbezeichnung	MAT-STD7-06	Sprache	deutsch
Turnus		Lehreinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer		Einrichtung	
SWS / ECTS	0 / 5,0	Modulverantwortliche/r	
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)		Selbststudium (h)	
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform			
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Qualifikationsziel			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Computational Sciences in Engineering PO 5	Basic Core Classes - Mathematics and Computer Science			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Partielle Differentialgleichungen (CSE)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dirk Langemann		3	Vorlesung/Übung	englisch

Titel der Veranstaltung				
Partielle Differentialgleichungen (CSE)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dirk Langemann		1	Übung	englisch

Modulname	Algorithms & Programming (Lab)		
Nummer	4398480	Modulversion	
Kurzbezeichnung	BAU-STD5-48	Sprache	englisch
Turnus		Lehreinheit	
Moduldauer		Einrichtung	Institut für rechnergestützte Modellierung im Bauingenieurwesen
SWS / ECTS	0 / 8,0	Modulverantwortliche/r	Henning Wessels
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)		Selbststudium (h)	
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform			
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Qualifikationsziel			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Computational Sciences in Engineering PO 5	Basic Core Classes - Mathematics and Computer Science			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Algorithms & Programming				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Henning Wessels		3	Vorlesung/Übung	englisch

Titel der Veranstaltung				
Algorithms & Programming Lab				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Henning Wessels		2	Labor	englisch

Elective Core Classes - Engineering	
ECTS	10

Modulname	Introduction to Finite Element Methods		
Nummer	4398470	Modulversion	
Kurzbezeichnung	BAU-STD5-47	Sprache	englisch
Turnus		Lehreinheit	
Moduldauer		Einrichtung	Institut für Statik und Dynamik
SWS / ECTS	0 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Ursula Kowalsky
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)		Selbststudium (h)	
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform			
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Qualifikationsziel			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Computational Sciences in Engineering PO 5	Elective Core Classes - Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Introduction to Finite Element Methods				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
N.N. Dozent-Bauingenieurwesen Ursula Kowalsky		2	Übung	englisch

Titel der Veranstaltung				
Introduction to Finite Element Methods				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
N.N. Dozent-Bauingenieurwesen Ursula Kowalsky		2	Vorlesung	englisch

Modulname	Finite-Volumen-Methode für die numerische Simulation		
Nummer	1294100	Modulversion	
Kurzbezeichnung	MAT-STD7-10	Sprache	deutsch
Turnus		Lehreinheit	
Moduldauer		Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)		Selbststudium (h)	
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform			
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Qualifikationsziel			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Computational Sciences in Engineering PO 5	Elective Core Classes - Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Finite-Volumen-Methode für die numerische Simulation				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Stefan Langer		2	Vorlesung	englisch

Titel der Veranstaltung				
Finite-Volumen-Methode für die numerische Simulation				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Stefan Langer		1	Übung	englisch

Modulname	Nichtlineare FE - Theorie und Anwendung		
Nummer	2529070	Modulversion	
Kurzbezeichnung	MB-IFM-07	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Markus Böhl
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 60 Minuten, in Gruppen (E): 1 examination element: written exam of 120 minutes or oral exam of 60 minutes, in groups		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
(D) - Allgemeine nichtlineare Phänomene - Kontinuumsmechanische Grundlagen der nichtlinearen FEM (Überblick) - Räumliche Diskretisierung der Grundgleichungen - Lösungsverfahren für nichtlineare Probleme - Lösungsalgorithmen für lineare Gleichungssysteme - Übersicht über spezielle Finite Elemente ===== (E) - general nonlinear phenomena - basics of continuum mechanics for nonlinear FEM (overview) - discretization of the governing equations - solution methods for nonlinear problems - solution algorithms for linear systems of equations - overview of particular finite elements			
Qualifikationsziel			
(D) Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden mithilfe der Kontinuumsmechanik Deformationen und Spannungen berechnen. Räumliche Diskretisierung kann anhand der Bilanzgleichungen angewendet werden. Die Studierenden sind in der Lage, Systeme hinsichtlich großer Deformationen im Rahmen der Finiten-Elemente Methode zu analysieren. ===== (E) After completing the module attendees can calculate deformations and stresses using continuum mechanics. Spatial discretization based on the finite element method can be applied to the balance equations. Students are able to analyze systems that undergo large deformations and experience geometrical nonlinearities such as buckling.			
Literatur			
T. Belytschko, W.K. Liu, B. Moran [2001], Nonlinear Finite Elements for Continua and Structures, John Wiley & Sons, Ltd. P. Wriggers [2001], Nichtlineare Finite-Element-Methoden, Springer-Verlag G. A. Holzapfel [2000], Non-linear Solid Mechanics, John Wiley & Sons R. W. Ogden [1984], Non-Linear Elastic Deformations, Ellis Horwood Series Mathematics and its Applications			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Computational Sciences in Engineering PO 5	Elective Core Classes - Engineering			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Nichtlineare FE - Theorie und Anwendung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Markus Böl Robert Seydewitz		2	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Nichtlineare FE - Theorie und Anwendung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Markus Böl Fabian Walter		1	Übung	deutsch

Modulname	Finite Elemente Methoden 2		
Nummer	2515010	Modulversion	
Kurzbezeichnung	MB-IFL-01	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D): 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 30 Minuten (E): 1 examination element: oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
(D) Grundlegender Ablauf der FEM, Schreibweisen und historische Entwicklung - Ansatzfunktionen: Anforderungen, Eigenschaften, Formulierungen, isoparametrisches Elementkonzept - Schwache Formulierungen: Gewichtete Residuen, Variationsmethoden, Ritzverfahren, Least-Square-Methoden - Konvergenz der Standardmethode: Grundlagen, Fehlerabschätzung und adaptive Techniken - Gemischte Methoden und Lockingphänomene: Inkompressibles Materialverhalten, Schubweiche Balken- und Plattenformulierungen - Gleichungslösung: Direkte und iterative Verfahren, Zeitintegration und große sowie nichtlineare Gleichungssysteme (E) Basic process of FEM, notations and historical development - Ansatz functions: requirements, properties, formulations, isoparametric element concept - Weak formulations: Weighted residuals, Variational methods, Ritz-methods, Least Square methods - Convergence of the standard FEM: basics, error estimation and adaptive techniques - Mixed Methods and Locking Phenomena: Incompressible material behavior, shear-deformable beams and plate formulations - Solving systems of equations: Direct and iterative methods, time integration and large and nonlinear systems of equations .			
Qualifikationsziel			
(D) Die Studierenden können Aspekte des modernen Einsatzes der Finite-Elemente-Methoden (FEM) einordnen und beherrschen. Mit dem erlernten Wissen, das deutlich über eine Einführung hinaus geht, sind sie in der Lage, mit zeitgemäßen FEM-Programmen sicher zu arbeiten, die theoretischen Hintergründe zu verstehen und wissenschaftlich im Bereich der FEM zu arbeiten. Hierzu lernen sie die Formulierungen von Thermalanalyse und Strukturdynamik im FEM Kontext theoretisch und durch eigenständiges Programmieren in Rechnerübungen auch praktisch zu behandeln.. (E) Students can classify and master aspects of the modern use of finite element methods (FEM). With the knowledge acquired, which goes well beyond an introduction, they are able to work with current FEM programs to work safely, to understand the theoretical background and to work scientifically in the field of FEM. For this they learn to handle the formulations of thermal analysis and structural dynamics in the FEM context theoretically and by computer programming in the exercises also practically.			
Literatur			
Bathe,K.J.: Finite-Elemente-Methoden, 2. Auflage, Springer, ISBN: 3540668063, Berlin, 2002 Zienkiewicz,O.C.; Taylor,R.L.: The Finite Element Method, 6. Auflage, Butterworth Heinemann, ISBN: 0750663200, 2005 Hughes,T.J.R.: The Finite Element Method - Linear Static and Dynamic Finite Element Analysis, Prentice-Hall Inc., ISBN: 0133170179, 1987 Schwarz,H.R.: Methode der finiten Elemente, Teubner, 1980 Argyris,J.H.; Mlejnek,H.-P.: Die Methode der finiten Elemente - Vol I,II,III, Vieweg, 1986 Wissenschaftliche Veröffentlichungen / scientific papers Hughes,T.J.R.: The Finite Element Method - Linear Static and Dynamic Finite Element Analysis, Prentice-Hall Inc.,			

ISBN: 0133170179, 1987 Schwarz,H.R.: Methode der finiten Elemente, Teubner, 1980 Argyris,J.H.; Mlejnek,H.-P.: Die Methode der finiten Elemente - Vol I,II,III, Vieweg, 1986

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Computational Sciences in Engineering PO 5	Elective Core Classes - Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

(D)Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen(E)Both courses have to be attended

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Finite-Elemente-Methoden 2

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Matthias Haupt		2	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

Bathe,K.J.: Finite-Elemente-Methoden, 2. Auflage, Springer, ISBN: 3540668063, Berlin, 2002 Zienkiewicz,O.C.; Taylor,R.L.: The Finite Element Method, 6. Auflage, Butterworth Heinemann, ISBN: 0750663200, 2005 Hughes,T.J.R.: The Finite Element Method - Linear Static and Dynamic Finite Element Analysis, Prentice-Hall Inc., ISBN: 0133170179, 1987 Schwarz,H.R.: Methode der finiten Elemente, Teubner, 1980 Argyris,J.H.; Mlejnek,H.-P.: Die Methode der finiten Elemente - Vol I,II,III, Vieweg, 1986

Titel der Veranstaltung

Finite-Elemente-Methoden 2

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Matthias Haupt		1	Übung	deutsch

Literaturhinweise

Bathe,K.J.: Finite-Elemente-Methoden, 2. Auflage, Springer, ISBN: 3540668063, Berlin, 2002 Zienkiewicz,O.C.; Taylor,R.L.: The Finite Element Method, 6. Auflage, Butterworth Heinemann, ISBN: 0750663200, 2005 Hughes,T.J.R.: The Finite Element Method - Linear Static and Dynamic Finite Element Analysis, Prentice-Hall Inc., ISBN: 0133170179, 1987 Schwarz,H.R.: Methode der finiten Elemente, Teubner, 1980 Argyris,J.R.; Mlejnek,H.-P.: Die Methode der finiten Elemente - Vol I,II,III, Vieweg, 1986

Modulname	Advanced FEM		
Nummer	4398740	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	englisch
Turnus		Lehreinheit	Fakultät Architektur, Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften
Moduldauer		Einrichtung	
SWS / ECTS	/ 5,0	Modulverantwortliche/r	
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)		Selbststudium (h)	
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform			
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Qualifikationsziel			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Computational Sciences in Engineering PO 5	Elective Core Classes - Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Advanced FEM				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Roland Wüchner Roland Wüchner		2	Vorlesung/Übung	englisch

Modulname	Introduction to Lattice Boltzmann Methods		
Nummer	4398490	Modulversion	
Kurzbezeichnung	BAU-STD5-49	Sprache	englisch
Turnus		Lehreinheit	
Moduldauer		Einrichtung	Institut für rechnergestützte Modellierung im Bauingenieurwesen
SWS / ECTS	0 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Manfred Krafczyk
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)		Selbststudium (h)	
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform			
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Qualifikationsziel			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Computational Sciences in Engineering PO 5	Elective Core Classes - Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Introduction to Lattice Boltzmann Methods				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Martin Geier Hesameddin Safari		5	Vorlesung/Übung	englisch

Modulname	Fluid-Structure-Interaction		
Nummer	4398750	Modulversion	
Kurzbezeichnung	BAU-STD5-89	Sprache	englisch
Turnus		Lehreinheit	Fakultät Architektur, Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften
Moduldauer		Einrichtung	
SWS / ECTS	2 / 5,0	Modulverantwortliche/r	
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)		Selbststudium (h)	
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform			
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Qualifikationsziel			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Computational Sciences in Engineering PO 5	Elective Core Classes - Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Fluid-Structure Interaction				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Roland Wüchner Roland Wüchner		2	Vorlesung/Übung	englisch

Modulname	Finite Elemente Methode: Theorie und Anwendung		
Nummer	4310590	Modulversion	
Kurzbezeichnung	BAU-STD4-59	Sprache	englisch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	
Moduldauer	1	Einrichtung	Institut für Angewandte Mechanik
SWS / ECTS	4 / 6,0	Modulverantwortliche/r	Ralf Jänicke
Arbeitsaufwand (h)	180 h		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	124
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur (90 Min.)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
<p>Die Finite-Elemente-Methode zur Lösung linearer und nichtlinearer Probleme der Festkörpermechanik: Wärmeleitung, nichtlineare Elastizität. Variationelle Darstellung, Methode der gewichteten Residuen. Numerische Implementierung in einer Finite Elemente Toolbox.</p> <p>Course contents: The Finite Element Method for linear and nonlinear problems in solid mechanics: Heat equation, non-linear elasticity. Variational format, weighted residuals. Numerical implementation in a Finite Element Toolbox.</p>			
Qualifikationsziel			
<p>Die Studierenden erwerben ein grundlegendes Verständnis der Finite-Elemente-Methode zur Lösung von Randwertproblemen. Sie können die Methode auf lineare Probleme (Wärmeleitung, Diffusion, Elektrostatik, Aerodynamik, Elastizität) anwenden. Sie sind mit der prinzipiellen Vorgehensweise bei Nutzung von FE-Software vertraut.</p>			
Literatur			
<p>(1) T.J.R. Hughes, The Finite Element Method: Linear Static and Dynamic Finite Element Analysis (2) C. Johnson, Numerical Solution of Partial Differential Equations by the Finite Element Method (3) D.V. Hutton, Fundamentals of Finite Element Analysis (4) M. Fagan, Finite Element Analysis Theory and Practice (5) P. Steinke, Finite-Elemente-Methode - Rechnergestützte Einführung</p>			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Computational Sciences in Engineering PO 5	Elective Core Classes - Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Finite Element Method: Theory and Application				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Ralf Jänicke Roland Kruse		4	Vorlesung/Übung	englisch

Modulname	Simulationsmethoden der Partikeltechnik		
Nummer	2521390	Modulversion	
Kurzbezeichnung	MB-IPAT-39	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Arno Kwade
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 min). 1 Studienleistung: Teilnahme am Simulationspraktikum. Die Studienleistungen sind notwendig um das Modul abzuschließen, aber keine Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausur. Die Gesamtnote des Moduls berechnet sich lediglich aus der Prüfungsleistung. (E) 1 Examination: written exam (90 minutes) or oral exam (30 minutes), 1 course achievement: Participation at the practical simulation course. The course achievements are necessary to complete the module, but not a prerequisite for participation in the exam. The overall grade of the module is only calculated from the examination performance.		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte	<p>(D) Die Vorlesung gibt einen Überblick über die verschiedenen Möglichkeiten, Prozesse mit Partikeln numerisch zu beschreiben und vermittelt die jeweiligen Grundlagen. Zudem wird die Verknüpfung der unterschiedlichen Methoden zum Einsatz von Multi-Physik- sowie Multi-Skalen-Simulationen gezeigt. Zwei der wichtigsten Methoden, die Diskrete Elemente Methode sowie die Population Balance Methode, werden detailliert besprochen, um darauf aufbauend eigene Simulationen durchführen zu können. Hierbei wird insbesondere auch auf die Kalibrierung der Modellparameter und die Modellvalidierung eingegangen. Die Vorlesung ist wie folgt gegliedert: - Überblick numerische Methoden der Partikeltechnik - allgemeine Bilanzgleichung - Populationsbilanzen - Computational Fluid Dynamics (Einführung) - Diskrete Elemente Methode - Finite Elemente Methode (Einführung) - Multi-Physik- und Multi-Skalen-Modelle In der Übung werden die unterschiedlichen numerischen Methoden vertieft und die Aufstellung von Modellgleichungen für unterschiedliche Prozesse sowie die Kalibrierung der Modellparameter und Modellvalidierung geübt. Im Simulationspraktikum werden mit den zwei DEM Softwarepaketen "Rocky" und "EDEM" einfache Prozesse der Partikeltechnik simuliert. Dabei werden auch die Möglichkeiten der Modellkalibrierung und -validierung erprobt.</p> <p>===== (E) The lecture gives an overview of the different possibilities to describe processes with particles numerically and teaches the respective basics. In addition, the combination of the different methods for the application of multiphysics and multi-scale simulations is shown. Two of the most important methods, the Discrete Element Method and the Population Balance Method, are discussed in detail in order to be able to carry out own simulations based on them. In particular, the calibration of the model parameters and the model validation will be discussed. The lecture is structured as follows: - Overview of numerical methods of particle technology - general balance equation - population balances - Computational Fluid Dynamics (Introduction) - Discrete Element Method - Finite Element Method (Introduction) - Multi-physics and multi-scale models In the exercise, the different numerical methods are deepened and the setting up of model equations for different processes, as well as the calibration of the model parameters and model validation are practiced. In the simulation practical course, two DEM software packages "Rocky" and "EDEM" are used to simulate simple processes of particle technology. The possibilities of model calibration and validation are also tested.</p>		
Qualifikationsziel			

(D) Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die gelehrt Simulationenmethoden in die dafür geeigneten Größen- und Zeitskalen einzuordnen. Sie können die den Simulationenmethoden zu Grunde liegenden Modelle benennen und deren Anwendbarkeit auf reale Probleme in der Partikeltechnik diskutieren. Des Weiteren sind sie dazu befähigt, die Abläufe und Algorithmen bei der Durchführung der gelehrt Simulationenmethoden schematisch zu beschreiben. Die Konzepte der Diskreten-Elemente-Methode können sie selbstständig auf eigene Probleme anwenden. Sie besitzen die Fähigkeit, den Einfluss von Eingangsgrößen auf vorgegebene Kraftmodelle an Hand von Berechnungen zu analysieren. Verschiedene Kraft- und Potentialverläufe können von den Studierenden an Hand von Skizzen beschrieben werden. Die Studierenden sind außerdem in der Lage, die Terme vorgegebener Grundgleichungen in der numerischen Strömungsmechanik, der CFD-DEM-Kopplung sowie in der Populationsbilanzen-Methode im Kontext der Partikelsimulation zu benennen und ihre Bedeutung zu erläutern.

===== (E) After completing the module, students are able to classify the simulation methods taught in this course into the appropriate size and time scales. They can name the models on which the simulation methods are based and discuss their applicability to real problems in particle technology. Furthermore, they are able to describe schematically the processes and algorithms involved in the implementation of the taught simulation methods. They can independently apply the concepts of the discrete element method to their own problems. They have the ability to analyze the influence of input variables on given force models by means of calculations. Various force and potential curves can be described by the students by means of sketches. The students are also able to name the terms of given basic equations in numerical fluid mechanics, CFD-DEM coupling and population balance methods in the context of particle simulation and to explain their meaning.

Literatur

Stein, E., De Borst, R., Hughes, T. J. R.: Encyclopedia of Computational Mechanics. WILEY-VCH, 2004 Wriggers, P.: Computational Contact Mechanics. Springer, 2006 Mohammadi, S.: Discontinuum Mechanics: using Finite and Discrete Elements. Computational Mechanics, 2003

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Computational Sciences in Engineering PO 5	Elective Core Classes - Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

(D)Die Studienleistungen sind notwendig um das Modul abzuschließen, aber keine Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausur. Die Gesamtnote des Moduls berechnet sich lediglich aus der Prüfungsleistung.(E)The course achievements are necessary to complete the module, but not a prerequisite for participation in the exam. The overall grade of the module is only calculated from the examination performance.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Simulationenmethoden der Partikeltechnik

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Kostas Giannis Carsten Schilde		1	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Simulationsmethoden der Partikeltechnik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Kostas Giannis Carsten Schilde		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Simulationsmethoden der Partikeltechnik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Kostas Giannis Carsten Schilde		1	Praktikum	deutsch

Elective Core Classes - Mathematics and Computer Science	
ECTS	15

Modulname	Numerical methods for ordinary and partial differential equations (CSE)		
Nummer	1294040	Modulversion	
Kurzbezeichnung	MAT-STD7-04	Sprache	deutsch
Turnus		Lehreinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer		Einrichtung	
SWS / ECTS	0 / 5,0	Modulverantwortliche/r	
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)		Selbststudium (h)	
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform			
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Qualifikationsziel			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Computational Sciences in Engineering PO 5	Elective Core Classes - Mathematics and Computer Science			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Numerical Methods for ordinary and partial differential equations				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Carmen Gräble		3	Vorlesung/Übung	englisch

Titel der Veranstaltung				
Numerical Methods for ordinary and partial differential equations				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Carmen Gräble		1	Übung	englisch

Modulname	Scientific Software Engineering – Lab		
Nummer	4398530	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	englisch
Turnus		Lehreinheit	Fakultät Architektur, Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften
Moduldauer		Einrichtung	Institut für rechnerge- stützte Modellierung im Bauingenieurwesen
SWS / ECTS	/	Modulverantwortliche/r	
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)		Selbststudium (h)	
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform			
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Qualifikationsziel			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Computational Sciences in Engineering PO 5	Elective Core Classes - Mathematics and Computer Science			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Scientific Software Engineering – Lab				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jan Linxweiler			Labor	englisch

Modulname	Parallel / Distributed Computing 1		
Nummer	4398510	Modulversion	
Kurzbezeichnung	BAU-STD5-51	Sprache	englisch
Turnus		Lehreinheit	
Moduldauer		Einrichtung	Institut für rechnergestützte Modellierung im Bauingenieurwesen
SWS / ECTS	0 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Manfred Krafczyk
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)		Selbststudium (h)	
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform			
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Qualifikationsziel			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Computational Sciences in Engineering PO 5	Elective Core Classes - Mathematics and Computer Science			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Parallel / Distributed Computing I				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Manfred Krafczyk Konstantin Kutscher Jan Linxweiler		4	Vorlesung/Übung	englisch

Modulname	Methods of Uncertainty Analysis and Quantification		
Nummer	2540420	Modulversion	
Kurzbezeichnung	MB-DuS-42	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Sabine Langer
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten; oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: Written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
(E) Probability and random variables, advanced Monte Carlo methods, stochastic quadrature, stochastic spectral methods, global sensitivity analysis, data-driven uncertainty quantification ===== (D) Wahrscheinlichkeit und Zufallsvariablen, fortgeschrittene Monte Carlo Verfahren, stochastische Quadratur, stochastische Spektralverfahren, globale Sensitivitätsanalyse, datengetriebene Quantifizierung von Unsicherheiten.			
Qualifikationsziel			
(E) Students can formulate and name elementary rules of probability theory and different ways to describe probability distributions. They can model technical/physical systems in a stochastic way using random variables. The students are further able to apply Monte Carlo and stochastic spectral methods to quantify uncertainties and also to assess the impact and propagation of uncertainties in models through global sensitivity analysis. Moreover, they are able to evaluate the numerical efficiency of the aforementioned methods. The students are also able to outline the principles of data-driven approaches to uncertainty analysis. ===== (D) Die Studierenden können die Grundregeln der Wahrscheinlichkeitsrechnung und die verschiedenen elementaren Beschreibungen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen sowie Beispiele von Verteilungen benennen. Sie können physikalisch/technische Systeme stochastisch mit Hilfe von Zufallsvariablen modellieren. Die Studierenden können außerdem Monte Carlo und stochastische Spektralverfahren zur Quantifizierung von Unsicherheiten anwenden und durch Methoden der Sensitivitätsanalyse die Auswirkungen und Ausbreitung von Unsicherheiten in Modellen analysieren. Sie sind außerdem in der Lage, die numerische Effizienz dieser Verfahren zu beurteilen. Die Studierenden können die Vorgehensweise bei der datengetriebenen Unsicherheitsquantifizierung erläutern.			
Literatur			
O. Le Maitre, O.M. Knio: Spectral Methods for Uncertainty Quantification, Springer Netherlands, 2010 D. Xiu: Numerical Methods for Stochastic Computations: A Spectral Method Approach, Princeton University Press, 2010 G. J. Lord, C.E. Powell, T. Shardlow: An introduction to computational stochastic PDEs, Cambridge University Press, 2014			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Computational Sciences in Engineering PO 5	Elective Core Classes - Mathematics and Computer Science			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Methods of Uncertainty Analysis and Quantification				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Ulrich Römer		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
1. O. Le Maitre, O.M. Knio: Spectral Methods for Uncertainty Quantification, Springer Netherlands, 2010 2. D. Xiu: Numerical Methods for Stochastic Computations: A Spectral Method Approach, Princeton University Press, 2010 3. G.J. Lord, C.E. Powell, T. Shardlow: An introduction to computational stochastic PDEs, Cambridge University Press, 2014				
Titel der Veranstaltung				
Methods of Uncertainty Analysis and Quantification				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Ulrich Römer		1	Übung	englisch
Literaturhinweise				
1. O. Le Maitre, O.M. Knio: Spectral Methods for Uncertainty Quantification, Springer Netherlands, 2010 2. D. Xiu: Numerical Methods for Stochastic Computations: A Spectral Method Approach, Princeton University Press, 2010 3. G.J. Lord, C.E. Powell, T. Shardlow: An introduction to computational stochastic PDEs, Cambridge University Press, 2014				

Modulname	Multi-Scale Methods		
Nummer	4398610	Modulversion	
Kurzbezeichnung	BAU-STD5-61	Sprache	englisch
Turnus		Lehreinheit	
Moduldauer		Einrichtung	Institut für Angewandte Mechanik
SWS / ECTS	0 / 6,0	Modulverantwortliche/r	
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)		Selbststudium (h)	
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform			
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Qualifikationsziel			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Computational Sciences in Engineering PO 5	Elective Core Classes - Mathematics and Computer Science			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Multi-Scale Methods				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Ralf Jänicke Roland Kruse		4	Vorlesung/Übung	englisch

Modulname	Datengetriebene Material Modellierung		
Nummer	4398690	Modulversion	
Kurzbezeichnung	BAU-STD5-69	Sprache	englisch
Turnus		Lehreinheit	
Moduldauer	1	Einrichtung	Institut für rechnergestützte Modellierung im Bauingenieurwesen
SWS / ECTS	4 / 6,0	Modulverantwortliche/r	Henning Wessels
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	124
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	written exam (90 minutes) or oral exam (30 minutes).		
Zu erbringende Studienleistung	Term paper		
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Digital twin concept, principles of continuum mechanics, function regression, finite elements, neural networks, optimization algorithms, data-driven material modeling			
Qualifikationsziel			
Students are able to develop material models with machine learning methods and to implement such models into a simulation environment. They are aware of the importance of thermodynamics for material modeling. Moreover, students will be able to evaluate whether the use of data-driven methods is appropriate for a given model problem.			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Computational Sciences in Engineering PO 5	Elective Core Classes - Mathematics and Computer Science			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Data-Driven Material Modeling				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Henning Wessels		4	Vorlesung/Übung	englisch

Modulname	Optimierung		
Nummer	1294080	Modulversion	
Kurzbezeichnung	MAT-STD7-08	Sprache	deutsch
Turnus		Lehreinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer		Einrichtung	
SWS / ECTS	0 / 5,0	Modulverantwortliche/r	
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)		Selbststudium (h)	
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform			
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Qualifikationsziel			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Computational Sciences in Engineering PO 5	Elective Core Classes - Mathematics and Computer Science			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Einführung in die Mathematische Optimierung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Christian Kirches		4	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
(de) <ul style="list-style-type: none"> • J. Nocedal, S.J. Wright: Numerical Optimization. Springer, 2006. • M. Ulbrich, S. Ulbrich: Nichtlineare Optimierung. Birkhäuser, 2012. • F.Jarre, J. Stoer: Optimierung, Springer, 2004 • C. Geiger, C. Kanzow: Theorie und Numerik restringierter Optimierungsaufgaben. Springer, 2002. • R.E. Burkard, U.T. Zimmermann: Einführung in die Mathematische Optimierung, Springer, 2012. • W. Alt: Numerische Verfahren der konvexen, nichtglatten Optimierung, 2004 				
Titel der Veranstaltung				
Lineare und Kombinatorische Optimierung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Sebastian Stiller		4	Vorlesung	deutsch

Modulname	Multidisciplinary Design Optimization		
Nummer	2515250	Modulversion	
Kurzbezeichnung	MB-IFL-25	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	N.N. Dozent-Maschinenbau
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Uneingeschränkte Optimierungsmethoden, Eingeschränkte Optimierungsmethoden, Designparametrisierungstechniken, Designstrukturmatrix, Sensitivitätsanalysemethoden, Gradientenfreie Optimierungsmethoden, MDO-Architekturen, Mehrzieloptimierung, Näherungsverfahren in MDO.			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden sind in der Lage, ingenieurwissenschaftliche Entwurfsprobleme mathematisch als Multidisciplinary Design Optimization (MDO)-Probleme zu formulieren und dann mit Numerischen Optimierungsalgorithmen zu lösen. Sie können für die verschiedenen Problemstellungen die richtige MDO-Architektur und den richtigen Optimierungsalgorithmus auswählen. Die Übungen helfen dem Studenten, praktische Erfahrungen bei der Lösung von MDO-Problemen auf ihrem Computer zu sammeln.			
Literatur			
[1] Lecture sheets and some notes including a few scientific papers [2] J.R.R.A. Martins, A Short Course on Multidisciplinary Design Optimization, University of Michigan, 2012.			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Computational Sciences in Engineering PO 5	Elective Core Classes - Mathematics and Computer Science			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Multidisciplinary design optimization				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Ali Elham		2	Vorlesung/Übung	englisch
Literaturhinweise				
Lecture sheets and some notes including a few scientific papers J.R.R.A. Martins, A Short Course on Multidisciplinary Design Optimization, University of Michigan, 2012.				

Modulname	Inverse Probleme		
Nummer	1294430	Modulversion	
Kurzbezeichnung	MAT-STD7-43	Sprache	englisch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehrinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Studiendekan der Mathematik
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse in 'Einführung in die Numerik' werden vorausgesetzt. Kenntnisse in Funktionalanalysis sind hilfreich.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur oder mündliche Prüfung nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.		
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.		
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
<ul style="list-style-type: none"> • Kompakte Operatoren, Pseudo-Inverse • Regularisierungsmethoden, Ordnungsoptimalität • Tikhonov-Regularisierung, Landweberverfahren, CG-Verfahren • A-priori und a-posteriori Parameterwahl • ggf. nichtlineare Probleme oder konvexe variationale Regularisierung 			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die Vernetzung und die komplexen Bezüge zwischen dem eigenen mathematischen Wissens und den Inhalten der Veranstaltung • verstehen die Theorie der Veranstaltung als Ganzes beherrschen die zugehörigen Methoden • können die Methoden der Veranstaltung anwenden und analysieren • kennen und verstehen den Begriff eines "schlecht gestellten Problems", Regularisierungsverfahren und deren Eigenschaften • können Methoden zur Bearbeitung schlecht gestellter Probleme verstehen, analysieren und anwenden und die mit dem Computer zur Berechnung von Regularisierungen einsetzen 			
Literatur			
<ul style="list-style-type: none"> • Rieder, Keine Probleme mit Inversen Problemen, Vieweg, 2003 (deutsch) • Engl, Hanke, Neubauer, Regularization of Inverse Problems, Kluwer, 2000 (english) 			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Computational Sciences in Engineering PO 5	Elective Core Classes - Mathematics and Computer Science			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Inverse Probleme				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dirk Lorenz		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
<ul style="list-style-type: none"> • Rieder, Keine Probleme mit Inversen Problemen, Vieweg, 2003 (deutsch) • Engl, Hanke, Neubauer, Regularization of Inverse Problems, Kluwer, 2000 (english) 				
Titel der Veranstaltung				
Inverse Probleme				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dirk Lorenz		1	Übung	englisch

Modulname	Inverse Probleme		
Nummer	1294430	Modulversion	V2
Kurzbezeichnung	MAT-STD7-43	Sprache	
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	1	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Studiendekan der Mathematik
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)	42	Selbststudium (h)	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse in 'Einführung in die Numerik' werden vorausgesetzt. Kenntnisse in Funktionalanalysis sind hilfreich.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	<p>1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (90 Minuten) oder mündlichen Prüfung (20-30 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>		
Zu erbringende Studienleistung	<p>1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers.</p> <p>Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>		
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
<ul style="list-style-type: none"> • Kompakte Operatoren, Pseudo-Inverse • Regularisierungsmethoden, Ordnungsoptimalität • Tikhonov-Regularisierung, Landweberverfahren, CG-Verfahren • A-priori und a-posteriori Parameterwahl • ggf. nichtlineare Probleme oder konvexe variationale Regularisierung 			
Qualifikationsziel			
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die Vernetzung und die komplexen Bezüge zwischen dem eigenen mathematischen Wissens und den Inhalten der Veranstaltung • verstehen die Theorie der Veranstaltung als Ganzes beherrschen die zugehörigen Methoden • können die Methoden der Veranstaltung anwenden und analysieren • kennen und verstehen den Begriff eines "schlecht gestellten Problems", Regularisierungsverfahren und deren Eigenschaften • können Methoden zur Bearbeitung schlecht gestellter Probleme verstehen, analysieren und anwenden und die mit dem Computer zur Berechnung von Regularisierungen einsetzen 			
Literatur			
<ul style="list-style-type: none"> • Rieder, Keine Probleme mit Inversen Problemen, Vieweg, 2003 (deutsch) • Engl, Hanke, Neubauer, Regularization of Inverse Problems, Kluwer, 2000 (english) 			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Computational Sciences in Engineering PO 5	Elective Core Classes - Mathematics and Computer Science			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Inverse Probleme				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dirk Lorenz		2	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
<ul style="list-style-type: none"> • Rieder, Keine Probleme mit Inversen Problemen, Vieweg, 2003 (deutsch) • Engl, Hanke, Neubauer, Regularization of Inverse Problems, Kluwer, 2000 (english) 				

Titel der Veranstaltung				
Inverse Probleme				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dirk Lorenz		1	Übung	englisch

Modulname	Maschinelles Lernen mit neuronalen Netzen		
Nummer	1294410	Modulversion	
Kurzbezeichnung	MAT-STD7-4	Sprache	englisch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer		Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Studiendekan der Mathematik
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)		Selbststudium (h)	
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur oder mündliche Prüfung nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.		
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers.		
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
<ul style="list-style-type: none"> - Mehrschichtige neuronale Netze - Backpropagation-Algorithmus - Regularisierung - Stochastische Gradientenverfahren - Optimierungsmethoden zweiter Ordnung 			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> - verstehen die Vernetzung und die komplexen Bezüge zwischen dem eigenen mathematischen Wissens und den Inhalten der Veranstaltung - verstehen die Theorie der Veranstaltung als Ganzes beherrschen die zugehörigen Methoden - können die Methoden der Veranstaltung anwenden und analysieren - kennen und verstehen neuronale Netze und können diese anhand mathematischer Größen und Begriffe charakterisieren - kennen verschiedene Einsatzgebiete und Anwendungen neuronaler Netze - kennen und verstehen Optimierungsmethoden für das Training neuronaler Netze und können diese anwenden 			
Literatur			
<ul style="list-style-type: none"> - I. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville, Deep Learning, MIT Press, 2017 - C. M. Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006 			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Computational Sciences in Engineering PO 5	Elective Core Classes - Mathematics and Computer Science			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Maschinelles Lernen mit neuronalen Netzen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Christoph Brauer Timo de Wolff		3	Vorlesung/Übung	englisch
Titel der Veranstaltung				
Maschinelles Lernen mit neuronalen Netzen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Christoph Brauer Timo de Wolff		1	Online kleine Übung	englisch

Modulname	Maschinelles Lernen mit neuronalen Netzen		
Nummer	1294410	Modulversion	V2
Kurzbezeichnung	MAT-STD7-4	Sprache	
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer		Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Studiendekan der Mathematik
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)		Selbststudium (h)	
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung in Form einer Klausur (90 Minuten) oder mündlichen Prüfung (20-30 Minuten) nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss Mathematik kann der/die Prüfer:in auch das Take-Home-Exam als Prüfungsform wählen. Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.		
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung in Form von Hausaufgaben nach Vorgabe der Prüferin oder des Prüfers. Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt.		
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
<ul style="list-style-type: none"> - Mehrschichtige neuronale Netze - Backpropagation-Algorithmus - Regularisierung - Stochastische Gradientenverfahren - Optimierungsmethoden zweiter Ordnung 			
Qualifikationsziel			
Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> - verstehen die Vernetzung und die komplexen Bezüge zwischen dem eigenen mathematischen Wissens und den Inhalten der Veranstaltung - verstehen die Theorie der Veranstaltung als Ganzes beherrschen die zugehörigen Methoden - können die Methoden der Veranstaltung anwenden und analysieren <ul style="list-style-type: none"> - kennen und verstehen neuronale Netze und können diese anhand mathematischer Größen und Begriffe charakterisieren - kennen verschiedene Einsatzgebiete und Anwendungen neuronaler Netze - kennen und verstehen Optimierungsmethoden für das Training neuronaler Netze und können diese anwenden 			
Literatur			
<ul style="list-style-type: none"> - I. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville, Deep Learning, MIT Press, 2017 - C. M. Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006 			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Computational Sciences in Engineering PO 5	Elective Core Classes - Mathematics and Computer Science			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Maschinelles Lernen mit neuronalen Netzen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Christoph Brauer Timo de Wolff		3	Vorlesung/Übung	englisch
Titel der Veranstaltung				
Maschinelles Lernen mit neuronalen Netzen				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Christoph Brauer Timo de Wolff		1	Online kleine Übung	englisch

In Depth Classes	
ECTS	20

Modulname	Spezialisierung Mechanical Engineering		
Nummer	4228810	Modulversion	
Kurzbezeichnung	INF-CSE2-8	Sprache	deutsch
Turnus		Lehrinheit	Fakultät Architektur, Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften
Moduldauer		Einrichtung	
SWS / ECTS	0 / 20,0	Modulverantwortliche/r	
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)		Selbststudium (h)	
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform			
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Qualifikationsziel			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Computational Sciences in Engineering PO 5	In Depth Classes			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Advanced Data-Driven Modeling				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Henning Wessels		4	Vorlesung/Übung	englisch
Literaturhinweise				
Lecture script				

Modulname	Spezialisierung Civil Engineering		
Nummer	4228820	Modulversion	
Kurzbezeichnung	INF-CSE2-8	Sprache	deutsch
Turnus		Lehrinheit	Fakultät Architektur, Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften
Moduldauer		Einrichtung	
SWS / ECTS	0 / 20,0	Modulverantwortliche/r	
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)		Selbststudium (h)	
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform			
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Qualifikationsziel			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Computational Sciences in Engineering PO 5	In Depth Classes			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Advanced Data-Driven Modeling				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Henning Wessels		4	Vorlesung/Übung	englisch
Literaturhinweise				
Lecture script				

Modulname	Spezialisierung Electrical Engineering		
Nummer	4228830	Modulversion	
Kurzbezeichnung	INF-CSE2-8	Sprache	deutsch
Turnus		Lehrinheit	Fakultät Architektur, Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften
Moduldauer		Einrichtung	
SWS / ECTS	0 / 20,0	Modulverantwortliche/r	
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)		Selbststudium (h)	
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform			
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Qualifikationsziel			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Computational Sciences in Engineering PO 5	In Depth Classes			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Advanced Data-Driven Modeling				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Henning Wessels		4	Vorlesung/Übung	englisch
Literaturhinweise				
Lecture script				

Modulname	Spezialisierung Computational Mathematics		
Nummer	4228850	Modulversion	
Kurzbezeichnung	INF-CSE2-8	Sprache	deutsch
Turnus		Lehreinheit	Fakultät Architektur, Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften
Moduldauer		Einrichtung	
SWS / ECTS	0 / 20,0	Modulverantwortliche/r	
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)		Selbststudium (h)	
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform			
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Qualifikationsziel			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Computational Sciences in Engineering PO 5	In Depth Classes			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Advanced Data-Driven Modeling				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Henning Wessels		4	Vorlesung/Übung	englisch
Literaturhinweise				
Lecture script				

Specialisation Project	
ECTS	15

Modulname	Specialisation Project		
Nummer	4228790	Modulversion	
Kurzbezeichnung	INF-CSE2-7	Sprache	englisch deutsch
Turnus	in jedem Semester	Lehreinheit	Fakultät Architektur, Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften
Moduldauer		Einrichtung	
SWS / ECTS	0 / 15,0	Modulverantwortliche/r	
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)		Selbststudium (h)	
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform			
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Qualifikationsziel			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Computational Sciences in Engineering PO 5	Specialication Project			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Master's Thesis	
ECTS	30

Modulname	Masterarbeit		
Nummer	4228800	Modulversion	
Kurzbezeichnung	INF-CSE2-8	Sprache	deutsch
Turnus		Lehrinheit	Fakultät Architektur, Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften
Moduldauer		Einrichtung	
SWS / ECTS	0 / 30,0	Modulverantwortliche/r	
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)		Selbststudium (h)	
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform			
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Qualifikationsziel			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Computational Sciences in Engineering PO 5	Master's Thesis			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Modulname	Zusatzprüfungen		
Nummer	4228450	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus		Lehrinheit	Fakultät Architektur, Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften
Moduldauer		Einrichtung	
SWS / ECTS	0 / ,0	Modulverantwortliche/r	
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)		Selbststudium (h)	
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform			
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Qualifikationsziel			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Computational Sciences in Engineering PO 5	Zusatzprüfungen			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht