

Beschreibung des Studiengangs

Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) Master

Datum: 2015-09-15

BCC-ENG | Basic Core Courses - Engineering

Solid Mechanics (PO 2013)	2
Fluid Mechanics (PO 2013)	3
Fundamentals of Electromagnetic Fields (PO 2013)	5
Analog and Digital Design	6
Semiconductor Technology	8
General Continuum Physics (PO 2013)	10
Systemics (PO 2013)	12
Thermodynamics (PO 2013)	14

BCC-MCS | Basic Core Courses - Mathematics and Computer Science

Introduction to PDEs (PO 2013)	16
Tensor Calculus	18
Introduction to Scientific Computing (PO 2013)	19
Algorithms and Data Structures (PO 2013)	21
Intermediate Programming - LAB (PO 2013)	23

ECC-ENG | Elective Core Courses - Engineering

Continuum Mechanics (PO 2013)	24
Modeling of Beam Structures (PO 2013)	26
Modeling of 2D Structures (PO 2013)	27
Modeling of Solid Dynamics (PO 2013)	29
Material Modeling (PO 2013)	31
Advanced Electromagnetic Fields (PO 2013)	34
Fundamentals of VLSI Design and Digital Circuits (PO 2013)	36
Digital Data Processing (PO 2013)	38
Numerical Simulation of Electronic Devices	41
Fundamentals of Computer System Design (PO 2013)	43
Cryptography (PO 2013)	45
Telecommunication (PO 2013)	47
Fundamentals of Robotics (PO 2013)	49
Fundamentals of Computational Solid Mechanics (PO 2013)	51
Advanced Computational Solid Mechanics (PO 2013)	53
Fundamentals of Computational Aerodynamics (PO 2013)	56
Advanced Computational Aerodynamics (PO 2013)	58
Computational Fluid Dynamics (PO 2013)	60
Fundamentals of Aeroacoustics (PO 2013)	62
Advanced Aeroacoustics (PO 2013)	64
Computational Aeroacoustics (PO 2013)	66
Computational Acoustics (PO 2013)	68

Computational Multifield Problems (PO 2013)	70
Imported BCC-ENG (PO 2013)	72
ECC-MCS Elective Core Courses - Mathematics and Computer Science	
Advanced Methods for ODEs and DAEs (PO 2013)	73
Numerical Methods for PDEs (PO 2013)	75
Functional Analysis (PO 2013)	77
Introduction to Mathematical Optimization (PO 2013)	79
Numerical Linear Algebra - Part I	81
Numerical Linear Algebra - Part II	83
Fundamentals of Parallel Computing (PO 2013)	85
Scientific Visualization (PO 2013)	86
Advanced Programming (PO2013)	88
Software Engineering (PO 2013)	89
Distributed Systems (PO 2013)	91
Imported BCC-MCS (PO 2013)	93
IDC-LEC In-Depth Courses - Lectures	
Specialization Courses CE (PO 2013)	94
Specialization Courses ME (PO 2013)	96
Specialization Courses EE (PO 2013)	97
Specialization Courses MCS (PO 2013)	99
IDC-PRO In-Depth Courses - Project	
Specialization Project (PO 2013)	101
IDC-SEM In-Depth Courses - Seminar	
MTH Master Thesis	
Master Thesis (PO 2013)	103
ADD Additional Exams - Zusatzkurse	
Zusatzfach 1 (PO 2013)	105
Zusatzfach 2 (PO 2013)	106
Zusatzfach 3 (PO 2013)	107
Zusatzfach 4 (PO 2013)	108
Zusatzfach 5 (PO 2013)	109

Modulbezeichnung: Solid Mechanics (PO 2013)		Modulnummer: INF-CSE2-50	
Institution: Computational Sciences in Engineering CSE 2		Modulabkürzung: SOL(2013)	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 42 h	Semester: 1	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 108 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 4	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Lineare Kontinuumsmechanik (Ü) Lineare Kontinuumsmechanik (V)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): (D) Die Lehrveranstaltung (VL+UE) muss ausgewählt werden. (E) The course (Lecture+exercise) must be chosen.			
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Laura De Lorenzis			
Qualifikationsziele: (D) Die Studierenden sind mit Methoden zur Beschreibung des Verformungs- und Spannungszustands von Körpern vertraut. Sie kennen lineare Materialmodelle einschließlich der Temperaturdehnung. Sie nutzen diese Kenntnisse zur Lösung einfacher Aufgabenstellung besonders im Bereich ebener Systeme. (E) The students know methods for the description of the deformation and stress states of bodies, as well as linear material models. They can apply the theory to solve simple (mainly plane) problems.			
Inhalte: (D) Grundlagen der Vektor- und Tensorrechnung; Lineare Kinematik; Spannungszustand; Ebene Probleme; Gleichgewichtsbedingungen; Elastizitätstheorie: Lineare Werkstoffgesetze; Isotropes und anisotropes Verhalten; Airysche Spannungsfunktion; Temperaturdehnung. (E) Basics of vector and tensor calculus; linear kinematics; state of stress; plane problems, equilibrium conditions; theory of elasticity: linear material laws, isotropic and anisotropic behavior; Airy stress function; thermal expansion.			
Lernformen: (D) Vorlesung und Übung (E) Lecture and exercise			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) Prüfungsleistung: Klausur (60 Min.) oder mündl. Prüfung (30 Min.) (E) Examination: written exam (60 min) or oral exam (30 min)			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): Ursula Kowalsky			
Sprache: Englisch			
Medienformen: (D) Tafel, Powerpoint Folien, (E) Blackboard, Powerpoint slides			
Literatur: -Gross, Hauger, Wriggers, Technische Mechanik 4			
Erklärender Kommentar: ---			
Kategorien (Modulgruppen): BCC-ENG Basic Core Courses - Engineering			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master),			
Kommentar für Zuordnung: ---			

Modulbezeichnung: Fluid Mechanics (PO 2013)		Modulnummer: INF-CSE-92	
Institution: Computational Sciences in Engineering CSE		Modulabkürzung: FLU(2013)	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 42 h	Semester: 1	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 108 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 3	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Fluid Mechanics (CSE - Studiengang) (VÜ)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): (D) Die Lehrveranstaltung (VL+UE) muss ausgewählt werden. (E) The course (Lecture+exercise) must be chosen.			
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Rolf Radespiel Dr.-Ing. Markus Brühl			
Qualifikationsziele: (D) Die Studierenden haben Grundkenntnisse der Kontinuummechanischen Betrachtung von Körpern, wie Flüssigkeiten. Sie kennen für ausgewählte Spezialfälle die beschreibenden Modellgleichungen und können diese herleiten. (E) The students have basic knowledge in the continuum mechanical aspects of bodies such as liquids. They are familiar with selected special cases and their model equations and are able to derive these equations.			
Inhalte: (D) 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. (E) Fluid Mechanics: Introduction, flow properties and basic concepts- Stream filament theory: basic equations, incompressible flows, compressible flows - Integral Momentum Equation: basic equations and applications for incompressible flow - Viscous incompressible 2D flows: foundation of Navier-Stokes equations, laminar Couette flow, laminar boundary layer equations, theory of self similar laminar boundary layers, turbulent boundary layer equations, turbulence closure and simple turbulence model, universal velocity distribution, flat plate engineering formulae.			
Lernformen: (D) Vorlesung und Übung (E) Lecture and exercise			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) Prüfungsleistung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 min) (E) Examination: Written (90 min) or oral exam (30 min)			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): Ursula Kowalsky			
Sprache: Englisch			
Medienformen: ---			
Literatur: 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.			
Erklärender Kommentar: ---			
Kategorien (Modulgruppen): BCC-ENG Basic Core Courses - Engineering			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master), Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master),			

Kommentar für Zuordnung:

Modulbezeichnung: Fundamentals of Electromagnetic Fields (PO 2013)		Modulnummer: INF-CSE-95	
Institution: Computational Sciences in Engineering CSE		Modulabkürzung: EMF-1(2013)	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	56 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	94 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	4
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Electromagnetic Fields I (V) Electromagnetic Fields I (Ü) Electromagnetic Fields I (klÜ)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): (D) Die Lehrveranstaltung (VL+UE+klUE) muss ausgewählt werden. (E) The course (Lecture+exercise+small exercise) must be chosen.			
Lehrende: Prof. Dr. rer. nat. Achim Enders			
Qualifikationsziele: (D) Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden einen Überblick über die theoretischen Grundlagen der Elektrotechnik und sind befähigt, grundlegende elektrotechnische Anordnungen mit feldtheoretischen Mitteln zu analysieren und elektrotechnische Problemstellungen auf die wesentlichen Details zu abstrahieren. (E) On finishing this module the students have a survey of the theoretical principals of electrical engineering. They are able to analyze basic electrotechnical problems to the significant details.			
Inhalte: (D) Einführung in die klassische elektromagnetische Feldtheorie, physikalische Grundgleichungen, Transformation der Kraftgleichungen von Coulomb und Biot-Savart in die differenzielle Form, Farraday'sches Induktionsgesetz, Maxwell'scher Verschiebungsstrom, Maxwell-Gleichungen. Maxwell Gleichungen in Materie, Ersatzschaltbild. Ebene Lösungen der Wellengleichung, Fresnel'sche Formeln. (E) Introduction to classical electromagnetic field theory; physical first principles, transformation of the force equations of Coulomb and Biot-Savart into the differential form, Faraday law of induction, Maxwells displacemt current, Maxwell equations· Maxwell equations in matter, equivalent circuit diagram· Plane wave solutions of the wave equation, Fresnel equations			
Lernformen: (D) Vorlesung und Übung (E) Lecture and exercise			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) Prüfungsleistung: 120 Min. Klausur oder 30 Min. mündliche Prüfung (E) Prüfungsleistung: 120 min. witten or 30 min. oral exam			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): Ursula Kowalsky			
Sprache: Englisch			
Medienformen: ---			
Literatur: - Vorlesungsskript - David J.Griffiths, Introduction to Electrodynamics, Prentice Hall, New Jersey, 1999			
Erklärender Kommentar: ---			
Kategorien (Modulgruppen): BCC-ENG Basic Core Courses - Engineering			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master), Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master),			
Kommentar für Zuordnung: ---			

Modulbezeichnung: Analog and Digital Design		Modulnummer: INF-CSE2-57	
Institution: Computational Sciences in Engineering CSE 2		Modulabkürzung: FADD	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 56 h	Semester: 1	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 94 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 4	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Fundamentals of Analog and Digital Design (V) Fundamentals of Analog and Digital Design (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): Fundamentals of Analog and Digital Circuits (3 SWS Lecture) Fundamentals of Analog and Digital Circuits (1 SWS Tutorial and training)			
Lehrende: Apl. Prof. Dr. Wael Adi			
Qualifikationsziele: (D) Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden einen Überblick über Analyse und Entwurf von grundlegenden modernen analogen elektronischen sowie digitalen Schaltungen. (E) On completing this module the students are expected to have a knowledge covering the analysis and design fundamentals for analog and digital electronic circuits.			
Inhalte: (D) Dieses Modul dient als Auffrischung und mittelstufige interdisziplinäre Einführung in die analogen und digitalen modularen elektronischen Schaltungsbehandlungen. Grundlagen der R,L,C Schaltungsanalyse. Schaltungen mit aktiven elektronischen Bauelemente: Dioden, Transistoren, Operationsverstärker als Schaltungselemente. CAD für elektrische und elektronische Schaltungssimulation und Entwurf. Transistor als Schaltelement. Logische Schaltungen. Logische Entwurfsmethodik. Kombinatorische Logik. Schaltwerke und deren Entwurfsverfahren. Arithmetische Einheiten. Moderne CAD Werkzeuge für Digitalen-System Entwurfs. Moderne Entwurf und Simulationswerkzeuge werden vorgestellt. Der Teilnehmer wird Erwartungsgemäß sich fundamentale Verständnis aneignen zur Entwurfsmethoden der analogen und digitalen Schaltungen sowie Umgang mit der dazugehörigen modernen Entwurf und Analyse Werkzeuge. Eine praktische Einführung. (E) The course serves as refreshment, Intermediate and interdisciplinary introduction to analog and digital design fundamentals towards higher level electronic system treatment. Basic linear passive R, L, C circuit analysis. Circuits with active electronic devices: diodes, transistors. Operational amplifiers as circuit components. CAD electronic circuits simulation and design tools. Transistors as switching elements. Logic circuits, Logic design methodologies. Combinational logic. State machines and design methodology. Arithmetic units. Modern CAD for digital system design tools. Modern design and simulation tools are introduced. The student is expected to understand how to deal with such basic modern computer aided design and analysis tools for analog and digital systems. A practical approach.			
Lernformen: (D) Vorlesung und Übung (E) Lecture and exercise			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) Prüfungsleistung: Klausur (120 Min.) oder mündl. Prüfung (30 Min.) (E) Examination: written exam (120 min) or oral exam (30 min)			
Turnus (Beginn): Unregelmäßig			
Modulverantwortliche(r): Ursula Kowalsky			
Sprache: Englisch			
Medienformen: ---			
Literatur: - Vorlesungsskript (Lecture and laboratory handouts) - Lecture notes and slides References: 1. 1. Analog and Digital Electronic Circuits. Agarwal, Anant, and Jeffrey H. Lang. Morgan Kaufmann Publishers, Elsevier, July 2005. ISBN: 9781558607354. 2. 2. Electrical Engineering: Principles and Applications			

Erklärender Kommentar: ---
Kategorien (Modulgruppen): BCC-ENG Basic Core Courses - Engineering
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master),
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: Semiconductor Technology		Modulnummer: INF-CSE2-55	
Institution: Computational Sciences in Engineering CSE 2		Modulabkürzung: SEM	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 42 h	Semester: 1	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 108 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 3	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Halbleitertechnologie (V) Halbleitertechnologie (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: apl. Prof. Dr.-Ing. Hergo-Heinrich Wehmann			
Qualifikationsziele: (D) Die Studierenden sind nach Abschluss dieses Moduls mit den grundlegenden Herstellungstechnologien von Halbleitern und daraus gefertigten Bauelementen und integrierten Schaltungen vertraut. Mit diesen erlernten Grundlagen sind sie in der Lage die Prinzipien modernster Herstellungsverfahren der Halbleitertechnik zu erkennen und ihre Wirkungsweisen zu verstehen. Darüber hinaus können sie Trends in den Entwicklungen analysieren und extrapolieren. (E) After completion of this module, students will be familiar with the basic manufacturing technologies for semiconductors and semiconductor devices as well as integrated circuits. With this knowledge they are capable of recognizing the principles of modern semiconductor manufacturing. Furthermore, they will be able to analyze and to extrapolate trends in modern technological developments.			
Inhalte: (D) physikalische und chemische Grundlagen; Herstellung von Si- und GaAs-Einkristallen ; epitaktische Kristallzuchtverfahren und Kristalldefekte; organische Halbleiter; Dotierverfahren; Metall-Halbleiter-Kontakte; Halbleitermesstechnik; Grundlagen zur Photolithographie, Abscheideverfahren für Dielektrika und Ätzverfahren (E) physical and chemical principles; preparation of Si and GaAs single crystals; epitaxial crystal growth processes and crystal defects; organic semiconductors; doping; metal-semiconductor contacts; semiconductor metrology; basics of photolithography, deposition of dielectrics and etching methods			
Lernformen: (D) Vorlesung und Übung mit Vortrag/Projektarbeit (E) Lecture and exercises with oral presentation/project work			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.) oder mündl. Prüfung (30 Min.) (E) Examination: written exam (90 min) or oral exam (30 min)			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): Ursula Kowalsky			
Sprache: Englisch			
Medienformen: ---			
Literatur: Ausführliches Skript auf Englisch; Vorlesungsfolien; Waldemar von Münch: Einführung in die Halbleitertechnologie; Teubner(Stuttgart, 1998) ISBN: 3-519-06167-8; Ingolf Ruge, Hermann Mader: Halbleiter-Technologie Springer (Berlin, 1991) ISBN: 3-540-53873-9; Werner Prost: Technologie der III/V-Halbleiter, Springer (Berlin, 1997) ISBN. 3-540-62804-5; Ulrich Hilleringmann: Silizium-Halbleitertechnologie, Teubner (Stuttgart, 2004) ISBN: 3-519-30149-0; Hergo-Heinrich Wehmann: Fehlangepasste Epitaxie von III/V-Halbleitern, Shaker (Aachen, 2000) ISBN: 3-8265-8058-3			
Erklärender Kommentar: ---			
Kategorien (Modulgruppen): BCC-ENG Basic Core Courses - Engineering			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master),			

Kommentar für Zuordnung:

Modulbezeichnung: General Continuum Physics (PO 2013)		Modulnummer: INF-CSE2-54	
Institution: Computational Sciences in Engineering CSE 2		Modulabkürzung: GCP(2013)	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	28 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	122 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	2
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: General Continuum Physics (V)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Manfred Krafczyk			
Qualifikationsziele: (D) Die Studierenden haben einen Überblick über grundlegende mathematische und physikalische Konzepte, die häufig zur Beschreibung und Lösung von Feldproblemen angewendet werden. (E) The students have an overview of some important mathematical and physical concepts most frequently used to describe and solve field problems in physics.			
Inhalte: (D) 1. Die hierarchische Struktur der physikalischen Gesetze 2. Kontinuierliche Felder 3. Physikalische Grundeinheiten: Raum, Zeit, Masse, Energie, Ladung 4. Ausgewählte abgeleitete Einheiten 5. Erhaltungsgleichungen 6. Transformation des Bezugssystems 7. Newtonsche, Lagrangesche und Hamilton Mechanik 8. Symmetrien 9. Reynoldscher Transportsatz und Strömungsmechanik 10. Deterministisches Chaos 11. Das Konzept des Phasenraumes: Vereinheitlichende Dynamik und Geometry 12. Verlassen des täglichen Erfahrungsraumes 12.1 Spezielle Relativitätstheorie in 90 Min. 12.2 Quantenmechanik in 90 Min. (E) 1. The hierarchical structure of the laws of physics 2. continuous fields 3. physical base quantities: space, time, mass, energy, charge 4. selected derived quantities 5. Conservation laws 6. Transformations of frames of reference 7. Newtonian, Lagrangian & Hamiltonian dynamics 8. Symmetries 9. Reynolds Transport Theorem and Fluid Mechanics 10. Deterministic Chaos 11. The concept of phase space: unifying dynamics and geometry 12. Leaving everyday life experience behind: 12.1. Special Relativity in 90 minutes 12.2. Quantum Mechanics in 90 minutes			
Lernformen: (D) Vorlesung + Hausübung (E) Lecture + homework			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.) oder mündl. Prüfung (30 Min.) Studienleistung: Bestehen der Hausübungen (E) Examination: written exam (90 min) or oral exam (30 min) Course Activity: pass of homework			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): Ursula Kowalsky			

Sprache: Englisch
Medienformen: ---
Literatur: The Feynmann Lectures (I-III); Feynmann, Leighton, Sands
Erklärender Kommentar: hoher Arbeitsaufwand im Selbststudium
Kategorien (Modulgruppen): BCC-ENG Basic Core Courses - Engineering
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master),
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: Systemics (PO 2013)		Modulnummer: INF-CSE-98	
Institution: Computational Sciences in Engineering CSE		Modulabkürzung: SYS(2013)	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 42 h	Semester: 2	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 108 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 3	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Systemics (V) Systemics (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): (D) Die Lehrveranstaltung (VL+UE) muss ausgewählt werden. (E) The course (lecture+exercise) must be chosen.			
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Walter Schumacher			
Qualifikationsziele: (D) Die Studierenden haben Grundkenntnisse der Modellierung dynamischer Systeme. (E) The students have basic knowledge of modeling of dynamic systems.			
Inhalte: (D) - Systemdefinition - Klassifikation und Beschreibung der Systeme - Modellierung der Systemdynamik - Akausale Modellierung - Beschreibung dynamischer Systeme im Frequenzbereich - Beschreibung dynamischer Systeme im Zeitdiskretenbereich - Identifikation (E) - System identification - Classification and description of systems - Modeling of the dynamics of systems - Acausal modeling - Description of dynamic systems in frequency domain - Description of dynamic systems in discrete time domain - Identification			
Lernformen: (D) Vorlesung (E) Lecture			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) Prüfungsleistung: Klausur 60 Min. oder mündliche Prüfung 30 Min. (E) Examination: Written exam 60 min. or oral exam 30 min.			
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester			
Modulverantwortliche(r): Ursula Kowalsky			
Sprache: Englisch			
Medienformen: ---			
Literatur: - Isermann: Mechatronic Systems, Springer Verlag - Borutzky: Bond Graph Methodology, Springer Verlag			
Erklärender Kommentar: ---			
Kategorien (Modulgruppen): BCC-ENG Basic Core Courses - Engineering			
Voraussetzungen für dieses Modul:			

Studiengänge:

Elektrotechnik (Master), Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master), Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master), Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt (Master), Informations-Systemtechnik (MPO 2013) (Master),

Kommentar für Zuordnung:

Modulbezeichnung: Thermodynamics (PO 2013)		Modulnummer: INF-CSE2-77	
Institution: Computational Sciences in Engineering CSE 2		Modulabkürzung: THM(2013)	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Thermodynamik III (in englisch) (Maschinenbau 6. Sem.) (V) Thermodynamics and Statistics (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): (D) Die Lehrveranstaltung (VL+UE) muss ausgewählt werden. (E) The course (Lecture+exercise) must be chosen.			
Lehrende: Professor Dr. Ing. Jürgen Köhler			
Qualifikationsziele: (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.			
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

Lernformen:

(D) Vorlesung, Übung (E) Lecture, exercise

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:

(D) Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.) oder mündl. Prüfung (30 Min.)

(E) Examination: written exam (90 min) or oral exam (30 min)

Turnus (Beginn):

jährlich Sommersemester

Modulverantwortliche(r):

Ursula Kowalsky

Sprache:

Englisch

Medienformen:

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.

Erklärender Kommentar:

Kategorien (Modulgruppen):

BCC-ENG | Basic Core Courses - Engineering

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master),

Kommentar für Zuordnung:

Modulbezeichnung: Introduction to PDEs (PO 2013)				Modulnummer: INF-CSE2-62	
Institution: Computational Sciences in Engineering CSE 2				Modulabkürzung: PDE-1(2013)	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h	Semester:	1
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h	Anzahl Semester:	1
Pflichtform:	Wahlpflicht			SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Einführung in partielle Differentialgleichungen und numerische Methoden (V) Einführung in partielle Differentialgleichungen und numerische Methoden (Ü)					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): (D) Die Lehrveranstaltung (VL+UE) muss ausgewählt werden. (E) The course (Lecture+exercise) must be chosen.					
Lehrende: Prof. Hermann G. Matthies, PhD					
Qualifikationsziele: (D) Die Studierenden - kennen Beispiele zur Modellierung physikalischer Probleme mittels PDEs - verstehen die grundlegenden Ideen der numerischen Lösungsmethoden - sind in der Lage, einfache Programmcodes für die numerischen Lösungsmethoden zu schreiben. (E) The students - know the examples of modeling physical problems by PDEs - understand the essential ideas of numerical methods - are able to write simple program codes for the numerical solution methods					
Inhalte: (D) - Differenzenverfahren - Finite Elemente Verfahren - Finite Volumen Verfahren (E) - difference methods - finite element methods - finite volume methods					
Lernformen: (D) Vorlesung, Übung, Hausübungen (E) Lecture, exercise and homework					
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.) oder mündl. Prüfung (30 Min.) Studienleistung: Bestehen der Hausübungen (E) Examination: written exam (90 min) or oral exam (30 min) Course activity: pass of homework					
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester					
Modulverantwortliche(r): Ursula Kowalsky					
Sprache: Englisch					
Medienformen: ---					

Literatur:

K.-J. Bathe: Finite Element Procedures in Engineering Analysis. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1989.

J. M. Cooper: Introduction to Partial Differential Equations with Matlab. Birkhäuser, Basel, 1998

C.A.J. Fletcher: Computational Techniques for Fluid Dynamics. Springer, Berlin, 2000.

Ch. Großmann and H.-G. Roos: Numerik partieller Differentialgleichungen. Teubner, Stuttgart, 1995.

W. Hackbusch: Theorie und Numerik elliptischer Differentialgleichungen. Teubner, Stuttgart, 1986.

G. Strang and G. Fix: An Analysis of the Finite Element Method. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J., 1973.

A. Tveito and R. Winther: Introduction to Partial Differential Equations. A Computational Approach. Springer, Berlin, 1998.

J. J. I. M. van Kan and A. Segal: Numerik partieller Differentialgleichungen für Ingenieure. Teubner, Stuttgart, 1995.

O. C. Zienkiewicz and R. L. Taylor: The Finite Element Method I-II. McGraw-Hill, London, 1991.

Erklärender Kommentar:

Kategorien (Modulgruppen):

BCC-MCS | Basic Core Courses - Mathematics and Computer Science

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master),

Kommentar für Zuordnung:

Modulbezeichnung: Tensor Calculus	Modulnummer: INF-CSE2-07	
Institution: Computational Sciences in Engineering CSE 2	Modulabkürzung: TENC(2013)	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 42 h	Semester: 2
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 108 h	Anzahl Semester: 1
Pflichtform: Wahlpflicht	SWS: 3	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Matrizen- und Tensorrechnung (V) Matrizen- und Tensorrechnung (Ü)		
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---		
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Markus BöI		
Qualifikationsziele: (D) Die Studierenden haben ein grundlegendes Verständnis der für die Kontinuumsmechanik und numerische Methoden (z.B. Finite-Elemente-Methode) benötigten Darstellungsformen von Vektoren, Matrizen und Tensoren. (E) The students have a basic knowledge of vector, matrix and tensor calculus needed when dealing with continuum mechanics and numerical methods.		
Inhalte: (D) Wiederholung Vektorrechnung, Tensoralgebra (Definitionen, dyadisches Produkt, Indexnotation, Spur, Skalarprodukt von Tensoren, Spektralzerlegung, polare Zerlegung), Tensoranalysis (skalare, Vektor- und Tensorfelder, Gradient, Divergenz, Integralsätze) (E) Repetition of vector calculus, tensor algebra (definitions, dyadic product, index notation, trace, scalar product of tensors, spectral decomposition, polar decomposition), tensor analysis (scalar fields, vector and tensor fields, gradient, divergence, integral theorems)		
Lernformen: (D) Vorlesung, Übung (E) Lecture, exercise		
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) Prüfungsleistung: Klausur (120 Min.) oder mündliche Prüfung (60 Min) (E) Examination: Written exam (120 min) or oral exam (60 min)		
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester		
Modulverantwortliche(r): Ursula Kowalsky		
Sprache: Deutsch		
Medienformen: ---		
Literatur: - R. de Boer & J. Schröder, Tensor Calculus for Engineers: Analytical and Computational Aspects, Springer, 2002 - M. Itskov, Tensor Algebra and Tensor Analysis for Engineers, Springer, 2007		
Erklärender Kommentar: ---		
Kategorien (Modulgruppen): BCC-MCS Basic Core Courses - Mathematics and Computer Science		
Voraussetzungen für dieses Modul:		
Studiengänge: Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master), Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master),		
Kommentar für Zuordnung: ---		

Modulbezeichnung: Introduction to Scientific Computing (PO 2013)	Modulnummer: INF-CSE2-61	
Institution: Computational Sciences in Engineering CSE 2	Modulabkürzung: ODE-1(2013)	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 42 h	Semester: 1
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 108 h	Anzahl Semester: 1
Pflichtform: Wahlpflicht	SWS: 3	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Einführung in das wissenschaftliche Rechnen (V) Einführung in das wissenschaftliche Rechnen (Ü)		
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): (D) Die Lehrveranstaltung (VL+UE) muss ausgewählt werden. (E) The course (Lecture+exercise) must be chosen.		
Lehrende: Prof. Hermann G. Matthies, PhD		
Qualifikationsziele: (D) Die Studierenden kennen Verfahren des wissenschaftlichen Rechnens zum Verstehen, Verwenden und kritischen Bewerten dynamischer Systeme. (E) The students have knowledge of procedures of scientific computing for understanding, usage and critical treatment of dynamical systems.		
Inhalte: (D) Motivation und Herleitung von Algorithmen und Techniken des wiss. Rechnens angewandt auf dynamische Systeme. Lösen von linearen und nichtlinearen Gleichungssystemen sowie von Eigenwertproblemen. (E) Motivation and derivation of algorithms and techniques of scientific computing applied to dynamic systems. Solution of linear and nonlinear systems of equations as well as of eigenvalue problems		
Lernformen: (D) Vorlesung, Übung, Hausübung (E) Lecture, exercise, homework		
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.) oder mündl. Prüfung (30 Min.) Studienleistung: Bestehen d. Hausübungen (E) Examination: written exam (90 min) or oral exam (30 min) Course activity: pass of homework		
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester		
Modulverantwortliche(r): Ursula Kowalsky		
Sprache: Englisch		
Medienformen: ---		
Literatur: M. Heath: Scientific Computing. McGraw-Hill, 2002 R. D. Grigorieff: Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen. Teubner, 1977 J. Butcher: The numerical Analysis of ODEs. Wiley and Sons, 1987 E. Hairer, S.P. Norsett, G. Wanner: Solving Ordinary Differential Equations. Springer, 1993 J. D. Lambert: Numerical Methods for ODEs. Wiley, 1991 G. Strang: Introduction to Applied Mathematics. Cambridge Press, 1986 K. Strehmel, R. Weiner: Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen. Teubner, 1999		
Erklärender Kommentar: ---		
Kategorien (Modulgruppen): BCC-MCS Basic Core Courses - Mathematics and Computer Science		

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master),

Kommentar für Zuordnung:

Modulbezeichnung: Algorithms and Data Structures (PO 2013)		Modulnummer: INF-CSE2-53	
Institution: Computational Sciences in Engineering CSE 2		Modulabkürzung: ALG(2013)	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 56 h	Semester: 1	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 94 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 2-4	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Algorithms and Programming (Krafczyk) Algorithmen und Programmieren (V) Algorithmen und Programmieren (Ü) Algorithmen und Programme (Winkelbach) Algorithmen und Programme (V) Algorithmen und Programme Übung (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): (D) Eine der beiden Lehrveranstaltungen (V+Ü) muss gewählt werden (E) One course (Lecture+Exercise) of the two must be chosen			
Lehrende: Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Manfred Krafczyk Dr.-Ing. Simon Winkelbach			
Qualifikationsziele: (D) Die Studierenden haben Grundkenntnisse in der Algorithmentheorie und besitzen Kenntnis über deren Entwurf und die wichtigsten Datenstrukturen. Sie sind in der Lage, einfache Algorithmen und Datenmodelle selbst zu entwerfen und in einer objektorientierten Hochsprache praktisch umzusetzen. (E) The students have basic knowledge of the algorithm theory and have knowledge of algorithm development and fundamental data structures. They are able to design simple algorithms and data models on their own and can apply this knowledge utilizing a high-level object-orientated programming language.			
Inhalte: Krafczyk: (D) Algorithmen und Programme: Algorithmusbegriff (Definition und Eigenschaften), Grundlagen der objektorientierten Programmierung, Java Grundlagen, imperative Algorithmen, Rekursion, Komplexität, Standard-Datentypen, abstrakte Datentypen, Listenstrukturen, Bäume, Graphen, Such- und Sortieralgorithmen und ihre Eigenschaften (E) Algorithms and Programming: algorithm term (definition and properties), basics of object-oriented programming, Java basics, imperative algorithms, complexity, standard datatypes, abstract datatypes, list structures, trees, graphs, search and sorting algorithms and their properties Winkelbach: (D) Algorithmen und Programme: Algorithmusbegriff (Definition und Eigenschaften), Grundlagen der objektorientierten Programmierung, C/C++ Grundlagen, imperative Algorithmen, Rekursion, Komplexität, Standard-Datentypen, abstrakte Datentypen, Listenstrukturen, Bäume, Graphen, Such- und Sortieralgorithmen und ihre Eigenschaften (E) Algorithms and Programming: algorithm term (definition and properties), basics of object-oriented programming, C/C++ basics, imperative algorithms, complexity, standard datatypes, abstract datatypes, list structures, trees, graphs, search and sorting algorithms and their properties			
Lernformen: (D) Vorlesung, Übung, Hausübung (E) Lecture, exercise, home work			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Algorithmen und Programmieren: (D) Prüfungsleistung: Klausur (60 Min) oder mündl. Prüfung (30 Min.) Studienleistung: Bestehen d. Hausübungen (E) Examination: written exam (60 min) or oral exam (30 min) Course activity: pass of homework Algorithmen und Programme: (D) Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.) oder mündl. Prüfung (30 Min.) (E) Examination: written exam (90 min) or oral exam (30 min)			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): Ursula Kowalsky			

Sprache: ---
Medienformen: ---
Literatur: Algorithms and Programming (Krafczyk): - Sedgewick, R.; Wayne, K.: Introduction to Programming in Java. Addison Wesley, 2007 - Drake, P.: Data Structures and Algorithms in Java. Pearson Education, 2005 Algorithmen und Programme (Winkelbach): - T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest, C. Stein: Introduction to Algorithms. MIT Press, 2001 - T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest, C. Stein, M. Krieger-Hauwede, K. Lippert: Algorithmen - Eine Einführung. Oldenbourg Verlag, 2007 - H. Reß, G. Viebeck: Datenstrukturen und Algorithmen Objektorientiertes Programmieren in C++. Hanser Verlag, 2003 - Bjarne Stroustrup: Die C++ Programmiersprache. Addison-Wesley, 2000
Erklärender Kommentar: (D) Sprache: Deutsch oder Englisch je nach gewählter Lehrveranstaltung. (E) Language: German or English depending on the chosen course.
Kategorien (Modulgruppen): BCC-MCS Basic Core Courses - Mathematics and Computer Science
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master),
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: Intermediate Programming - LAB (PO 2013)	Modulnummer: INF-CSE2-60	
Institution: Computational Sciences in Engineering CSE 2	Modulabkürzung: PRG-1(2013)	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 42 h	Semester: 1
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 108 h	Anzahl Semester: 1
Pflichtform: Wahlpflicht	SWS: 3	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Weiterführendes Programmieren (P)		
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): (D) Die Lehrveranstaltung muss ausgewählt werden. (E) The course must be chosen.		
Lehrende: Prof. Hermann G. Matthies, PhD		
Qualifikationsziele: (D) Die Studierenden haben die Fähigkeit, im Team zu arbeiten sowie numerische Algorithmen in einer Programmiersprache umzusetzen. (E) The students have the ability to work in teams and to implement numerical algorithms in a programming language.		
Inhalte: (D) - Weiterführendes Programmierpraktikum in einer höheren Programmiersprache, objektorientierte Programmiersprache. - Erstellung von numerischen Algorithmen in der Programmiersprache C. (E) - Intermediate programming lab in a higher programming language, object-oriented programming language - Development of numerical algorithms in the programming language C		
Lernformen: (D) Praktikum, Hausübungen (E) Laboratory, homework		
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.) oder mündl. Prüfung (30 Min.) Studienleistung: Bestehen d. Hausübungen (E) Examination: written exam (90 min) or oral exam (30 min) Course activity: pass of homework		
Turnus (Beginn): jedes Semester		
Modulverantwortliche(r): Ursula Kowalsky		
Sprache: Englisch		
Medienformen: ---		
Literatur: Kerighan, Ritchie: The C Programming Language. Prentice Hall		
Erklärender Kommentar: Description and registration at http://www.wire.tu-bs.de/lehre/ws11/programming/e_adv.html		
Kategorien (Modulgruppen): BCC-MCS Basic Core Courses - Mathematics and Computer Science		
Voraussetzungen für dieses Modul:		
Studiengänge: Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master),		
Kommentar für Zuordnung: ---		

Modulbezeichnung: Continuum Mechanics (PO 2013)		Modulnummer: INF-CSE2-10	
Institution: Computational Sciences in Engineering CSE 2		Modulabkürzung: CON(2013)	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	70 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	80 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	5
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Kontinuumsmechanik (Prof. Böl) Kontinuumsmechanik & Materialtheorie (V) Kontinuumsmechanik & Materialtheorie (Ü) Kontinuumsmechanik & Materialtheorie (L)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): (D) Die Lehrveranstaltung (VL+UE) muss ausgewählt werden. (E) The course (Lecture+exercise) must be chosen.			
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Markus Böl			
Qualifikationsziele: (D) Die Studierenden kennen die Grundlagen der Kontinuumsmechanik. Sie kennen typische kinematische Größen sowie Spannungsgrößen und sind in der Lage, Bilanzgleichungen der Thermomechanik aufzustellen. Sie verstehen die Modellierung unterschiedlicher Materialverhaltensweisen und können Spannungsgrößen für verschiedene Materialien bestimmen. (E) The students know the basics of continuum mechanics. They are familiar with kinematic and stress quantities and are able to set up thermomechanical balance equations. They understand the modeling of different material behavior and are capable of determining stress quantities for different materials.			
Inhalte: (D) Grundlagen der Kinematik, Deformation, Verzerrungstensoren, Verzerrungsraten, Bilanzgleichungen: allgemeine Form, Massenbilanz, Impulsbilanz, Spannungstensoren, Drehimpulsbilanz, Energiebilanz, Entropiebilanz, Herleitung von Konstitutivgleichungen (E) Foundations of kinematics, deformation, strain tensors, strain rates, balance equations: general form, mass balance, momentum balance, stress tensors, angular momentum balance, energy balance, entropy balance, derivation of constitutive equations.			
Lernformen: (D) Vorlesung, Übung, Labor (E) Lecture, exercise, lab			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) Prüfungsleistung: Klausur (120 Min.) oder mündliche Prüfung (60 Min) (E) Examination: Written exam (120 min) or oral exam (60 min)			
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester			
Modulverantwortliche(r): Ursula Kowalsky			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: ---			
Literatur: - Albrecht Bertram, Elasticity and Plasticity of Large Deformations, Springer-Verlag 2005 - Peter Chadwick, Continuum Mechanics: Concise Theory and Problems, Dover Publications 1999 - Ralf Greve, Kontinuumsmechanik, Springer-Verlag 2003 - Peter Haupt, Continuum Mechanics and Theory of Materials, Springer-Verlag 2000 - Gerhard A. Holzapfel, Nonlinear Solid Mechanics. A Continuum Approach for Engineering, John Wiley & Sons Ltd. 2000			
Erklärender Kommentar: ---			
Kategorien (Modulgruppen): ECC-ENG Elective Core Courses - Engineering			

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master), Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master),

Kommentar für Zuordnung:

Modulbezeichnung: Modeling of Beam Structures (PO 2013)		Modulnummer: INF-CSE2-69	
Institution: Computational Sciences in Engineering CSE 2		Modulabkürzung: BEAM(2013)	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	56 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	94 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	4
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Stabwerksmodelle (V) Stabwerksmodelle (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): (D) Die Lehrveranstaltungen (VL+UE) müssen ausgewählt werden. (E) The courses (Lecture+exercise) must be chosen.			
Lehrende: Dr.-Ing. Ursula Kowalsky			
Qualifikationsziele: (D) Am Ende der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, für eine vorgegebene Konstruktion ein passendes Stabwerksmodell auszuwählen und die beschreibenden Zustandsgrößen zu berechnen. Sie können das Tragverhalten mit Hilfe der erlernten Näherungsverfahren mit ausreichender Genauigkeit analysieren. (E) The students are able to choose an appropriate beam model for a given structure and to compute the determining state variables. They are able to analyse the structural behavior using the proposed numerical methods.			
Inhalte: (D) Matrizenstatik für ebene und räumliche Stabtragwerke, Theorie II. Ordnung für Durchlaufträger und Rahmen, Berücksichtigung von Bettungen und Schubverformungen, gekrümmte Träger, Seilnetze, Aussteifungssysteme und ihre Berechnung; Numerische Näherungsverfahren auf der Basis der Differentialgleichungen, wie z.B. das Differenzenverfahren und die Methode der gewichteten Residuen, sowie Arbeits- und Energieprinzipien, wie z.B. die Methode nach Ritz, das Prinzip der virtuellen Verschiebungen oder gemischte Verfahren; (E) Matrix-calculation of 1D, 2D and 3D framework-like structures, geometric nonlinearities, consideration of shear strains, structure-soil interaction; finite difference method, method of weighted residua, principle of virtual displacements, Ritz-method, mixed method;			
Lernformen: (D) Vorlesung, Übung (E) Lecture, exercise			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) Prüfungsleistung: Klausur (60 Min.) oder mündl. Prüfung (30 Min.) (E) Examination: written exam (60 min) or oral exam (30 min)			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): Ursula Kowalsky			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: ---			
Literatur: (D) ausführliches Manuskript (E) extended script			
Erklärender Kommentar: ---			
Kategorien (Modulgruppen): ECC-ENG Elective Core Courses - Engineering			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master),			
Kommentar für Zuordnung: ---			

Modulbezeichnung: Modeling of 2D Structures (PO 2013)		Modulnummer: INF-CSE2-12	
Institution: Computational Sciences in Engineering CSE 2		Modulabkürzung: PLANE(2013)	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 56 h	Semester: 2	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 94 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 4	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Flächentragwerke (V) Flächentragwerke (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): (D) Die Lehrveranstaltungen (VL+UE) müssen ausgewählt werden. (E) The courses (Lecture+exercise) must be chosen.			
Lehrende: Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Dieter Klaus Ludwig Dinkler			
Qualifikationsziele: (D) Die Studierenden sind in der Lage, für ebene und gekrümmte Flächentragwerke ein passendes Tragwerksmodell auszuwählen und die beschreibenden Zustandsgrößen zu berechnen. Das Tragverhalten soll analysiert werden können. (E) The students have the knowledge to choose an appropriate model of description for plane and curved 2D structures and to compute the belonging state variables. The structural behavior can be analysed.			
Inhalte: (D) Grundgleichungen und Tragverhalten von Scheiben, Einfluss der Randbedingungen, Hauptspannungstrajektorien und Bemessung, ebener Verformungszustand, Verallgemeinerung auf räumliche und rotationsymmetrische Tragwerke; Grundgleichungen und Tragverhalten von dünnen (Kirchhoff) und mäßig dicken (Reissner) Platten, Hauptmomentenlinien und Bemessung, Einfluss der Randbedingungen je nach Theorie; orthotrope Platten, Faltwerke; Kreisplatten; Grundgleichungen und Tragverhalten von Rotationsschalen, Membran- und Biegetheorie, Verallgemeinerung auf nichtrotationssymm. Zustände (E) Fundamental equations and load-bearing behaviour of plates, influence of boundary conditions, trajectory of principal stresses and dimensioning, plain strain, generalisation to spatial and rotation-symmetric load-bearing structure. Fundamental equations and load-bearing behaviour of thin (Kirchhoff) and medium-thick (Reissner) plates, principal moments and dimensioning, theory-dependent influence of boundary conditions. Orthotroph plates, folded plates, circular plates. Fundamental equations and load-bearing behaviour of shells of revolution, membrane-theory and beam theory, extension to non-rotation-symmetric conditions.			
Lernformen: (D) Vorlesung, Übung (E) Lecture, exercise			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.) und mündliche Prüfung (30 Min.) (E) Examination: written exam (90 mins.) and oral exam (30 mins.)			
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester			
Modulverantwortliche(r): Ursula Kowalsky			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: ---			
Literatur: (D) ausführliches Manuskript (E) extended script			
Erklärender Kommentar: (D) Aufgrund der Besonderheiten des Fachgebiets findet aus didaktischen Gründen sowohl eine schriftliche als auch eine mündliche Prüfung statt. (E) Due to particular contents of the course and because of didactic reasons both, a written exam and an oral exam, take place.			
Kategorien (Modulgruppen): ECC-ENG Elective Core Courses - Engineering			

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master), Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master),

Kommentar für Zuordnung:

Modulbezeichnung: Modeling of Solid Dynamics (PO 2013)		Modulnummer: INF-CSE2-13	
Institution: Computational Sciences in Engineering CSE 2		Modulabkürzung: MSD	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	84 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	66 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	6
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Strukturdynamik I (VÜ) Strukturdynamik II (VÜ)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): (D) Die Lehrveranstaltungen (VL+UE) müssen ausgewählt werden. (E) The courses (Lecture+exercise) must be chosen.			
Lehrende: Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Dieter Klaus Ludwig Dinkler			
Qualifikationsziele: (D) Am Ende der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, für ausgewählte Konstruktionen ein aussagekräftiges Berechnungsmodell zu erstellen, die dazugehörige Schwingungsanalyse durchzuführen, die Ergebnisse zu interpretieren und gegebenenfalls Modifikationsmöglichkeiten für die Konstruktion aufzuzeigen. Die Studierenden können verschiedene Tragwerkeigenschaften anhand von Kenngrößen beschreiben und nach der Modellbildung die Resttragfähigkeit, Tragwerkssicherheit und Schädigungen beurteilen. (E) The students are able to set up an engineering model for selected structures and to perform a vibration analysis. They can interpret the results as well as are able to show possible modifications. The students can describe different structures related to their parameters and are able to judge the remaining bearing capacity, safety and damage.			
Inhalte: Strukturdynamik I: (D) Periodische und unperiodische Schwingungen; Modellbildung für Starrkörpersysteme und Stabtragwerke; Aufstellen von Bewegungsgleichungen: Synthetische und analytische Methode; Linearisierung und Lösung von Bewegungsgleichungen; freie und erzwungene Schwingungen; (E) Periodic and nonperiodic oscillations; modelling of rigid body system and rods; equation of motion: synthetical and analytical approach; linearisation and solution of the equation of motion; free and forced vibrations; Strukturdynamik II (D) Bewegungsgleichungen für Mehrmassenschwinger mit beliebig vielen Freiheitsgraden, Modal-Analyse, Modal-Synthese, Reduktionsmethoden, komplexe Darstellung, Erdbebenanregung, Windanregung, Eisenbahnbrücken; (E) Equation of motion for multi-body systems with arbitrary degrees of freedom, modal analysis, model synthesis, reduction methods, complex representation, earth quake excitation, aeroelasticity, bridge vibrations;			
Lernformen: (D) Vorlesung, Übung (E) Lecture, exercise			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) Prüfungsleistung: 2 Klausuren à 60 Min. oder 2 mündliche Prüfungen à 30 Min. oder Modulklausur à 120 Min. (E) Examination: 2 written exams à 60 mins. or 2 oral exams à 30 mins.or a written module exam à 120 mins.			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): Ursula Kowalsky			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: ---			

Literatur:

- Craig Jr., R. R.; Kurdila, A.J.: Fundamentals of Structural Dynamics. Wiley & Sons, 2006
- Ausführliches Manuskript/Extended manuscript

Erklärender Kommentar:

Aus didaktischen Gründen ist es sinnvoll, die Modulinhalte auf zwei Semester zu verteilen, um die Lehrinhalte nachhaltig vermitteln zu können. Die Lehrinhalte werden semesterweise abgeprüft, um die Voraussetzungen für die zweite Veranstaltung zu schaffen. Auf Wunsch des Studierenden ist alternativ auch eine Modulprüfung möglich.

Kategorien (Modulgruppen):

ECC-ENG | Elective Core Courses - Engineering

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master), Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master),

Kommentar für Zuordnung:

Modulbezeichnung: Material Modeling (PO 2013)		Modulnummer: INF-CSE2-51	
Institution: Computational Sciences in Engineering CSE 2		Modulabkürzung: MAT(2013)	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	4
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Non-Linear Solid Mechanics (Prof. Dr.-Ing. De Lorenzis) Nichtlineare Kontinuumsmechanik (V) Plastizitätstheorie und Bruchmechanik (Prof. Böll) Plastizitätstheorie und Bruchmechanik (V) Plastizitätstheorie und Bruchmechanik (Ü) Numerische Methoden in der Materialwissenschaft (PD Dr.rer.nat Bäker) Numerische Methoden in der Materialwissenschaft (V) Numerische Methoden in der Materialwissenschaft (Ü) Introduction to Fracture Mechanics (Prof. Dr.-Ing. De Lorenzis, unter Mitwirkung von Dr. Roland Kruse) Einführung in die Bruchmechanik (V) Einführung in die Bruchmechanik (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): (D) Eine der Lehrveranstaltungen (VL+UE) muss ausgewählt werden. (E) One of the courses (Lecture+exercise) must be chosen.			
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Markus Böll Priv.-Doz.Dr.rer.nat. Martin Bäker Prof. Dr.-Ing. Laura De Lorenzis			
Qualifikationsziele: (D) Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse der kontinuumsmechanischen Beschreibung der Materialeigenschaften unterschiedlicher Körper. Sie verfügen über ein Verständnis für die Modellierung komplexen Materialverhaltens dieser Körper. (E) The students have in-depth knowledge in continuum mechanics description of material properties of different solids. They have an understanding for the modeling of complex material behaviour of these solids.			
Inhalte: Non-Linear Solid Mechanics (Prof. Dr.-Ing. De Lorenzis): (D) Wiederholung Grundlagen der Vektor- und Tensorrechnung; Momentan- und Referenzkonfiguration; Nichtlineare Kinematik (Theorie großer Deformationen und Rotationen); Spannungsmaße; Piola-Transformation; Elastizitätstensor; Nichtlineare Materialgesetze: Hyperelastizität, Viskoelastizität, Plastizität. (E) Revision of basics of vector and tensor calculus; instantaneous and reference configuration; Nonlinear kinematics (theory of large deformations and rotations); Stress measures; Piola transform; elasticity tensor; non-linear material laws: hyperelasticity, viscoelasticity, plasticity. Plastizitätstheorie und Bruchmechanik (Prof. Böll): (D) - Einachsige/mehrachsige Beanspruchungen in der Plastizität - Traglastsätze - Torsion elastisch-plastischer Stäbe - Extremalprinzipien der MISESschen Plastizitätstheorie - Bemessungskriterien in der Bruchmechanik - Griffith-Theorie für Rissfortpflanzung - Rissausbreitung mit plastischer Verformung - Numerische Umsetzungen (E) - uni- and multiaxial loads in plasticity theory - ultimate loads - torsion of elastic-plastic rods - extremal principles of MISES plasticity theory - design criteria in fracture mechanics - Griffith theory of crack propagation - crack propagation with plastic deformation			

- numerical approach

Numerische Methoden in der Materialwissenschaft (Dr.rer.nat Bäker):

(D) Computer-Simulationen des Werkstoffverhaltens nehmen in der Materialwissenschaft einen immer breiteren Raum ein. Diese Vorlesung stellt die verschiedenen numerischen Simulationsverfahren vor: Nach einer kurzen Einführung in die Methode der Finiten Elemente sollen vor allem Material-Nichtlinearitäten und ihre Modellierung behandelt werden. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Erläuterung der zugrundeliegenden Prinzipien und ihrer praktischen Anwendung in kommerziellen FE-Programmen. Zu den weiteren behandelten Methoden zählen zelluläre Automaten, Monte-Carlo-Methoden, Versetzungssimulationen, Molekulardynamik-Methoden und die Berechnung von Phasendiagrammen. Vorkenntnisse: Werkstoffkunde. Vorkenntnisse in numerischen Methoden sind nicht erforderlich.

(E)

- Introduction to numerical methods for material modelling (finite element method)
- Modelling of nonlinearities related due to material behaviour
- Commercial FE softwares
- Cellular automata
- Monte-Carlo-Methods
- Dislocation simulations
- Molecular dynamics Methods
- Calculation of phase diagrams

Introduction to Fracture Mechanics (Prof. Dr.-Ing. De Lorenzis, unter Mitwirkung von Dr. Roland Kruse)

(D) Kurzeinführung in Kontinuumsmechanik und Materialtheorie;

Phänomenologische Beschreibung: Fließ- und Versagensflächen, Fließgesetze, Verfestigung;

Theoretische Festigkeit; Linear elastische Bruchmechanik: Griffith-Riss, Rissspitzenfeld, K-Konzept,

Risswiderstandskurve; Rissausbreitung unter plastischer Verformung: J-Integral; Nichtlineare Bruchmechanik: Cohesive-Zone-Modellierung; Rissausbreitung in viskoelastischem Material: Kriechbruch; Werkstoffermüdung; Gesamtbewertung der Festigkeit.

(E) Brief Introduction to Continuum Mechanics and Material modeling; Phenomenological Description: yield- and failure surfaces, yield rules, hardening; Theoretical strength; Linear elastic fracture mechanics: Griffith crack, crack-tip field, K-concept, crack resistance curve; Crack propagation under plastic deformation, J-integral; Nonlinear Fracture Mechanics: Cohesive zone modeling; Crack propagation in viscoelastic materials: creep rupture; Fatigue; Overall strength assessment.

Lernformen:

(D) Vorlesung, Übung, Präsentation (E) Lecture, exercise, presentation

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:

Non-Linear Solid Mechanics:

(D) Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.) oder mündl. Prüfung (30 Min.)

(E) Examination: written exam (90 min) or oral exam (30 min)

Plastizitätstheorie und Bruchmechanik:

(D) Prüfungsleistung: Klausur (120 Min.) oder mündl. Prüfung (60 Min.), in Gruppen

(E) Examination: written exam (120 min) or oral exam (60 min), in groups

Numerische Methoden in der Materialwissenschaft:

(D) Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.) oder mündl. Prüfung (30 Min.)

(E) Examination: written exam (90 min) or oral exam (30 min)

Introduction to Fracture Mechanics:

(D) Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.) oder mündl. Prüfung (30 Min.)

Studienleistung: Lösung eines Bruchproblems mit numerischen Methoden oder Anwesenheit in Laborversuchen und Bericht zu einem Versuch

(E) Examination: written Exam (90 min) or oral exam (30 min)

Course Activity: solution of a fracture problem using numerical methods or participation in laboratory tests and report on one experiment

Turnus (Beginn):

jährlich Wintersemester

Modulverantwortliche(r):

Ursula Kowalsky

Sprache:

Englisch

Medienformen:

Literatur:

Non-Linear Solid Mechanics (Prof. Dr.-Ing. De Lorenzis):

- Gross, Hauger, Wriggers, Technische Mechanik 4
- Bonet, Nonlinear Continuum Mechanics for Finite Element Analysis
- Simo, Hughes, Computational Inelasticity
- Holzapfel, Nonlinear Solid Mechanics

Plastizitätstheorie und Bruchmechanik (Prof. Böhl):

1. D. Gross & Th. Seelig, Bruchmechanik: Mit einer Einführung in die Mikromechanik, Springer, Berlin; Heidelberg; New York, 2007
2. J. Rösler, H. Harders & M. Bäker, Mechanisches Verhalten der Werkstoffe, Teubner, Wiesbaden, 2003
3. M. Kuna, Numerische Beanspruchungsanalyse von Rissen: Finite Elemente in der Bruchmechanik, Vieweg+Teubner, 2008

Numerische Methoden in der Materialwissenschaft (Dr.rer.nat Bäker):

- Skript: Martin Bäker, Numerische Methoden der Materialwissenschaft, Braunschweiger Schriften des Maschinenbaus, Bd.8.
- P.Klimanek, M.Seefeldt (Hrsg.), Simulationstechniken in der Materialwissenschaft, Freiburger Forschungshefte B 295, Freiberg, 1999.
- D.Raabe, Computational Materials Science, Wiley-VCH, 1998.

Introduction to Fracture Mechanics (Prof. Dr.-Ing. De Lorenzis, Dunter Mitwirkung von Dr. Roland Kruse)

- Rösler, Harders, Bäker, Mechanisches Verhalten der Werkstoffe, Vieweg+Teubner, 2008
- Gross, Seelig, Bruchmechanik, Springer, 2011
- Meyers, Chawla, Mechanical Behavior of Materials, Cambridge University Press, 2009
- van der Vegt, From Polymers to Plastics, DUP Blue Print, 2002
- Richard, Sander, Ermüdungsrisse, Vieweg + Teubner, 2009
- Kuna, Numerische Beanspruchungsanalyse von Rissen, Vieweg + Teubner, 2008
- The books are available in English as well.

Erklärender Kommentar:

- (D) Sprache: Deutsch oder Englisch je nach gewählter Lehrveranstaltung.
 (E) Language: German or English depending on the chosen course.

Kategorien (Modulgruppen):

ECC-ENG | Elective Core Courses - Engineering

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master),

Kommentar für Zuordnung:

Modulbezeichnung: Advanced Electromagnetic Fields (PO 2013)		Modulnummer: INF-CSE-96	
Institution: Computational Sciences in Engineering CSE		Modulabkürzung: EMF-2(2013)	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	56 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	94 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	4
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Electromagnetic Fields II (V) Electromagnetic Fields II (Ü) Electromagnetic Fields II (klÜ)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): (D) Die Lehrveranstaltung (VL+UE+klUE) muss ausgewählt werden. (E) The course (Lecture+exercise+small exercise) must be chosen.			
Lehrende: Prof. Dr. rer. nat. Achim Enders			
Qualifikationsziele: (D) Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden befähigt, grundlegende elektrotechnische Anordnungen mit feldtheoretischen Mitteln zu analysieren und auf die wesentlichen Details zu abstrahieren. Sie können geeignete Lösungsmethoden zum Beispiel für energetische Probleme, Poynting-Theorem und zeitlich und räumlich veränderliche Felder auswählen und anwenden. (E) On finishing this module the students are able to analyze basic electrotechnic assemblies by field-theoretical means and to abstract the major details. They can choose and apply the appropriate solution methods for e.g. energetic problems, Poynting theorem and for temporally and spacially changing fields.			
Inhalte: (D) Energetische Betrachtungen, Poynting-Theorem, Ersatzschaltbild Potentiale für den dynamischen Fall, Hertzscher Dipol und Abstrahlung, Näherungen bei den Feldbeschreibungen Analytische Feldberechnung bei Wellenleitern, weitere analytische Berechnungsmethoden und Beispiele, numerische Feldberechnung (E) Energetic observations, Poynting-theorem, equivalent circuit diagram Potentials for the dynamic case, Hertz dipol and radiation, approximations of the field descriptions Analytical field computation for waveguides, further analytical solution methods and examples, numerical field computation			
Lernformen: (D) Vorlesung und Übung (E) Lecture and exercise			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D)Prüfungsleistung: 120 Min. Klausur oder 30 Min. mündliche Prüfung (E)Examination: 120 min. written or 30 min. oral exam			
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester			
Modulverantwortliche(r): Ursula Kowalsky			
Sprache: Englisch			
Medienformen: ---			
Literatur: Vorlesungsskript Günther Lehner, Elektromagnetische Feldtheorie für Ingenieure und Physiker, Springer-Verlag Berlin, 2008, ISBN 978-3-540-77681-9 Karl Kupfmüller, Theoretische Elektrotechnik und Elektronik, Springer-Verlag, Berlin, 2000, ISBN 3-540-67794-1 Karoly Simonyi, Theoretische Elektrotechnik, Johann Ambrosius Barth, Leipzig, 1993, ISBN 3-335-00375-6 David J. Griffiths, Introduction to Electrodynamics, Prentice Hall, New Jersey, 1999, ISBN 0-13-919960-8			
Erklärender Kommentar: ---			
Kategorien (Modulgruppen): ECC-ENG Elective Core Courses - Engineering			
Voraussetzungen für dieses Modul:			

Studiengänge:

Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master), Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master),

Kommentar für Zuordnung:

Modulbezeichnung: Fundamentals of VLSI Design and Digital Circuits (PO 2013)		Modulnummer: INF-CSE2-64	
Institution: Computational Sciences in Engineering CSE 2		Modulabkürzung: VLS(2013)	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 42 h	Semester: 1	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 108 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 3	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: VLSI Design I (Prof. Berekovic) VLSI Design I (V) VLSI-Design I (Ü) VLSI-Design I (P) Digitale Schaltungen (Prof. Michalik) Digitale Schaltungen (V) Digitale Schaltungen (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): (D) Eine der Lehrveranstaltungen (VL+UE+P) muss ausgewählt werden. (E) One of the courses (Lecture+exercise+lab) must be chosen.			
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Mladen Berekovic Prof.Dr.-Ing. Harald Michalik			
Qualifikationsziele: (D) Der Student hat Verständnis für den Entwurf digitaler CMOS Schaltungen und Architekturen. (E) The students understand the design of digital CMOS circuits and architectures.			
Inhalte: VLSI Design I (Prof. Berekovic): (D) Halbleiter-Industrie, Chip-Kostenmodelle CMOS Devices, Manufacturing, CMOS Layout CMOS Inverter, Sizing Power Digital Design Methodology Combinational Circuits, Logical Effort Sequential Circuits, FPGAs, Memories Adder, Multiplier Test, Reliability (E) Semiconductor industries, Chip cost models CMOS Devices, Manufacturing, CMOS Layout CMOS Inverter, Sizing Power Digital Design Methodology Combinational Circuits, Logical Effort Sequential Circuits, FPGAs, Memories Adder, Multiplier Test, Reliability Digitale Schaltungen (Prof. Michalik): (D) Grundbegriffe Pulstechnik (einschl. Leitungen, Störungen) Digitalschaltungsfamilien (CMOS, ECL, ...) Digitale Kippschaltungen, Zeitglieder und Oszillatoren Stabilität und Synchronisation von Kippschaltungen			

zusammengesetzte Schaltungsstrukturen (PLA, ROM, RAM, FPGA)

(E)

Basic concepts

Impulse propagation techniques (including transmission lines and disturbance)

The Families of Digital circuits (CMOS, ECL, ...)

Digital sequential circuits, delay elements und oscillators

Stability and synchronization of sequential circuits

Composed digital circuits (PLA, ROM, RAM, FPGA)

Lernformen:

(D) Vorlesung, Übung, Rechnerpraktikum (E) Lecture, exercise, computer lab (VLSI Design I)

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:

VLSI Design I:

(D) Prüfungsleistung: mündl Prüfung (30 Min.)

(E) Examination: oral exam (30 min.)

Digitale Schaltungen:

(D) Prüfungsleistung: mündl. Prüfung (30 Min.)

(E) Examination: oral exam (30 min)

Turnus (Beginn):

jährlich Wintersemester

Modulverantwortliche(r):

Ursula Kowalsky

Sprache:

Deutsch

Medienformen:

Literatur:

- Digital Integrated Circuits, Jan M. Rabaey, Prentice Hall, ISBN 0-13-178609-1

- CMOS VLSI DESIGN, Weste, Harris, Addison Westley, ISBN 0-321-14901-7

- R. Ernst und I. Könenkamp: Digitale Schaltungstechnik für Elektrotechniker und Informatiker, 1995

- Tom Granberg: Digital Techiques for High Speed Design, Pearson Education, 2004, ISBN 0-13-142291-x,

- Vorlesungsmanuskripte

Erklärender Kommentar:

Kategorien (Modulgruppen):

ECC-ENG | Elective Core Courses - Engineering

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master),

Kommentar für Zuordnung:

Modulbezeichnung: Digital Data Processing (PO 2013)		Modulnummer: INF-CSE2-78	
Institution: Computational Sciences in Engineering CSE 2		Modulabkürzung: DDP(2013)	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	56 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	94 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	4
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Digitale Signalverarbeitung (Prof. Fingscheidt) Digitale Signalverarbeitung (V) Digitale Signalverarbeitung (Ü) Sprachkommunikation (Prof. Fingscheidt) Sprachkommunikation (V) Rechnerübung "Sprachkommunikation" (L) Mustererkennung (Prof. Fingscheidt) Mustererkennung (V) Mustererkennung (S)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): (D) Eine der Lehrveranstaltungen (VL+UE) muss ausgewählt werden. (E) One of the courses (Lecture+exercise) must be chosen.			
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Tim Fingscheidt			
Qualifikationsziele: (D) Die Studierenden besitzen nach Abschluss des Moduls die theoretischen Kenntnisse und wissen um Algorithmen und Methoden der digitalen Signalverarbeitung oder alternativ der Sprachkommunikation oder Mustererkennung. (E) After finishing this module students have the theoretical knowledge and know about algorithms and methods of digital signal processing, or alternatively about speech communication, or pattern recognition.			
Inhalte: Digitale Signalverarbeitung: (D) Nach Abschluss dieses Moduls verfügen die Studierenden über grundlegendes Wissen zu den Werkzeugen der digitalen Signalverarbeitung im Zeit- und Frequenzbereich und können diese Werkzeuge auf entsprechende Problemstellungen anwenden. Zeitdiskrete Signale und Systeme Fourier-Transformation für zeitdiskrete Signale und Systeme Die z-Transformation Entwurf von rekursiven IIR-Filtern Entwurf von nicht-rekursiven FIR-Filtern Die diskrete Fourier-Transformation (DFT) und die schnelle Fourier-Transformation (FFT) Grundlagen der Multiraten-Systeme und Filterbänke (E) Upon completion of this module students know about basic tools of digital signal processing both in time and frequency domain and master to apply them to respective problems. Discrete-time signals and systems Fourier transforms Z-transforms and applications Discrete-time IIR filter design Discrete-time FIR filter design Discrete Fourier Transform (DFT) and Fast Fourier Transform (FFT) Basics of multi-rate processing and filter banks Mustererkennung: (D) Nach Abschluss dieses 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. Bayes'sche Entscheidungsregel Qualitätsmaße der Mustererkennung Überwachtes Lernen mit parametrischen Verteilungen Überwachtes Lernen mit nicht-parametrischen Verteilungen, Klassifikation Lineare Trennfunktionen, einschichtiges Perzeptron			

<p>Support-Vektor-Maschinen (SVMs) Mehrschichtiges Perzeptron, neuronale Netze (NNs) Boosting-Methoden Nicht-überwachtes Lernen, Clusteringverfahren (E) Upon completion of this module students know about methods and algorithms to classify data. They master the choice of such approaches in real-world problems, but also their design and their benchmark. Bayesian decision rule Performance assessment in pattern recognition Supervised learning with parametric densities Supervised learning with non-parametric densities, classification Linear decision functions, single-layer perceptron Support vector machines (SVMs) Multi-layer perceptron, neural networks (NNs) Boosting methods Non-supervised learning, clustering</p> <p>Sprachkommunikation: (D) Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden zur digitalen Verarbeitung von Sprachsignalen befähigt und können erlangte Kenntnisse zur Sprachentstehung und Sprachwahrnehmung, zu Algorithmen und Methoden der Sprachverbesserung, Sprachcodierung, Sprachübertragung in Mobilkommunikationssystemen sowie Voice over IP anwenden. Sprachentstehung Sprachwahrnehmung Lineare Prädiktion und Quantisierung Sprachcodierung Störgeräuschreduktion Akustische Echokompensation (E) Upon completion of this module students know about digital processing of speech signals and are capable to apply their knowledge about speech production and perception, about algorithms and methods of speech enhancement, speech coding and speech transmission both in mobile communications and voice over IP (VOIP). Speech production Speech perception Linear prediction und quantization Speech coding Noise reduction Echo compensation</p>
<p>Lernformen: (D) Vorlesung, Übung, Rechnerübung (E) Lecture, exercise, computer lab</p>
<p>Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Digitale Signalverarbeitung:(D)Prüfungsleistung: Klausur (120 Min.) oder mündliche Prüfung (30Min) (E)Examination: 120 min written exam or a 30 min oral exam</p> <p>Mustererkennung:(D) Prüfungsleistung: Klausur 90 Min. oder mündliche Prüfung 30 Min. Studienleistung: Bestehen des Seminars(E) Examination: written exam 90 mins. or oral exam 30 mins. Course activity: pass of seminar</p> <p>Sprachkommunikation:(D) Prüfungsleistung: Klausur 90 Min. oder mündliche Prüfung 30 Min. Studienleistung: Kolloquium oder Protokoll des Labors als Leistungsnachweis (E) Examination: written exam 90 mins. or oral exam 30 mins. Course activity: Colloquium or computational experiments certificate</p>
<p>Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester</p>
<p>Modulverantwortliche(r): Ursula Kowalsky</p>
<p>Sprache: Deutsch</p>
<p>Medienformen: ---</p>

Literatur:

Digitale Signalverarbeitung:

- A.V.Oppenheim, R.W.Schafer, J.R.Buck: Zeitdiskrete Signalverarbeitung, Pearson Studium, 2004
- K.D.Kammeyer, K.Kroschel: Digitale Signalverarbeitung, Teubner Verlag, 2002
- H.-W.Schüßler: Digitale Signalverarbeitung, Springer Verlag, 1994
- Vorlesungsfolien auf CD (Lecture slides on CD)

Mustererkennung:

- R.O.Duda, P.E.Hart, D.G.Stork: Pattern Classification, Wiley, 2001
- C.M. Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006

Sprachkommunikation:

- P.Vary u. R.Martin: Digital Speech Transmission, Wiley 2006
- Vorlesungsfolien auf CD (Lecture slides on CD)

Erklärender Kommentar:

Kategorien (Modulgruppen):

ECC-ENG | Elective Core Courses - Engineering

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master),

Kommentar für Zuordnung:

Modulbezeichnung: Numerical Simulation of Electronic Devices		Modulnummer: INF-CSE2-56	
Institution: Computational Sciences in Engineering CSE 2		Modulabkürzung: NSED	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	56 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	94 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	4
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Numerische Bauelemente- u. Schaltkreissimulation (V) Numerische Bauelemente- u. Schaltkreissimulation (Ü) Numerische Bauelement- u. Schaltkreissimulation (P)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): (D) Kenntnisse über den Inhalt des Moduls "Semiconductor Technology" werden vorausgesetzt. (E) Knowledge of the content of the module "Semiconductor Technology"			
Lehrende: Universitätsprofessor Dr.-Ing. Bernd Meinerzhagen			
Qualifikationsziele: (D) Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden ein fortgeschrittenes Verständnis auf dem Gebiet der numerischen Bauelement- und Schaltkreissimulation und haben solche Simulationen selbst getestet. (E) After completing this module, students will have an advanced understanding in the field of numerical device and circuit simulations and even performed such.			
Inhalte: (D) Ziel der Vorlesung ist es, eine Einführung in die Technik der numerischen Bauelements simulation und die Entwicklung von analytischen Kompaktmodellen für die Schaltkreissimulation zu geben. Dies betrifft sowohl die Anwendung der Bauelementmodelle als auch deren physikalische und numerische Grundlagen. Ausführlich behandelt wird dabei die numerische und analytische Modellierung der Silizium Diode und des Silizium MOSFETs. Mit Hilfe der numerischen Bauelements simulation wird die Genauigkeit der analytischen Ansätze, auf denen die Kompaktmodelle für die Schaltkreissimulation beruhen, ausführlich geprüft, so dass die Grenzen für die Anwendung der Kompaktmodelle transparent werden. (E) The aim of the lecture is to give an introduction to the techniques of numerical device simulation and the development of analytical compact models for circuit simulations. This concerns the application of the device models as well as their physical and numerical bases. In detail, the numerical and analytical modeling of a silicon diode and silicon MOSFET are covered. The numerical simulation is used to verify the accuracy of the analytical approaches, which are the bases of the compact models for circuit simulation, so that the limits of the compact models become obvious.			
Lernformen: (D) Vorlesung und Übung (E) Lecture and exercise			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.) oder mündl. Prüfung (30 Min.) (E) Examination: written exam (90 min) or oral exam (30 min)			
Turnus (Beginn): Unregelmäßig			
Modulverantwortliche(r): Ursula Kowalsky			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: ---			
Literatur: - Jungemann, Christoph; Meinerzhagen, Bernd, "Numerische Bauelemente- und Schaltkreissimulation" nur für Hörer: kostenlos vom Web-Server des Instituts - Jungemann, Christoph; Meinerzhagen, Bernd, "Hierarchical Device Simulation", Springer Verlag, ISBN-Nr.: 3-211-01361-X			

Erklärender Kommentar: ---
Kategorien (Modulgruppen): ECC-ENG Elective Core Courses - Engineering
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master),
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: Fundamentals of Computer System Design (PO 2013)		Modulnummer: INF-CSE2-05	
Institution: Computational Sciences in Engineering CSE 2		Modulabkürzung: FCSD(2013)	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 56 h	Semester: 2	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 94 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 4	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Rechnerstrukturen I (V) Rechnerstrukturen I (Ü) Rechnerstrukturen I (T)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof.Dr.-Ing. Rolf Ernst			
Qualifikationsziele: (D) Die Studierenden besitzen detaillierte Grundkenntnisse moderner Rechnerarchitekturen und ein fortgeschrittenes Verständnis der Funktion moderner Computer. Mit dem erworbenen Wissen sind sie in der Lage, komplexe Rechnersysteme auf Komponentenbasis zu konfigurieren und in ihrer Leistungsfähigkeit detailliert zu bewerten. (E) On finishing this module the students have a survey of the principles of modern computer architecture and an advanced understanding of modern computers. With their knowlegde they should set up complex computer systems on a component level. In addition they should do a detailed computer system performance evaluation.			
Inhalte: (D) Einführung in die Rechnerarchitektur Prinzipien der Rechnerarchitektur (Steuerung, Pipelining, Speicherhierarchie) Mikroprozessoren (RISC, ISC) Quantitativer Rechnerentwurf Entwurf von Befehlssätzen (E) Introduction to computer architecture: Principles of computer architecture (Control, pipelining, memory hierarchy,... Microprocessors (RISC, CISC), Quantitative computer design Design of instruction set architectures,			
Lernformen: (D) Vorlesung, Übung (E) Lecture, exercise			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) Prüfungsleistung:Klausur (120 Min.) oder mündl. Prüfung (30 Min.) (E) Examination: Written exam (120 min) or oral exam (30 min)			
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester			
Modulverantwortliche(r): Ursula Kowalsky			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: ---			
Literatur: D. Patterson, J. L. Hennessy, Computer Organization and Design The Hardware/Software Interface, Morgan Kaufmann Publishers W. Stallings, Computer Organization & Architecture, 6. Edition, Prentice Hall Vorlesungsbegleitendes Material			
Erklärender Kommentar: ---			
Kategorien (Modulgruppen): ECC-ENG Elective Core Courses - Engineering			
Voraussetzungen für dieses Modul:			

Studiengänge:

Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master), Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master),

Kommentar für Zuordnung:

Modulbezeichnung: Cryptology (PO 2013)		Modulnummer: INF-CSE2-52	
Institution: Computational Sciences in Engineering CSE 2		Modulabkürzung: CRYP(2013)	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Cryptology (Prof. Adi) Cryptology System Design Fundamentals (V) Cryptology System Design Fundamentals (Ü) Network Security (Prof. Adi) Network Security (V) Network Security (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): (D) Eine der beiden Lehrveranstaltungen (V+Ü) muss gewählt werden (E) One course (Lecture+Exercise) of the two must be chosen			
Lehrende: Apl. Prof. Dr. Wael Adi			
Qualifikationsziele: (D) Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden einen Überblick über die theoretischen Grundlagen der Kryptologie und sind befähigt, grundlegende Sicherheitssysteme zu analysieren und einfache elektronische Sicherheitssysteme zu entwerfen. (E) On finishing this module the students have a survey of the theoretical principles of cryptography. They are able to analyze basic cryptographic systems and are able to design basic electronic security systems.			
Inhalte: Cryptology (D) Einführung in die klassische Zahlentheorie die für Kryptosysteme benötigt wird. Klassische Sicherheitstheorie. Geheimschlüsselsysteme, Block- und Folgechiffrierverfahren. Offenschlüsselsysteme. Authentifikation und Identifikationssysteme. Physikalische Sicherheit. Kryptografische Protokolle. Ausgewählte Sicherheit- und kryptografische Standards. Ein Tutorium wird angeboten. (E) Introduction to classical basic number theory required for crypto-systems. Classical Secrecy theory. Secret-key systems. Block and stream ciphers. Public-key systems. Authentication and Identification systems. Physical security. Cryptographic protocols. Selected security- and cryptographic standards. A tutorial group is offered. Network Security (D) kurze Auffrischung der Kenntnisse der diskreten Mathematik, Zahlentheorie und grundlegender kryptografischer Algorithmen. Es wird auf die grundlegende, für eine zeitgemäße Netzwerksicherheit relevante symmetrische und unsymmetrische Kryptografie inklusive Signatur- und Authentifizierungsprotokolle Bezug genommen. Es werden ausgewählte aktuelle Netzwerksicherheitsstandards vorgestellt, wie z.B. X509, DSS, Kerberos, elektronische mail-Systeme (PGP, S/MIME) sowie IPsec, SSL, TLS, SET u.a. mit ihren Entwurfskonzepten. Web-Sicherheitsprotokolle für elektronischen Kommerz, Wahl-Systeme u.a. aktuelle Themen. Moderne Trends im Netzwerksicherheitsapplikationen für Wahl-, Automotive- und Sensor-Netze werden angesprochen. (E) The course introduces a refreshment summary on discrete mathematics, number theory and the basic contemporary cryptographic algorithms. The review concentrates on modern network security relevant symmetric and asymmetric cryptography including Digital signatures, certificates and authentication protocols. Contemporary network security technology related standards as (X.509, DSS, Kerberos), electronic mail security (PGP, S/MIME) as well as (IPsec, SSL, TLS, SET and others) would be presented showing their design concepts. Web security and protocols for secure electronic commerce, voting systems and other contemporary applications would cover the final concluding part of the lecture. The course concludes with modern trends in network security applications for voting, vehicular, sensor and similar networks.			
Lernformen: (D) Vorlesung und Übung (E) Lecture and exercise			

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Cryptology: (D) Prüfungsleistung: Klausur (120 Min.) oder mündl. Prüfung (30 Min.) (E) Examination: written exam (120 min) or oral exam (30 min)
Network Security: (D) Prüfungsleistung: Klausur (120 Min.) oder mündl. Prüfung (30 Min.) (E) Examination: written exam (120 min) or oral exam (30 min)
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester
Modulverantwortliche(r): Ursula Kowalsky
Sprache: Englisch
Medienformen: ---
Literatur: Cryptology Vorlesungsskript (Lecture handouts) - A reference textbook: Cryptography Theory and Practice, Second edition by D. Stinson. - Cryptography and Network Security, Third edition, by William Stallings. - Recommended as designer's handbook: Handbook of Applied Cryptography by A. Menezes, P. Oorschot, S. Vanstone.
Network Security -Network Security: Private Communication in a Public World, -Charlie Kaufman, Radia Perlman, and Mike Speciner, 2-nd edition, Prentice Hall, 2002 -Network Security Essentials, Applications and Standards, William Stallings, 3-rd edition, Pearson Prentice Hall, 2007
Erklärender Kommentar: ---
Kategorien (Modulgruppen): ECC-ENG Elective Core Courses - Engineering
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master),
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: Telecommunication (PO 2013)		Modulnummer: INF-CSE2-66	
Institution: Computational Sciences in Engineering CSE 2		Modulabkürzung: TCOM(2013)	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Advanced Topics in Telecommunications (V) Advanced Topics in Telecommunications (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): (D) Die Lehrveranstaltungen (VL+UE) müssen ausgewählt werden. (E) The courses (Lecture+exercise) must be chosen.			
Lehrende: Prof. Dr. techn. Admela Jukan			
Qualifikationsziele: (D) Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden tiefgehende Kenntnisse über aktuelle Forschungsthemen aus dem Gebiet der Architekturen und Protokollstandards von Kommunikationsnetzen. Die erlernten Grundlagen ermöglichen es insbesondere, das Zusammenwirken komplexer vielschichtiger und heterogener Netzarchitekturen zu verstehen und eigene Entwurfsprozesse zu formulieren. (E) On finishing this module the students have own deep knowledge about ongoing research subjects from the area of architectures and protocol standards of communication networks. The learnt fundamentals enable in particular to understand the interaction of complex multi-layered and heterogeneous network architectures and to formulate own design processes.			
Inhalte: (D) Einführung in das Konzept der All-IP Netzwerke, in das Cross Layer Design, die Integration von IP und optischen Netzen und das Inter-Domain Routing. Spezielle Netzwerke für Datenzentren, Netzwerkspeicher und Grid Computing. Grundlagen der Ökonomie, der Standards und Regulierungen in der Telekommunikation. Anwendung von Netzwerktechniken in den Bereichen Energie, Automation und Gesundheitswesen. Bearbeitung von wissenschaftlicher Literatur, Veröffentlichungen und Übersichtsartikeln. (E) Introduction to the concept of All-IP networks, cross-Layer design, integration of IP and optical, inter-domain routing. Special networks for data centers, storage and grid computing. Basics of economics, standards and regulations in telecommunications. Applications of networking in energy, automation and health care. Study of research literature, papers and surveys.			
Lernformen: (D) Vorlesung, Übung, Projekt und Präsentation (E) Lecture, exercise, project and presentation			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) Prüfungsleistung: Klausur (60 Min.) oder mündl. Prüfung (30 Min.) (E) Examination: written exam (60 min) or oral exam (30 min)			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): Ursula Kowalsky			
Sprache: Englisch			
Medienformen: ---			
Literatur: - Vorlesungsskript (Lecture handouts) - G. Camarillo, M. García-Martín, The 3G IP Multimedia Subsystem (IMS): Merging the Internet and the Cellular Worlds, John Wiley & Sons, 2004, ISBN: 978-0-470-87156-0 - F. Travostino, J. Membretti, G. Karmous-Edwards (Eds.), Grid Networks: Enabling Grids with Advanced Communication Technology, John Wiley & Sons, 2006, ISBN: 978-0-470-01748-7. - C. S. Raghavendra, K. M. Sivalingam and T. Znati (Eds), Wireless Sensor Networks, Kluwer Academic Publishers, 2005, ISBN: 978-1-4020-7883-5			
Erklärender Kommentar: (D) Kenntnisse über Grundlagen von Kommunikationsnetzen werden vorausgesetzt (E) Knowledge about basics of communication networks is assumed			

Kategorien (Modulgruppen): ECC-ENG Elective Core Courses - Engineering
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master),
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: Fundamentals of Robotics (PO 2013)		Modulnummer: INF-CSE2-63	
Institution: Computational Sciences in Engineering CSE 2		Modulabkürzung: ROB(2013)	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 56 h	Semester: 1	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 94 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 4	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Robotik I - Technisch/mathematische Grundlagen (V) Robotik I - Technisch/mathematische Grundlagen Übung (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. a. D. Dr.-Ing. Friedrich M. Wahl			
Qualifikationsziele: (D) Die Studierenden haben grundlegende technische und mathematische Kenntnisse auf dem Gebiet der Robotik . (E) The students have profound technical and mathematical knowledge in the area of Robotics.			
Inhalte: (D) - Grundlegende Roboterarchitekturen - Homogene Transformationen - Kinematische Beschreibung von Robotern - Differenzielle Bewegungen/Jacobi-Matrix - Grundlagen der Roboterdynamik - Methoden der Bahninterpolation - Sensorik fuer fortgeschrittene Roboteranwendungen (E) - Fundamental robot architectures - Homogenous transformations - Kinematic description of robots - Differential movement and Jacobian matrix - Fundamentals of robot dynamics - Methods for path interpolation - Sensor systems for advanced robotic applications			
Lernformen: (D) Vorlesung, Übung (E) Lecture, exercise			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.) oder mündl. Prüfung (30 Min.) (E) Prüfungsleistung: witten exam (90 min) or oral exam (30 min)			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): Ursula Kowalsky			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: ---			
Literatur: -P.J. McKerrow: Introduction to Robotics, Addison-Wesley - Fu, Gonzales, Lee. Robotics: Control, Sensing, Vision, and Intelligence. McGraw-Hill, 1987 (ISBN 0-07-022625-3) - J.-C. Latombe. Robot Motion Planning. Kluwer, 1991 - Vorlesungsumdrucke			
Erklärender Kommentar: ---			
Kategorien (Modulgruppen): ECC-ENG Elective Core Courses - Engineering			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master),			

Kommentar für Zuordnung:

Modulbezeichnung: Fundamentals of Computational Solid Mechanics (PO 2013)		Modulnummer: INF-CSE2-68	
Institution: Computational Sciences in Engineering CSE 2		Modulabkürzung: FEM-1(2013)	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 56 h	Semester: 2	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 94 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 3-4	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Introduction to Finite Element Methods (Dr. Kowalsky) Introduction to Finite Element Methods (V) Introduction to Finite Element Methods (Ü) Finite Elemente Methoden 1 (Prof. Horst) Finite Elemente Methoden 1 (V) Finite Elemente Methoden 1 (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): (D) Eine der Lehrveranstaltungen (VL+UE) muss ausgewählt werden. (E) One of the courses (Lecture+exercise) must be chosen.			
Lehrende: Professor Dr. Ing. Peter Carl Theodor Horst Dr.-Ing. Ursula Kowalsky			
Qualifikationsziele: (D) Die Studierenden kennen mathematische Modelle für Festkörper und Strukturen des Ingenieurwesens, insbesondere Formulierungen für Stab-, Flächen- und Volumenträgerwerke. Sie sind in der Lage, Finite-Elemente-Modelle aufzustellen und geeignete Lösungsverfahren anzuwenden. (E) The students know mathematical models for solid bodies and structures in engineering, especially formulations for beam, plane and volume structures. They are able to create finite element models and apply adequate solution methods.			
Inhalte: Introduction to Finite Element Methods (Dr. Kowalsky): (D) Weggroßenelemente für Stäbe, Scheiben und Platten, Temperaturprobleme, Gesamtstruktur und Nachlaufrechnung, Numerische Integration, Isoparametrische Elemente, Programmentwicklung zu allen Unterpunkten, Programmierpraktikum (E) Displacement elements for beams, discs and plates, heat conduction problems, the whole structure and post-processing, numerical integration, isoparametric elements, programme development for all subitems, computer lab Finite Elemente Methoden 1 (Prof. Horst): (D) Einführung in die Finite-Elemente-Methode, Ableitung der Grundgleichungen für die Weggroßenformulierung. Verfahren zur Aufstellung von Elementsteifigkeitsmatrizen für die De-formationsmethode, Transformation von Elementsteifigkeitsmatrizen, Entwicklung von Elementtypen (Stab, Balken, Scheibe), Aufstellen der Steifigkeitsmatrizen des Gesamtsystems, Darstellung der Gleichungen in computergerechter Form, Auflösung des FE-Gleichungssystems, Idealisierung von Bauteilen, Superelemente, Flächenlasten, optimale Spannungspunkte etc.; Berechnungsbeispiele - Übungen am Computer (E) Basic handling of matrix methods, energy based determination of element stiffness matrices, in the case of different models, as e.g. trusses, beams, plates; use of shape functions, C0 and C1-continuity, Langrange and Hermite-polynomina, iso-parametric elements, numerical integration, determination of distributed loads, handling of finite element systems in computer codes, solution methods, optimal numbering, superelements by collocation, basics in dynamics; practical work in the use of a commercial software (ANSYS)			
Lernformen: (D) Vorlesung, Übung, Hausübung (E) Lecture, exercise, home work			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Introduction to Finite Element Methods: (D) Prüfungsleistung: Klausur (90. Min.) oder mündl. Prüfung (30 Min.) Studienleistung: Bestehen der Hausübungen (E) Examination: written exam (90 min) or oral exam (30 min) course activity: pass of homework Finite Elemente Methoden 1: (D) Prüfungsleistung: Klausur (60 Min.) oder mündl. Prüfung (30 Min.) (E) Examination: written exam (60 min) or oral exam (30 min)			
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester			

Modulverantwortliche(r): Ursula Kowalsky
Sprache: ---
Medienformen: ---
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 Introduction to Finite Element Methods: manuscript and extended textbook Finite Element Methoden I: course manuscript
Erklärender Kommentar: (D) Sprache: Deutsch oder Englisch je nach gewählter Lehrveranstaltung. (E) Language: German or English depending on the chosen course.
Kategorien (Modulgruppen): ECC-ENG Elective Core Courses - Engineering
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master),
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: Advanced Computational Solid Mechanics (PO 2013)		Modulnummer: INF-CSE2-67	
Institution: Computational Sciences in Engineering CSE 2		Modulabkürzung: FEM-2(2013)	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	56 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	94 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	4
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Tragwerksanalyse mit der FEM (Prof. Dinkler) Tragwerksanalyse mit der FEM (V) Tragwerksanalyse mit der FEM (Ü) Nichtlineare FE - Theorie und Anwendung (Prof. Böll) Nichtlineare FE - Theorie und Anwendung (V) Nichtlineare FE - Theorie und Anwendung (Ü) Finite-Elemente-Methoden 2 (Prof. Horst) Finite-Elemente-Methoden 2 (V) Finite-Elemente-Methoden 2 (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): (D) Eine der Lehrveranstaltungen (VL+UE) muss ausgewählt werden. (E) One of the courses (Lecture+exercise) must be chosen.			
Lehrende: Professor Dr. Ing. Peter Carl Theodor Horst Prof. Dr.-Ing. Markus Böll Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Dieter Klaus Ludwig Dinkler			
Qualifikationsziele: (D) Der Student kann Aspekte des modernen Einsatzes der Finite-Elemente-Methoden einordnen und beherrscht diese. Mit dem erlernten Wissen, das deutlich über eine Einführung hinaus geht, ist er in der Lage, mit zeitgemäßen FEM-Programmen sicher zu arbeiten und die theoretischen Hintergründe zu verstehen. (E) The students have proficiency in the modern application of finite element methods. With the obtained knowledge, going far beyond an introduction, they are able to work with modern FEM-software packages and understand the theoretical backgrounds.			
Inhalte: Tragwerksanalyse mit der FEM (Prof. Dinkler): (D) Finite-Elemente-Methoden für Platten und Scheiben; verschiedene Elementkonzepte und Elementtypen, numerische Integration, Isoparametrische Elemente; geometrische Nichtlinearität, physikalische Nichtlinearität, inkrementelle Schreibweise, Lösung nichtlinearer Gleichungssysteme; Behandlung von Singularitäten und Lagerungen, Übungen, Computer-Praktikum (E) Finite element methods for 2D problems, different element concepts and types, numerical integration, isoparametric elements, geometrical nonlinear problems, physical nonlinear problems, incremental formulation, solution of nonlinear equation systems, modeling of bearing conditions and singularities, exercises, computer lab Nichtlineare FE - Theorie und Anwendung (Prof. Böll): (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 nonlinear FEM with regard to continuum mechanics (overview) - Spatial discretization of fundamental equations - Methods for solving nonlinear problems - Algorithms for solving systems of linear equations - Overview of special finite elements Finite-Elemente-Methoden 2 (Prof. Horst): (D) Grundlagen für die Entwicklung von finiten Elementen: Koordinaten, Interpolationspolynome, Hermite-Polynome,			

Formfunktionen, isoparametrische Darstellung, Elementklassen für Vierecke und Dreiecke. Grundlegende Methoden der Elementformulierung: die direkte Methode, die Variationsmethode, die Methode der gewichteten Residuen. Anwendung derselben bei der Elementformulierung in der Elastomechanik und -dynamik (z.B. hybride Elemente, gemischte Elemente, Massenmatrix u.s.w.) und bei Strömungen ohne und mit Reibung. Anwendung der FEM auf lineare und nichtlineare Probleme der Elastomechanik, der Dynamik, der Wärmeübertragung und der Strömungsmechanik. Übungen am Computer.

(E) Coordinates, interpolation polynomials, shape functions, Hermite-polynomials, isoparametric representation in FEM. Development of element classes for rectangles and triangles, fundamental equation of the theory of linear elasticity in index- und matrix form, direct method of element formulation, application of energy and variational methods for the description of elements (hybrid, mixed). Application of FEM on static and dynamic, transient heat transfer (conduction, convection, radiation). Basic of convergence and adaptivity of FEM. Solution of the linear, nonlinear and transient matrix equations of FEM. Exercises on computers

Lernformen:

(D) Vorlesung, Übung, Computer-Praktikum (E) Lecture, exercise, computer lab

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:

Tragwerksanalyse mit der FEM:

(D) Prüfungsleistung: Klausur (60 Min.) oder mündl. Prüfung (30 Min.)

(E) Examination: written exam (60 min) or oral exam (30 min)

Nichtlineare FE - Theorie und Anwendung:

(D) Prüfungsleistung: Klausur (120 Min.) oder mündl. Prüfung (60 Min.)

(E) Examination: written exam (120 min) or oral exam (60 min)

Finite-Elemente-Methoden 2:

(D) Prüfungsleistung: Klausur (60 Min.) oder mündl. Prüfung (30 Min.)

(E) Examination: written exam (60 min) or oral exam (30 min)

Turnus (Beginn):

jährlich Wintersemester

Modulverantwortliche(r):

Ursula Kowalsky

Sprache:

Deutsch

Medienformen:

Literatur:

Tragwerksanalyse mit der FEM (Prof. Dinkler):

- ausführliches Textbook

Nichtlineare FE - Theorie und Anwendung (Prof. Böl):

- T. Belytschko, W.K. Liu, B. Moran: Nonlinear Finite Elements for Continua and Structures, John Wiley & Sons, Ltd., 2001

- P. Wriggers: Nichtlineare Finite-Element-Methoden, Springer-Verlag, 2001

- G. A. Holzapfel: Nonlinear Solid Mechanics, John Wiley & Sons, 2000

- R. W. Ogden: Non-Linear Elastic Deformations, Ellis Horwood Series Mathematics and its Applications, 1984

Finite-Elemente-Methoden 2 (Prof. Horst):

course manuscript

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

Erklärender Kommentar:

Kategorien (Modulgruppen): ECC-ENG Elective Core Courses - Engineering
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master),
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: Fundamentals of Computational Aerodynamics (PO 2013)		Modulnummer: INF-CSE2-20	
Institution: Computational Sciences in Engineering CSE 2		Modulabkürzung: FCAD(2013)	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 28 h	Semester: 1	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 122 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 2	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Einführung in die numerischen Methoden in der Aerodynamik (V)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): (D) Die Lehrveranstaltung muss ausgewählt werden. (E) The course must be chosen.			
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Cord-Christian Rossow			
Qualifikationsziele: (D) Die Studierenden haben ein grundlegendes Verständnis für die unterschiedlichen Modelle und Formulierungen der stationären und instationären Grundgleichungen der Strömungsmechanik. Sie können aus den Bewegungsgleichungen physikalische Zusammenhänge zu den Diskretisierungsmethoden herstellen und die Grundbegriffe numerischer Verfahren einordnen. Die Studierenden kennen die grundsätzlichen Anforderungen an den Einsatz numerischer Verfahren in der Praxis. (E) The students have fundamental knowledge and understanding for various models and formulations of stationary and instationary basic equations of fluid mechanics. They can establish relations to the discretization methods from the equations of motion and classify the basic terminology of numerical methods. The students know the fundamental requirements on the application of numerical methods in practical applications.			
Inhalte: (D) Darstellung der Grundgleichungen in integraler und differentieller Form; Differenz-approximationen anhand von Modellgleichungen, Konsistenz, Konvergenz, Stabilität; Finite-Volumen-Verfahren zur Lösung der Euler-Gleichungen (E) Representation of basic equations in integral and differential form; Difference-approximations based on model equations, consistency, convergence, stability; finite volume methods for solving Euler equations			
Lernformen: (D) Vorlesung (E) Lecture			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.) oder mündl. Prüfung (60 Min.) (E) Examination: Written exam (90 min) or oral exam (60 min)			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): Ursula Kowalsky			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: ---			

Literatur:

- D. A. Anderson, J. C. Tannehill, R. H. Pletcher: Computational Fluid Mechanics and Heat Transfer, McGraw-Hill, 1984.
- Hirsch, C.: Numerical Computation of Internal and External Flows, Vol. 1 + 2, John Wiley & Sons, 1990.
- E. F. Toro: Riemann Solvers and Numerical Methods for Fluid Dynamics; A Practical Introduction, Springer Verlag, 1997.
- Patankar, S.: Numerical Heat Transfer and Fluid Flow, McGraw-Hill, 1980.
- Roache, P. J.: Fundamentals of Computational Fluid Dynamics, hermosa publishers, 1998.
- H. Lomax, T. H. Pulliam, D. W. Zingg: Fundamentals of Computational Fluid Dynamics, Springer Scientific Publication, 2001.

Erklärender Kommentar:

Kategorien (Modulgruppen):

ECC-ENG | Elective Core Courses - Engineering

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master), Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master),

Kommentar für Zuordnung:

Modulbezeichnung: Advanced Computational Aerodynamics (PO 2013)		Modulnummer: INF-CSE2-21	
Institution: Computational Sciences in Engineering CSE 2		Modulabkürzung: ACAD(2013)	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 28 h	Semester: 2	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 122 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 2	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Analysis der numerischen Methoden in der Aerodynamik / Numerical Analysis in Aerodynamics (V)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): (D) Die Lehrveranstaltung muss ausgewählt werden. (E) The course must be chosen.			
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Cord-Christian Rossow			
Qualifikationsziele: (D) Die Studierenden können zur Lösung von komplexen Strömungsproblemen angemessene Modelle auswählen und die Qualität von darauf basierenden Computersimulationen einschätzen. (E) The students are able to choose appropriate models for solving complex fluid dynamics problems and can estimate the quality of the computer simulations.			
Inhalte: (D) Modellbildung, integrale und differentielle Gleichgewichtsformulierungen, Klassifizierung und Eigenschaften der DGL, Diskretisierungsmethoden und deren Stabilität, Finite-Volumen-Verfahren; Modellierung und Simulation von Strömungsproblemen für Fortgeschrittene: freie Oberflächen, Flachwassergleichungen, Turbulenzmodellierung, Mehrfeldprobleme (E) Modeling, integral and differential balance formulations, classifications and properties of PDEs, discretization methods and their stability, finite volume methods; Modeling and simulation of CFD advanced problems: free surfaces, shallow water equations, modeling of turbulence, multifield problems			
Lernformen: (D) Vorlesung, Übung (E) Lecture, exercise			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.) oder mündl. Prüfung (60 Min.) (E) Examination: Written exam (90 min) or oral exam (60 min.)			
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester			
Modulverantwortliche(r): Ursula Kowalsky			
Sprache: Englisch			
Medienformen: ---			
Literatur: - D. A. Anderson, J. C. Tannehill, R. H. Pletcher: Computational Fluid Mechanics and Heat Transfer, McGraw-Hill, 1984. - Hirsch, C.: Numerical Computation of Internal and External Flows, Vol. 1 + 2, John Wiley & Sons, 1990. - E. F. Toro: Riemann Solvers and Numerical Methods for Fluid Dynamics; A Practical Introduction, Springer Verlag, 1997. - Patankar, S.: Numerical Heat Transfer and Fluid Flow, McGraw-Hill, 1980. - Roache, P. J.: Fundamentals of Computational Fluid Dynamics, hermosa publishers, 1998. - H. Lomax, T. H. Pulliam, D. W. Zingg: Fundamentals of Computational Fluid Dynamics, Springer Scientific Publication, 2001.			
Erklärender Kommentar: ---			
Kategorien (Modulgruppen): ECC-ENG Elective Core Courses - Engineering			

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master), Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master),

Kommentar für Zuordnung:

Modulbezeichnung: Computational Fluid Dynamics (PO 2013)		Modulnummer: INF-CSE2-22	
Institution: Computational Sciences in Engineering CSE 2		Modulabkürzung: CFD(2013)	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 108 h	Semester: 1	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 42 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 3	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Numerische Simulation (CFD) (V) Numerische Simulation (CFD) (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): (D) Die Lehrveranstaltung (VL+UE) muss ausgewählt werden. (E) The course (Lecture+exercise) must be chosen.			
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Ulrike Krewer Prof. Dr.-Ing. Jens Friedrichs Prof. Dr.-Ing. Stephan Scholl			
Qualifikationsziele: (D) Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse über die umfassende Beschreibung einer turbulenten Strömung in energie- und verfahrenstechnischen Apparaten mit den grundlegenden Gleichungen der Erhaltung von Masse, Impuls und Energie. Sie kennen mögliche Vereinfachungen der beschreibenden Differentialgleichungen zur Minderung des Rechenaufwandes und haben grundlegende Kenntnisse in der Formulierung der Rand- und Anfangsbedingungen. Sie haben grundlegende Kenntnisse in der Diskretisierung mit der finiten Volumen Methode und in der iterativen Lösung von algebraischen Gleichungssystemen. Sie kennen die Stabilitäts- und Konvergenzeigenschaften numerischer Lösungsverfahren und haben grundlegende Kenntnisse in der Interpretation der erzielten Ergebnisse. Die Studierenden sind in der Lage, die notwendigen Daten für Strömungsberechnungen vorzubereiten, CFD-Simulationen durchzuführen und die erzielten Ergebnisse kritisch zu beurteilen. (E) Students have basic knowledge of the full description of a turbulent flow in the energy and process apparatus with the basic equations of conservation of mass, momentum and energy. They know possible simplifications of the describing differential equations to reduce the computing time and have basic knowledge in the formulation of the boundary and initial conditions. They have basic knowledge in the discretization with the finite volume method and the iterative solution of algebraic equation systems. They know the stability and convergence properties of numerical solution methods and have basic knowledge in the interpretation of the results obtained. The students are able to prepare the necessary data for flow computations to perform CFD simulations and they are capable to evaluate critically the results achieved.			
Inhalte: (D) Vorlesung: System der Bilanzgleichungen für Masse, Impuls und Energie, Grundlagen der Turbulenzmodellierung, Grundlagen der Berechnung von Zweiphasenströmungen, Diskretisierung und numerische Lösungsverfahren, Finite-Volumenmethode, Methoden zur Lösung nichtlinearer algebraischer Gleichungssysteme, Konvergenz und Stabilität der Diskretisierungsschemata, Formulierung der Rand- und Anfangsbedingungen, Beurteilung und Validierung der Ergebnisse (E) Lecture: Conservation laws for mass, momentum and energy in fluid mechanics, basics of modelling of turbulence, two phase flow, spatial discretisation, finite volume method, boundary conditions and initial value, solution of discretised equations, post processing, validation and verification of results (D) Übung: Übersicht über kommerzielle CFD-Programmsysteme, erforderliche Arbeitsschritte zur Vorbereitung und Durchführung einer CFD-Simulation, Berechnungen der Strömung in Apparaten der Energie- und Verfahrenstechnik mit FLUENT (E) Exercise: Overview commercial CFD-codes, workflow for preparing and executing CFD calculations, thermic process engineering applications using FLUENT			
Lernformen: (D) Vorlesung, Übung (E) Lecture, exercise			

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D)Prüfungsleistung: Klausur 120 Min. oder mündl. Prüfung 30 Min. (E)Examination: Written exam 120 mins. or oral exam 30 mins.
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester
Modulverantwortliche(r): Ursula Kowalsky
Sprache: Deutsch
Medienformen: Tafel, Beamer
Literatur: (1) Umdruck zur Vorlesung (2) Bird, B. R., S. W. E. und L. E. N. (2002). Transport Phenomena. John Wiley & Sons Inc. (ISBN 0-471-41077-2) (3) Paschedag, A. R. (2004). CFD in der Verfahrenstechnik. Wiley VCH. (4) Schäfer, M. (1999). Numerik im Maschinenbau. Springer Verlag. (ISBN 3-540-65391-0) (5) Patankar, S. V. (1980). Numerical Heat Transfer and Fluid Flow. Hemisphere Publishing Corporation. (6) Versteeg, H. K.; Malalasekera, W. (2007)An Introduction to Computational Fluid Dynamics. Pearson Education Limited, Harlow (ISBN 978-013-127498-3) (7) Ferziger, J. H.; Perić, M. (1996) Computational Methods for Fluid Dynamics. Springer Verlag Berlin (ISBN 3-540-59434-5)
Erklärender Kommentar: ---
Kategorien (Modulgruppen): ECC-ENG Elective Core Courses - Engineering
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master), Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master),
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: Fundamentals of Aeroacoustics (PO 2013)		Modulnummer: INF-CSE2-23	
Institution: Computational Sciences in Engineering CSE 2		Modulabkürzung: FCAC(2013)	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Grundlagen der Aeroakustik (VÜ) Grundlagen der Aeroakustik (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): (D) Die Lehrveranstaltung (VL+UE) muss ausgewählt werden. (E) The course (Lecture+exercise) must be chosen.			
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Jan Delfs			
Qualifikationsziele: (D) Die Studierenden haben Grundkenntnisse der aerodynamischen Schallentstehung und der Schallfortpflanzung in bewegten Medien. Die Studierenden kennen die Grundbegriffe und analytischen Beschreibungsmethoden der klassischen Akustik. Die Studierenden kennen die Zusammenführung der Grundbegriffe der Akustik und der Aerodynamik zum ingenieurwissenschaftlichen Querschnittsthema Aeroakustik. Die Studierenden kennen die Grundmechanismen der aerodynamischen Schallentstehung und können die verschiedenen Phänomene bei der Schallpropagation erklären. Die Studierenden können anwendungsbezogene Problemstellungen im Bereich der Aeroakustik auf die relevanten Gleichungen zurückführen und Quellmechanismen identifizieren. Die Studierenden sind in der Lage, sich selbstständig in der Fachliteratur der Aeroakustik zu Recht zu finden. (E) The students have basic knowledge of aerodynamic sound generation and sound propagation in a moving medium. They understand fundamental notions and analytical methods of classical acoustics. Furthermore, the students will have more knowledge about how fundamental acoustic and aerodynamic knowledge is combined in the foundation of the cross sectional engineering science topic aeroacoustics. Students will understand the basic principles of aerodynamics sound generation and will become capable of explaining different phenomenon observed in sound propagation problems. The students are qualified to tackle problems of typical technical applications with the fundamental equations of aeroacoustics and to identify basic source mechanisms. The course matures students to autonomously study continuative scientific literature related to aeroacoustics.			
Inhalte: (D) Grundbegriffe der Akustik Akustische Wellengleichung bei ruhendem Medium / fundamentale Lösungen in 1D/2D/3D Quellbegriff, allgemeine Lösung der Wellengleichung mittels Greenscher Funktionen Multipolentwicklung von Quellen Oberflächenwechselwirkung: Impedanz/Admittanz Kirchhoff-Integral zur Extrapolation von Schallfeldgrößen in das Fernfeld Konvektive Wellengleichung: Quellen und Ausbreitung in gleichförmig bewegten Medien, konvektive Verstärkung, Dopplerverschiebung, cut-on/cut-off Bedingung in Strömungskanälen Analytische Beschreibung der Schallfortpflanzung in gescherten Medien, Brechung an Temperatur- und Scherschichten, Schallschatten und Totalreflexion Bewegte Schallquellen Lighthill Gleichung, aeroakustische Quellmechanismen Ffowcs-Williams Hawkins Gleichung Schall von umströmten, kompakten Körpern Strahlärm Hörsaalexperimente: Propeller mit ungleichförmiger Anströmung, Kantengeräusch, Tonbeispiele vom Lautsprecher (E) Content: Fundamental notions of acoustics. Acoustic wave equation in a medium at rest / fundamental solution in 1D/2D/3D Sound sources; general solution of wave equations by means of Greens functions Multipole development of sources Interaction of sound waves with surfaces: acoustic impedance/admittance Kirchhoff surface method for far-field sound propagation Convective wave-equation: sources and sound propagation in uniformly moving medium; convective amplification Doppler shift; cut-on/cut-off condition in duct channels without and with flow Analytical description of sound propagation in sheared flow; sound refraction in temperature and velocity shear layers			

<p>Zone of silence and total reflection Moving sound sources Lighthill equation and aeroacoustic source mechanism Ffowcs-Williams Hawkins equation Sound radiated from acoustically compact bodies Jet noise Lecture hall experiments: propeller in non-uniform flow; edge noise examples; loudspeaker sound samples of tones</p>
<p>Lernformen: (D) Vorlesung, Übung (E) Lecture, exercise</p>
<p>Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) Prüfungsleistung: Klausur, 90min oder mündliche Prüfung, 45 min (E) Examination: Written exam, 90 mins. or oral exam, 45 mins.</p>
<p>Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester</p>
<p>Modulverantwortliche(r): Ursula Kowalsky</p>
<p>Sprache: Deutsch</p>
<p>Medienformen: ---</p>
<p>Literatur: * A.P. Dowling, J.E. Ffowcs Williams: Sound and Sources of Sound, Ellis Horwood Limited, distributors John Wiley & Sons, 1983 * D.G. Crighton, A.P. Dowling, J.E. Ffowcs-Williams, M. Heckl, F.G. Leppington: Modern Methods in Analytical Acoustics, Lecture Notes, Springer Verlag 1992. * M.E. Goldstein: Aeroacoustics McGraw-Hill 1976.</p>
<p>Erklärender Kommentar: ---</p>
<p>Kategorien (Modulgruppen): ECC-ENG Elective Core Courses - Engineering</p>
<p>Voraussetzungen für dieses Modul:</p>
<p>Studiengänge: Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master), Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master),</p>
<p>Kommentar für Zuordnung: ---</p>

Modulbezeichnung: Advanced Aeroacoustics (PO 2013)		Modulnummer: INF-CSE2-59	
Institution: Computational Sciences in Engineering CSE 2		Modulabkürzung: AAC(2013)	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	28 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	122 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	2
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Methoden der Aeroakustik (V)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): (D) Die Lehrveranstaltung muss ausgewählt werden. (E) The course must be chosen.			
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Jan Delfs			
Qualifikationsziele: (D) Die Studierenden kennen die wesentlichen analytischen, numerischen und experimentellen Methoden zur Lösung aeroakustischer Problemstellungen in der ingenieurwissenschaftlichen Praxis. Die Studierenden kennen die Stärken und Schwächen der verschiedenen Analysemethoden in der Aeroakustik und können die Methoden zielgenau einsetzen und erzielte Ergebnisse kritisch hinterfragen. Die Studierenden haben Einblick in die parametrischen Abhängigkeiten verschiedenartigster aerodynamisch bedingter tonaler wie breitbandiger Schallquellen. Die Studierenden sind methodisch soweit informiert, dass sie die Verfahren zur Berechnung oder Messung fachgerecht einsetzen oder weiterentwickeln können. (E) Students will become familiar with the major analytical, numerical, and experimental methods applied in engineering practice for the treatment of aeroacoustic problems. The students are aware of the strong and weak points of the different analytical methods applied in aeroacoustics. They can select the appropriate approach for a given problem and are capable of taking results obtained from a method with the necessary critical awareness. The students have insight into the different parametric dependencies for a multitude of different aerodynamically caused tonal and broadband sound sources. The students have sufficient skills in computational and experimental methods enabling them to apply and to support development of these methods in a professional way.			
Inhalte: (D) Analytische Methoden: Berechnung von tonalem Propellergeräusch auf der Basis der Ffowcs-Williams Hawkings Gleichung, Berechnung von turbulenzbedingtem Kantengeräusch mittels Reziprozitätstheorem oder der Methode der angepassten asymptotischen Entwicklung Numerische Methoden: akustische Randelementeverfahren, Ray-tracing, hochauflösende finite Differenzenverfahren zur Lösung der linearisierten Eulergleichungen. Experimentelle Methoden zur Messung und Ortung von Schall: Charakteristika von Mikrofonarten, Mikrofonkorrekturen, Messung von Schall in Strömungen, Schallortung mit Hohlspiegel oder Mikrofonarray. Übertragung von Quelldaten von Windkanalexperiment auf Überflug- oder Vorbeifahrtsituation. Aeroakustische Windkanalkorrekturen. Hörsaalexperimente: Propeller mit ungleichförmiger Anströmung, Kantengeräusch, Tonbeispiele vom Lautsprecher (E) Content: Analytical methods: computation of tonal propeller noise based on the Ffowcs-Williams Hawkings equation; computation of turbulence related edge noise by means of a reciprocity methods or the method of matched asymptotic expansion (MAE) Numerical methods: acoustic boundary element methods (BEM), ray-tracing methods, high-order finite difference methods for the solution of the linearized Euler equations Experimental methods for measurement and source localization of sound; characteristic features of different microphone principles; microphone corrections, measurement of sound in flows, source localization via elliptic mirror or microphone array Transfer of source data from wind tunnel experiment to over flight or passing vehicle situations; aeroacoustic wind tunnel corrections Lecture hall experiments: propeller in non-uniform low; edge noise examples; loudspeaker sound samples of tones			
Lernformen: (D) Vorlesung (E) Lecture			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D)Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.) oder mündl. Prüfung (45 Min.) (E)Examination: Written exam (90 mins.) or oral exam (45 mins.)			

Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester
Modulverantwortliche(r): Ursula Kowalsky
Sprache: Deutsch
Medienformen: engl. Skript
Literatur: * A.P. Dowling, J.E. Ffowcs Williams: Sound and Sources of Sound, Ellis Horwood Limited, distributors John Wiley& Sons, 1983 * D.G. Crighton, A.P. Dowling, J.E. Ffowcs-Williams, M. Heckl, F.G. Leppington: Modern Methods in Analytical Acoustics, Lecture Notes, Springer Verlag 1992. * M.E. Goldstein: Aeroacoustics McGraw-Hill 1976.
Erklärender Kommentar: ---
Kategorien (Modulgruppen): ECC-ENG Elective Core Courses - Engineering
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master),
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: Computational Aeroacoustics (PO 2013)		Modulnummer: INF-CSE2-25	
Institution: Computational Sciences in Engineering CSE 2		Modulabkürzung: CAC(2013)	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	28 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	122 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	2
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Numerische Simulationsverfahren der Strömungsakustik (V)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): (D) Die Lehrveranstaltung muss ausgewählt werden. (E) The course must be chosen.			
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Jan Delfs			
Qualifikationsziele: (D) Die Studierenden besitzen tiefgehende Fachkenntnisse im Gebiet der numerischen Aeroakustik. Die Studierenden sind in der Lage, CAA (=Computational Aeroacoustics) Verfahren zur Lösung von Problemstellungen aus dem ingenieurwissenschaftlichen Bereich einzusetzen; sie kennen die hinter den Verfahren stehenden Grundgleichungen und die numerischen Algorithmen zu deren Lösung. Die Studierenden können unterschiedliche Simulationskonzepte entsprechend des zu lösenden aeroakustischen Problems geeignet auswählen. Die Studierenden besitzen die Voraussetzungen, am Stand der Entwicklung der CAA-Verfahren anzuknüpfen und diese weiter zu entwickeln. Die Studierenden können die Ergebnisse von CAA-Simulationen kritisch hinterfragen und bewerten. (E) The students have essential knowledge about computational aeroacoustics. They are capable of using CAA (=Computational Aeroacoustics) methods for the solution of engineering science problems. They are familiar with the governing equations applied and have an understanding of the numerical algorithms utilized for solving them. The students are enabled to select from a multitude of different simulation concepts the one most suitable for the solution of a specific aeroacoustic problem. The students have gathered the basic requirements to develop further the state-of-art of current CAA methods. The students are capable of evaluating results obtained from a CAA simulation with necessary critical care.			
Inhalte: (D) Grundgleichungen der Aeroakustik, Dispersionsrelation, numerische Diskretisierung mittels finiter Differenzen, Stabilität und von Neumann Methode, dispersionsrelationserhaltende Verfahren hoher Ordnung auf strukturierten Rechennetzen, Formulierung der Gleichungen für krummlinige strukturierte Rechengitter, Runge-Kutta Methoden mit geringem Dissipations- und Dispersionsfehler, Dämpfung und Filterung von nichtphysikalischen Wellen, hochgenaue nichtreflektierende Randbedingungen, Übersicht über unstrukturierte Methoden der CAA, stochastische und deterministische Quellbeschreibung für CAA, Integralmethoden zur Extrapolation von Simulationsdaten in das Fernfeld (E) Content Governing equations of Computational Aeroacoustics, dispersion relation, numerical discretization via finite differences, stability and von Neumann method, dispersion relation preserving method of high order on structured curvilinear meshes, reformulation of governing equations for curvilinear structured meshes, low dispersive and dissipative Runge-Kutta methods, artificial selective damping and filtering of spurious waves, high-order non-reflecting boundary conditions, unstructured methods in CAA, stochastic sound sources for CAA, integral methods for extrapolation into far-field			
Lernformen: (D) Vorlesung (E) Lecture			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D)Prüfungsleistung: Klausur 90 Min. oder mündl. Prüfung 45 Min. (E)Examination: Written exam 90 mins. or oral exam 45 mins.			
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester			
Modulverantwortliche(r): Ursula Kowalsky			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: engl. Skript			

Literatur:

* A.P. Dowling, J.E. Ffowcs Williams: Sound and Sources of Sound, Ellis

Horwood Limited, distributors John Wiley& Sons, 1983

* D.G. Crighton, A.P. Dowling, J.E. Ffowcs-Williams, M. Heckl, F.G. Leppington: Modern Methods in Analytical Acoustics, Lecture Notes, Springer Verlag 1992.

* M.E. Goldstein: Aeroacoustics McGraw-Hill 1976.

Erklärender Kommentar:

Kategorien (Modulgruppen):

ECC-ENG | Elective Core Courses - Engineering

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master), Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master),

Kommentar für Zuordnung:

Modulbezeichnung: Computational Acoustics (PO 2013)		Modulnummer: INF-CSE2-65	
Institution: Computational Sciences in Engineering CSE 2		Modulabkürzung: ACO(2013)	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 42 h	Semester: 2	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 108 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 3	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Numerische Akustik (V) Numerische Akustik (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): (D) Die Lehrveranstaltung (VL+UE) muss ausgewählt werden. (E) The course (Lecture+exercise) must be chosen.			
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Sabine Christine Langer			
Qualifikationsziele: (D) Die Studierenden haben akustische Grundlagenkenntnisse erworben und sind sensibilisiert für die Notwendigkeit der Berücksichtigung von akustischen Belangen in einer frühen Phase des Entwurfs. Die Studierenden sind in der Lage numerische Verfahren in der Akustik als Entwurfswerkzeug einzusetzen. Sie verfügen über Grundlagenwissen zu gängigen numerischen Verfahren, und kennen die Vor- und Nachteile einzelner Verfahren und damit deren Eignung in Abhängigkeit von der Problemstellung. (E) The students have acquired basic knowledge of acoustics and are aware of the necessity to consider acoustic issues at an early stage of the design. The students are able to apply numerical methods in acoustics as design tools. They have basic knowledge of common numerical methods, and know the pros and cons of individual methods and thus their suitability in dependence of the problemsetting.			
Inhalte: (D) Akustische Grundlagen, Einführung in die gängigen numerische Verfahren in der Akustik, insbesondere in die Finite Elemente Methode, Randelementmethode, Geometrischen Verfahren und die Statistische Energie Analyse; Durchführung von praktischen Übungen am Rechner (E) Basics, Introduction to common numerical methods in acoustics (Finite Element Method, Boundary Element Method, Geometrical Acoustics, Statistical Energy Analyses), practical training			
Lernformen: (D) Vorlesung, Übung, Hausübungen (E) Lecture, exercise, homework			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.) oder mündl. Prüfung (30 Min.) (E) Examination: written exam (90 min) or oral exam (30 min)			
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester			
Modulverantwortliche(r): Ursula Kowalsky			
Sprache: Englisch			
Medienformen: ---			
Literatur: - Skript - Boundary Element Acoustics: Fundamentals and Computer Codes, Vol. 7 by T. W. Wu (Editor) - Auralization: Fundamentals of Acoustics, Modelling, Simulation, Algorithms and Acoustic Virtual Reality, Michael Vorländer, Springer-Verlag			
Erklärender Kommentar: ---			
Kategorien (Modulgruppen): ECC-ENG Elective Core Courses - Engineering			
Voraussetzungen für dieses Modul:			

Studiengänge:

Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master),

Kommentar für Zuordnung:

Modulbezeichnung: Computational Multifield Problems (PO 2013)		Modulnummer: INF-CSE2-27	
Institution: Computational Sciences in Engineering CSE 2		Modulabkürzung: CMP(2013)	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Partitioned Methods for Multifield Problems (V) Partitioned Methods for Multifield Problems (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): (D) Die Lehrveranstaltungen (VL+UE) müssen ausgewählt werden. (E) The courses (Lecture+exercise) must be chosen.			
Lehrende: Dr. rer. nat. Joachim Rang			
Qualifikationsziele: (D) Die Studierenden sind mit den Eigenschaften und Phänomenen gekoppelter Aufgabenstellungen vertraut und kennen relevante Mehrfeldprobleme des Ingenieurwesens. Sie sind befähigt, gegebene Aufgabenstellungen hinsichtlich der Sensitivität des gekoppelten Systems zu analysieren und sind in der Lage, geeignete Modifikationen zur Vermeidung unerwünschter Eigenschaften vorzuschlagen. Die Studierenden erwerben Kenntnisse zur numerischen Lösung gekoppelter Feldprobleme und werden an deren Umsetzung herangeführt. (E) The students are familiar with the properties and phenomena of coupled problems and know relevant multi-field problems in engineering. They are able to analyse the sensitivity of given coupled problems and can propose modifications suitable to avoid undesirable properties. The students gain knowledge on the numerical solving of coupled field problems and its application.			
Inhalte: (D) - Inkompressible Navier-Stokes Gleichungen - ALE Formulierung - Lineare Elastizitätstheorie - Monolithisches Vorgehen - Gekoppeltes Vorgehen (E) - Incompressible Navier-Stokes equations - ALE formulation - Linear elasticity - Monolytical approach - Coupling strategies			
Lernformen: (D) Vorlesung, Übung, Hausübungen (E) Lecture, exercise, homework			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.) oder mündl. Prüfung (30 Min.) Studienleistung: Bestehen der Hausübung (E) Examination: Written exam (90 min) or oral exam (30 min) Course activity: pass of homework			
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester			
Modulverantwortliche(r): Ursula Kowalsky			
Sprache: Englisch			
Medienformen: ---			
Literatur: Steindorf, J.: Partitionierte Verfahren für Probleme der Fluid-Struktur Wechselwirkung. Dissertation, TU Braunschweig, Braunschweig, 2002			

Erklärender Kommentar: ---
Kategorien (Modulgruppen): ECC-ENG Elective Core Courses - Engineering
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master), Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master),
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: Imported BCC-ENG (PO 2013)		Modulnummer: INF-CSE2-28	
Institution: Computational Sciences in Engineering CSE 2		Modulabkürzung: IMP-1(2013)	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen:			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: N.N. (Dozent Bauingenieurwesen) N.N. (Dozent Elektrotechnik) N.N. (Dozent Mathematik) N.N. (Dozent Maschinenbau)			
Qualifikationsziele: (D) je nach importierter LV (E) depending on the imported course			
Inhalte: (D) je nach importierter LV (E) depending on the imported course			
Lernformen: (D) je nach gewählter LV (E) depending on the chosen course			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) je nach importierter LV (E) depending on the imported course			
Turnus (Beginn): jedes Semester			
Modulverantwortliche(r): Ursula Kowalsky			
Sprache: ---			
Medienformen: ---			
Literatur: (D) je nach importierter LV (E) depending on the imported course			
Erklärender Kommentar: (D) je nach importierter LV (E) depending on the imported course			
Kategorien (Modulgruppen): ECC-ENG Elective Core Courses - Engineering			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master), Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master),			
Kommentar für Zuordnung: ---			

Modulbezeichnung: Advanced Methods for ODEs and DAEs (PO 2013)				Modulnummer: INF-CSE-93	
Institution: Computational Sciences in Engineering CSE				Modulabkürzung: ODE-2(2013)	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h	Semester:	2
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h	Anzahl Semester:	1
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:			3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Fortgeschrittene Methoden für ODEs und DAEs (V) Fortgeschrittene Methoden für ODEs und DAEs (Ü)					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): (D) Die Lehrveranstaltung (VL+UE) muss ausgewählt werden. (E) The course (Lecture+exercise) must be chosen.					
Lehrende: Prof. Hermann G. Matthies, PhD					
Qualifikationsziele: (D) Die Studenten haben umfassende Kenntnisse zum Verstehen, Verwenden und kritischen Bewerten von Methoden und Algorithmen zur Behandlung gewöhnlicher Differentialgleichungen und differential-algebraischer Gleichungen. (E) The students have thorough knowledge of procedures for understanding, usage and critical treatment of methods and algorithms for ordinary differential equations and differential-algebraic equations.					
Inhalte: (D) Fortgeschrittene Methoden für ODEs and DAEs: - Numerische Methoden für gewöhnliche Differentialgleichungen mit algebraischen Nebenbedingungen - Algorithmen für Gleichungen auf Mannigfaltigkeiten (E) Advanced methods for ODEs and DAEs: - Numeric methods for ordinary differential equations with algebraic constraints - Algorithms for equations on manifolds					
Lernformen: (D) Vorlesung, Übung, Hausübungen (E) Lecture, exercise, homework					
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.) oder mündliche Prüfung (30 Min.) Studienleistung: Bestehen d. Hausübungen (E) Examination: written exam (90 min) or oral exam (30 min) course activity: pass of homework					
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester					
Modulverantwortliche(r): Ursula Kowalsky					
Sprache: Englisch					
Medienformen: ---					
Literatur: Butcher: The numerical analysis of ODEs. Wiley, 1987 Hairer, Wanner: Solving ODEs II. Springer, 1993 Burrage: Parallel and Sequential Methods for ODEs. Clarendon Press, 1995 Butcher: General linear Methods. Acta Numerica 15, pp. 157-256, 2006 Strehmel, Weiner: Linear-impl. Runge-Kutta Methoden un ihre Anwendung. Teubner, 1992					
Erklärender Kommentar: ---					
Kategorien (Modulgruppen): ECC-MCS Elective Core Courses - Mathematics and Computer Science					

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master), Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master),

Kommentar für Zuordnung:

Modulbezeichnung: Numerical Methods for PDEs (PO 2013)		Modulnummer: INF-CSE2-72	
Institution: Computational Sciences in Engineering CSE 2		Modulabkürzung: PDE-2(2013)	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Numerik partieller Differenzialgleichungen (NUM) (V) Numerik partieller Differenzialgleichungen (NUM) (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): (D) Die Lehrveranstaltung (VL+UE) muss ausgewählt werden. (E) The course (Lecture+exercise) must be chosen. (D) Studierende des Studiengangs CSE müssen nur die erste Hälfte der Veranstaltungen besuchen, um das Modul abzuschließen. (E) Students of the CSE-programme only need to attend the first half of the lectures and the exercises respectively to complete the module.			
Lehrende: Prof. Hermann G. Matthies, PhD			
Qualifikationsziele: (D) Die Studierenden - verstehen das Konzept eines "gut gestellten Problems", - besitzen grundlegende Kenntnisse der Sobolev-Räume und ihrer Bedeutung in der Numerik von PDEs, - kennen die grundlegenden Prinzipien von adaptiven Methoden, - besitzen ein grundlegendes Gespür für Methoden nichtlinearer PDEs. (E) The students - understand the concept of a "well-posed problem", - have a basic knowledge of Sobolev-spaces and their role in the numerics of PDEs, - know basic principles of adaptive methods, - have a basic grasp on methods for nonlinear PDEs.			
Inhalte: (D) - Konvergenz und Adaptivität in Sobolev-Räumen - Näherungseigenschaften - Fehlerschätzung - Adaptive Verfeinerung - Nichtlineare PDEs (E) - Convergence and adaptivity for Sobolev-spaces - Approximation properties - Error estimation - Adaptive Refinement - Nonlinear PDEs			
Lernformen: (D) Vorlesung, Übung, Hausübungen (E) Lecture, exercise, homework			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.) oder mündl. Prüfung (30 Min.) (E) examination: written exam (90 min) or oral exam (30 min)			
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester			
Modulverantwortliche(r): Ursula Kowalsky			
Sprache: Englisch			
Medienformen: ---			

Literatur:

K.-J. Bathe. Finite Element Procedures in Engineering Analysis. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1989 |

P. G. Ciarlet. The Finite Element Method for Elliptic Problems. North-Holland, Amsterdam, 1978

C.A.J. Fletcher. Computational Techniques for Fluid Dynamics. Springer, Berlin, 2000

W. Hackbusch. Theorie und Numerik elliptischer Differentialgleichungen. Teubner, Stuttgart, 1986.

J. T. Oden and J. N. Reddy. An Introduction to the Mathematical Theory of Finite Elements. J. Wiley & Sons, Chicester, 1991.

A. Quarteroni and A. Valli. Numerical Approximation of Partial Differential Equations. Springer, Berlin, 1997.

G. Strang and G. Fix. An Analysis of the Finite Element Method. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J., 1973.

O. C. Zienkiewicz and R. L. Taylor. The Finite Element Method I-II. McGraw-Hill, London, 1991.

Erklärender Kommentar:

Kategorien (Modulgruppen):

ECC-MCS | Elective Core Courses - Mathematics and Computer Science

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master),

Kommentar für Zuordnung:

Modulbezeichnung: Functional Analysis (PO 2013)		Modulnummer: INF-CSE2-75	
Institution: Computational Sciences in Engineering CSE 2		Modulabkürzung: FAN(2013)	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 42 h	Semester: 1	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 108 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 3	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Funktionalanalysis (V) Funktionalanalysis (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): (D) Die Lehrveranstaltung (VL+UE) muss ausgewählt werden. (E) The course (Lecture+exercise) must be chosen. (D) Studierende des Studiengangs CSE müssen nur die erste Hälfte der Veranstaltungen besuchen, um das Modul abzuschließen. (E) Students of the CSE-programme only need to attend the first half of the lectures and the exercises respectively to complete the module.			
Lehrende: Studiendekan Mathematik			
Qualifikationsziele: (D) Die Studierenden haben - vertiefte Kenntnisse der Reinen und Angewandten Mathematik. - Verständnis für die Analysis in unendlich-dimensionalen Vektorräumen. - Kenntnis grundlegender Methoden und Denkweisen der Funktionalanalysis. - Kenntnisse über wichtige Funktionenräume und ihre Anwendungsgebiete. (E) The students have - deepend knowledge of pure and applied mathematics. - understanding of the calculus in infinite-dimensional vector spaces. - knowledge about basic methods and ways of thinking in functional analysis. - knowledge concerning important function spaces and their applications.			
Inhalte: (D) - Metrische Räume - Satz Baire und Anwendungen - Banachräume und Hilberträume - Lineare Operatoren (E) - Metric spaces - Baire's category theorem and applications - Banach spaces and Hilbert spaces - Linear Operators			
Lernformen: (D) Vorlesung, Übung (E) Lecture, exercise			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.) oder mündl. Prüfung (30 Min.) (E) Examination: written exam (90 min) or oral exam (30 min)			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): Ursula Kowalsky			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: ---			

Literatur:

- W. Rudin: Functional Analysis
- M. Reed and B. Simon: Methods of Modern Mathematical Physics, Vol. I. Functional Analysis
- K. Yosida: Functional Analysis
- B. Daya Reddy: Introductory Functional Analysis

Erklärender Kommentar:

Dieses Modul ist die erste Hälfte des Moduls "Funktionalanalysis" (Mod-Nr. MAT-STD1-82).

Kategorien (Modulgruppen):

ECC-MCS | Elective Core Courses - Mathematics and Computer Science

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master),

Kommentar für Zuordnung:

Modulbezeichnung: Introduction to Mathematical Optimization (PO 2013)		Modulnummer: INF-CSE2-71	
Institution: Computational Sciences in Engineering CSE 2		Modulabkürzung: OPT(2013)	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	78 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Einführung in die Optimierung (V) Einführung in die Optimierung (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): (D) Die Lehrveranstaltung (VL+UE) muss ausgewählt werden. (E) The course (Lecture+exercise) must be chosen. (D) Studierende des Studiengangs CSE müssen nur die erste Hälfte der Veranstaltungen besuchen, um das Modul abzuschließen. (E) Students of the CSE-programme only need to attend the first half of the lectures and the exercises respectively to complete the module.			
Lehrende: Prof. Dr. rer. nat. Uwe T. Zimmermann			
Qualifikationsziele: (D) Die Studierenden besitzen die Fähigkeit zu mathematischer Modellierung im Rahmen linearer Optimierungsprobleme; verstehen die zugrunde liegenden Theorien; insbesondere der Alternativsätze und der Dualität; verstehen den primalen und revidierten Simplexalgorithmus; besitzen die Fähigkeit zur direkten Implementation und Anwendung der behandelten Optimierungsalgorithmen; können die Komplexität von Optimierungsalgorithmen analysieren. (E) The students have the ability to model linear optimization problems mathematically, understand the theoretical foundations, especially those of alternative formulation and duality. They understand the primal and the revised simplex algorithm and are able to implement and apply the covered algorithms directly. Additionally they are able to analyse the complexity of optimization algorithms.			
Inhalte: (D) - Grundfragen der Optimierung: (Modelle, Lösungen, Schranken, ...) - Einführung in die Komplexität von Optimierungsalgorithmen - Einführung in die Theorie der Linearen Optimierung - Komplexitätsklassen P und NP, NP-Vollständigkeit - Primaler Simplexalgorithmus, revidierter Simplexalgorithmus - Startlösung, Entartung, Endlichkeit des Simplexalgorithmus - Direkte Implementation des Simplexalgorithmus - Aufwand des Simplexalgorithmus - Alternativsätze für Lineare Ungleichungssysteme - Grundprinzipien der Dualität, Dualitätssätze der Linearen Optimierung - Interpretation der Dualität in Anwendungen, Matrixspiele. (E) - Fundamental questions of optimization (models, solution, constraints) - Introduction to the complexity of optimization algorithms, introduction to the theory of linear optimization - Complexity classes P and NP, NP-completeness - Primal simplex algorithm and revised simplex method - First iterative solution, deterioration, finiteness of the simplex algorithm - Direct implementation of the simplex algorithm - Complexity of the simplex algorithm - Alternative formulations for linear inequalities - Foundations of duality, duality lemma of linear optimization - Interpretation of duality in application, matrix games			
Lernformen: (D) Vorlesung, Übung, Hausaufgaben (E) Lecture, exercise, homework			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.) oder mündl. Prüfung (30 Min.) Studienleistung: Bestehen der Hausaufgaben (E) Examination: written exam (90 min) or oral exam (30 min) Course Activity: pass of homework			

Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester
Modulverantwortliche(r): Ursula Kowalsky
Sprache: Deutsch
Medienformen: ---
Literatur: - Burkard/Zimmermann: Einführung in die Mathematische Optimierung, Springer,2012
Erklärender Kommentar: Dieses Modul ist die erste Hälfte des Moduls "Einführung in die Optimierung" (Modul-Nr. MAT-STD1-034).
Kategorien (Modulgruppen): ECC-MCS Elective Core Courses - Mathematics and Computer Science
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master),
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: Numerical Linear Algebra - Part I		Modulnummer: INF-CSE2-74	
Institution: Computational Sciences in Engineering CSE 2		Modulabkürzung: SLS	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Numerische Lineare Algebra (V) Numerische Lineare Algebra (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): (D) Die Lehrveranstaltung (VL+UE) muss ausgewählt werden. (E) The course (Lecture+exercise) must be chosen. (D) Studierende des Studiengangs CSE müssen nur die erste Hälfte der Veranstaltungen besuchen, um das Modul abzuschließen. (E) Students of the CSE-programme only need to attend the first half of the lectures and the exercises respectively to complete the module.			
Lehrende: Studiendekan Mathematik			
Qualifikationsziele: (D) Die Studierenden - kennen die grundlegenden Konzepte von direkten und iterativen Verfahren - sind in der Lage, die wesentlichen Unterschiede in der numerischen Behandlung von kleinen dicht besetzten und großen dünn besetzten linearen Gleichungssystemen zu verstehen - kennen die wichtigsten numerischen Verfahren zur Lösung großer linearer Gleichungssysteme - haben Verständnis für die Schwierigkeiten der numerischen Berechnung von Gleichungssystemen und der Interpretation von berechneten Ergebnissen (E) The students - know the fundamental concepts of direct and iterative methods, - understand the main differences in the numerical handling of small dense and large sparse linear systems of equations, - know the most important numerical methods for solving large systems of linear equations - understand the problems regarding the numerical solving of systems of equations and the interpretation of the computed solutions			
Inhalte: (D) Speichertechniken für dünnbesetzte Matrizen, direkte Zerlegungsverfahren, graphentheoretische Formulierung, iterative Verfahren, Krylov-Methoden, Vorkonditionierung, Multi-Level-Verfahren, hierarchische Verfahren (E) Storage techniques of sparse matrices, direct decomposition methods, graph theory formulation, iterative methods, Krylov methods, preconditioning, multi-level analysis, hierarchical modeling.			
Lernformen: (D) Vorlesung, Übung (E) Lecture, exercise			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.) oder mündl. Prüfung (30 Min.) (E) Examination: written exam (90 min) or oral exam (30 min)			
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester			
Modulverantwortliche(r): Ursula Kowalsky			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: ---			
Literatur: - Anne Greenbaum: Iterative Methods for Solving Linear Systems. SIAM Publications - Gene H. Golub and Charles F. Van Loan: Matrix Computations, The John Hopkins University Press			

Erklärender Kommentar:

(D)

Die Lehrveranstaltung Numerische Lineare Algebra zu diesem Modul besteht aus den beiden Teilen Sparse Eigenvalue Problems und Sparse Linear Systems. Es wird sichergestellt, dass beide Teile unabhängig voneinander besucht und geprüft werden können. Ideal wäre der Besuch der gesamten Lehrveranstaltung, d.h. beider Module.

(E)

The course Numerical Linear Algebra for this module consists of the two parts Sparse Eigenvalue Problems and Sparse Linear Systems. Both parts can be taken independently of each other, they are self-contained. It is recommended to attend the entire course in one term, that is, both modules in one term.

Kategorien (Modulgruppen):

ECC-MCS | Elective Core Courses - Mathematics and Computer Science

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master),

Kommentar für Zuordnung:

Modulbezeichnung: Numerical Linear Algebra - Part II		Modulnummer: INF-CSE2-73	
Institution: Computational Sciences in Engineering CSE 2		Modulabkürzung: SEP	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Numerische Lineare Algebra (V) Numerische Lineare Algebra (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): (D) Die Lehrveranstaltung (VL+UE) muss ausgewählt werden. (E) The course (Lecture+exercise) must be chosen. (D) Studierende des Studiengangs CSE müssen nur die zweite Hälfte der Veranstaltungen besuchen, um das Modul abzuschließen. (E) Students of the CSE-programme only need to attend the second half of the lectures and the exercises respectively to complete the module.			
Lehrende: Studiendekan Mathematik			
Qualifikationsziele: (D) Die Studierenden - kennen die grundlegenden Konzepte von direkten und iterativen Verfahren zur numerischen Lösung von Eigenwertproblemen - verstehen die wesentlichen Unterschiede in der numerischen Behandlung von kleinen dicht besetzten und großen dünnbesetzten Eigenwertproblemen - kennen die wichtigsten numerischen Verfahren zur Lösung großer Eigenwertproblem - verstehen die Schwierigkeiten der numerischen Berechnung von Eigenwerten und der Interpretation von berechneten Ergebnissen. (E) The students - are familiar with the basic concepts of direct and iterative methods for numerical solving of eigenvalue problems - know the significant differences of the numerical analysis of small, densely occupied and large, sparsely occupied eigenvalue problems - are familiar with the most important numerical methods for solving large eigenvalue problems - comprehend the difficulties of the numerical calculation of eigenvalues and of the interpretation of calculated results			
Inhalte: (D) Potenzmethode, Inverse Iteration, Unterraum Iteration, QR-Algorithmus, allgemeine Projektionsmethoden, Krylov-Unterraumverfahren, Fehlerschranken (E) Power method, Inverse Iteration, Subspace iteration, QR-Algorithm, General Projection Methods, Krylov Subspace Methods, Error bounds			
Lernformen: (D) Vorlesung, Übung (E) Lecture, exercise			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.) oder mündl. Prüfung (30 Min.) (E) Examination: written exam (90 min) or oral exam (30 min)			
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester			
Modulverantwortliche(r): Ursula Kowalsky			
Sprache: Englisch			
Medienformen: ---			
Literatur: - David Watkins: The Matrix Eigenvalue Problem. SIAM Publications - Gene H. Golub and Charles F. Van Loan: Matrix Computations. The John Hopkins University Press			

Erklärender Kommentar:

(D) Die Lehrveranstaltung Numerische Lineare Algebra zu diesem Modul besteht aus den beiden Teilen Sparse Eigenvalue Problems und Sparse Linear Systems, die erste Hälfte entspricht Sparse Eigenvalue Problems, die zweite Hälfte Sparse Linear Systems. Es wird sichergestellt, dass beide Teile unabhängig voneinander besucht und geprüft werden können. Ideal wäre der Besuch der gesamten Lehrveranstaltung, d.h. beider Module.

(E) The course Numerical Linear Algebra for this module consists of the two parts Sparse Eigenvalue Problems and Sparse Linear Systems, the first part is Sparse Eigenvalue Problems, the second part Sparse Linear Systems. Both parts can be taken independently of each other, they are self-contained. It is recommended to attend the entire course in one term, that is, both modules in one term.

Kategorien (Modulgruppen):

ECC-MCS | Elective Core Courses - Mathematics and Computer Science

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master),

Kommentar für Zuordnung:

Modulbezeichnung: Fundamentals of Parallel Computing (PO 2013)		Modulnummer: INF-CSE2-70	
Institution: Computational Sciences in Engineering CSE 2		Modulabkürzung: PAR-1(2013)	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	56 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	94 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	4
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Paralleles Rechnen I/Parallel Computing I (V) Paralleles Rechnen I/Parallel Computing I (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): (D) Die Lehrveranstaltung (VL+UE) muss ausgewählt werden. (E) The course (Lecture+exercise) must be chosen.			
Lehrende: Prof. Hermann G. Matthies, PhD Dr. Thorsten Grahs			
Qualifikationsziele: (D) Die Studierenden haben - detaillierte Kenntnisse über parallele Hard- und Software (Rechnersysteme mit gemeinsamen und verteilten Speichern) - detaillierte Kenntnisse über Entwurf und Ausführung von Softwareprojekten auf Clustern. (E)The students have - detailed knowledge of parallel hardware and software (shared and distributed memory systems) - detailed knowledge of design and execution of software projects on clusters.			
Inhalte: (D) - Numerische Simulation mit Höchstleistungsrechnern (gemeinsamer und verteilter Speicher) - Analyse der Ausführungszeiten auf seriellen und parallelen Systemen - Programmiermodelle für parallele Systeme (MPI, OpenMPI) (E) - Numerical simulation with high-performance computers (shared and distributed memory systems) - Run-time analysis on serial and parallel systems - Programming models for parallel systems (MPI, OpenMPI)			
Lernformen: (D) Vorlesung, Übung (E) Lecture, exercise			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.) oder mündl. Prüfung (30 Min.) (E) Prüfungsleistung: witten exam (90 min) or oral exam (30 min)			
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester			
Modulverantwortliche(r): Ursula Kowalsky			
Sprache: Englisch			
Medienformen: ---			
Literatur: Th. Rauber, G. Rüniger: Parallel Programming for multicore and cluster systems. Springer, 2010			
Erklärender Kommentar: ---			
Kategorien (Modulgruppen): ECC-MCS Elective Core Courses - Mathematics and Computer Science			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master),			
Kommentar für Zuordnung: ---			

Modulbezeichnung: Scientific Visualization (PO 2013)		Modulnummer: INF-CSE2-35	
Institution: Computational Sciences in Engineering CSE 2		Modulabkürzung: VIS(2013)	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 42 h	Semester: 2	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 108 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 3	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Visualisierung wissenschaftlicher Daten (V) Visualisierung wissenschaftlicher Daten (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): (D) Die Lehrveranstaltung (VL+UE) muss ausgewählt werden. (E) The course (Lecture+exercise) must be chosen.			
Lehrende: Dr. rer. nat. Joachim Rang			
Qualifikationsziele: (D) Die Studierenden kennen die Grundkonzepte der Visualisierung mehrdimensionaler Daten und können sie anwendungsorientiert auf mathematische und ingenieurwissenschaftliche Probleme anwenden. (E) The students know the main concepts of visualization multidimensional data and can apply them application-oriented on mathematical and engineering problems.			
Inhalte: (D) theoretische Aspekte (z.B. Visualisierungspipeline), mathematische Verfahren (z.B. Interpolation, Splines), Darstellung von mehrdimensionalen Daten (z.B. Vektor- und Tensorfelder), Softwarepakete zur Visualisierung (z.B. Gnuplot, Matlab, ...) (E) theoretical aspects (i.e. visualization pipeline), mathematical methods (i.e. interpolation, splines, ...), representation of multidimensional data (i.e. vector and tensor fields), software packages for visualization (i.e. gnuplot, matlab)			
Lernformen: (D) Vorlesung und Übung (E) Lecture and exercise			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) Prüfungsleistung: 90 Min. Klausur oder 30 Min. mündliche Prüfung (E) Examination: 90 min written exam or 30 min oral exam			
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester			
Modulverantwortliche(r): Ursula Kowalsky			
Sprache: Englisch			
Medienformen: ---			
Literatur: - H. Schumann, W. Müller: Visualisierung -Grundlagen und allgemeine Methoden, Springer-Verlag, 2000 - Will Schroeder, Ken Martin, Bill Lorensen: The Visualization Toolkit An Object-Oriented Approach To 3D Graphics, Kitware, Inc. publishers - K. W. Brodlie et al. (eds.): Scientific Visualization - Techniques and Applications, Springer 1992 - Gerald Farin, Dianne Hansford: Mathematical Principles for Scientific Computing and Visualization, A K Peters, 2008			
Erklärender Kommentar: ---			
Kategorien (Modulgruppen): ECC-MCS Elective Core Courses - Mathematics and Computer Science			
Voraussetzungen für dieses Modul:			

Studiengänge:

Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master), Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master),

Kommentar für Zuordnung:

Modulbezeichnung: Advanced Programming (PO2013)	Modulnummer: Altes Modul	
Institution: Computational Sciences in Engineering CSE	Modulabkürzung: PRG-2(2013)	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 42 h	Semester: 1
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 108 h	Anzahl Semester: 1
Pflichtform: Wahlpflicht	SWS: 3	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Advanced Object Oriented C++ Techniques (V) Advanced Object Oriented C++ Techniques (Ü)		
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): (D) Die Lehrveranstaltung (VL+UE) muss ausgewählt werden. (E) The course (Lecture+exercise) must be chosen.		
Lehrende: Dr.-Ing. Rainer Niekamp		
Qualifikationsziele: (D) Die Studierenden beherrschen moderne objektorientierte Programmiertechniken unter Verwendung von C++. (E) The students have proficiency in modern object-oriented programming techniques using C++.		
Inhalte: (D) - Überblick über die Sprachinhalte von C++. - Moderne Template Programmiertechniken (Meta-Programmierung) - Speichermanagement-Techniken - Programmiermodelle für verteilte Applikationen (E) - Overview of the C++-language - Modern templates of programming techniques (meta-programming) - Memory-management techniques - Programming techniques for distributed applications		
Lernformen: (D) Vorlesung, Übung (E) Lecture, exercise		
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) Prüfungsleistung: Klausur (60 Min.) oder mündl. Prüfung (30 Min.) (E) Examination: written exam (60 min) or oral exam (30 min)		
Turnus (Beginn): jedes Semester		
Modulverantwortliche(r): Ursula Kowalsky		
Sprache: Deutsch		
Medienformen: ---		
Literatur: A. Alexandrescu: Modern C++ Design. Addison Wesley, 2002		
Erklärender Kommentar: ---		
Kategorien (Modulgruppen): ECC-MCS Elective Core Courses - Mathematics and Computer Science		
Voraussetzungen für dieses Modul:		
Studiengänge: Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master),		
Kommentar für Zuordnung: ---		

Modulbezeichnung: Software Engineering (PO 2013)		Modulnummer: INF-CSE2-58	
Institution: Computational Sciences in Engineering CSE 2		Modulabkürzung: SEN(2013)	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 42 h	Semester: 1	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 108 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 3	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Software Engineering I (V) Software Engineering I (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): (D) Die Lehrveranstaltung (VL+UE) muss ausgewählt werden. (E) The course (Lecture+exercise) must be chosen.			
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Ina Schaefer			
Qualifikationsziele: (D) Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden ein grundlegendes Verständnis zur Entwicklung komplexer Softwaresysteme. Sie sind prinzipiell in der Lage, die Aufgabenstellung zu erfassen, zu modellieren und in ein Design umzusetzen. (E) By successful completion of this module, students acquire a basic knowledge for developing complex software systems. Basically, they are able to comprehend a software development task, to create the respective models, and to devise a corresponding design.			
Inhalte: (D) - Überblick zu Softwaretechniken - Vorgehensmodelle - Entwurf, Implementierung - Objektorientierung - Modellierung, UML -Software/System-Architekturen -Muster in der Softwareentwicklung (E) - Overview about software engineering - process models for software development - Design, implementation - Object orientation - Modeling (mainly UML) - software & system architectures - pattern in software development			
Lernformen: (D)Vorlesung, Übung (E) Lecture, exercise			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.) oder mündl. Prüfung (30 Min.) Studienleistung: 50% der Hausaufgaben müssen bestanden sein (E) Examination: written exam (90 min) or oral exam (30 min.) Course activity: 50% of home work has to be passed.			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): Ursula Kowalsky			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: ---			

Literatur:

- Ian Sommerville: Software Engineering. 7. Aufl. Addison-Wesley, München 2004, ISBN 0-321-21026-3
- Helmut Balzert: Lehrbuch der Software-Technik, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg 1996, 1998, 2001, ISBN 3-8274-0480-0

Erklärender Kommentar:

Kategorien (Modulgruppen):

ECC-MCS | Elective Core Courses - Mathematics and Computer Science

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master),

Kommentar für Zuordnung:

Modulbezeichnung: Distributed Systems (PO 2013)		Modulnummer: INF-CSE2-37	
Institution: Computational Sciences in Engineering CSE 2		Modulabkürzung: DIS(2013)	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Angewandte Verteilte Systeme (V) Angewandte Verteilte Systeme (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): (D) Die Lehrveranstaltung (VL+UE) muss ausgewählt werden. (E) The course (Lecture+exercise) must be chosen.			
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Rüdiger Kapitza			
Qualifikationsziele: (D) Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse über Theorie und Praxis verteilter Systeme. Sie besitzen Kenntnisse über Techniken und Methoden sowie Einblick in wichtige und weit verbreitete verteilte Systeme. Die Studierende sind befähigt, sowohl selbst verteilte Systeme zu entwerfen oder zu ändern, als auch eigenständig Klassifikation und Bewertung verteilter Systeme durchzuführen. (E) After successfully accomplishing this module students will have basic knowledge about theoretical and practical aspects of distributed systems. They will know established techniques and methods and also have an insight in important and commonly known distributed systems. Students are able to design new distributed systems as well as reviewing existing ones on their own.			
Inhalte: (D) - Client/Server - Middleware - Namensräume - Konsistenz und Replikation - Sicherheit - Verteilte objektbasierte Systeme - Verteilte Dateisysteme - Verteilte Dokumentensysteme - Verteilte koordinationsbasierte Systeme - Web-Technologien (E) - Client/Server - Middleware - Namespaces - Consistency and replication - Safety - Distributed object-based systems - Distributed filesystems - Distributed document systems - Distributed coordination-based systems - Web-technologies			
Lernformen: (D) Vorlesung, Übung (E) Lecture, exercise			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.) oder mündliche Prüfung (30 Min.) (E) Examination: Written exam (90 min) or oral exam (30 min)			
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester			
Modulverantwortliche(r): Ursula Kowalsky			

Sprache: Deutsch
Medienformen: ---
Literatur: - A. Tanenbaum, Marten van Steen: Verteilte Systeme, 2. Auflage, Pearson, 2007 - G. Coulouris, J. Dollimore, T. Kindberg: Verteilte Systeme - Konzepte und Design, 3. Auflage, Pearson, 2002 - C. Cachin, R. Guerraoui, L. Rodrigues: Introduction to Reliable and Secure Distributed Programming, 2nd edition, 2011
Erklärender Kommentar: Modul ist deckungsgleich mit "Betriebssysteme und Rechnernetz" (Modul-Nr. INF-IBR-03)
Kategorien (Modulgruppen): ECC-MCS Elective Core Courses - Mathematics and Computer Science
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master), Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master),
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: Imported BCC-MCS (PO 2013)		Modulnummer: INF-CSE2-38	
Institution: Computational Sciences in Engineering CSE 2		Modulabkürzung: IMP-2(2013)	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen:			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: N.N. (Dozent Informatik) N.N. (Dozent Mathematik)			
Qualifikationsziele: (D) je nach importierter LV (E) depending on the imported course			
Inhalte: (D) je nach importierter LV (E) depending on the imported course			
Lernformen: (D) Vorlesung, Übung (E) Lecture, exercise			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) je nach importierter LV (E) depending on the imported course			
Turnus (Beginn): jedes Semester			
Modulverantwortliche(r): Ursula Kowalsky			
Sprache: ---			
Medienformen: ---			
Literatur: (D) je nach importierter LV (E) depending on the imported course			
Erklärender Kommentar: (D) je nach importierter LV (E) depending on the imported course			
Kategorien (Modulgruppen): ECC-MCS Elective Core Courses - Mathematics and Computer Science			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master), Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master),			
Kommentar für Zuordnung: ---			

Modulbezeichnung: Specialization Courses CE (PO 2013)		Modulnummer: INF-CSE2-39	
Institution: Computational Sciences in Engineering CSE 2		Modulabkürzung: CE(2013)	
Workload: 450 h	Präsenzzeit: 126 h	Semester: 3	
Leistungspunkte: 15	Selbststudium: 324 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 9	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Civil Engineering			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): (D) Wahl von Lehrveranstaltungen aus Vertiefungsveranstaltungen der Fakultät Architektur, Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften (E) Selection of courses from courses offered by the faculty of Architecture, Civil Engineering, and Environmental Sciences			
Lehrende: N.N. (Dozent Bauingenieurwesen)			
Qualifikationsziele: (D) Die Studierenden kennen die grundlegenden Herausforderungen ihrer gewählten Studienrichtung, haben vertiefte Fähigkeiten und Fertigkeiten zur effizienten Lösung typischer Aufgabenstellungen ihrer Fachdisziplin. Sie besitzen ein tiefergehendes Verständnis für spezielle Lösungsansätze und sind in der Lage sich selbstständig mit typischen Problemstellungen wissenschaftlich auseinanderzusetzen. (E) The students know the basic challenges of their chosen field of studies, have deepened skills and expertise for the efficient solving of typical problems of the field of studies. They have a deeper understanding of specific approaches and are able to deal with typical problems in a scientific way.			
Inhalte: (D) Entsprechend der importierten Lehrveranstaltungen (E) According to the imported course			
Lernformen: (D) Vorlesung, Übung (E) Lecture, exercise			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) Entsprechend der importierten Lehrveranstaltungen (E) According to the imported course			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): Ursula Kowalsky			
Sprache: ---			
Medienformen: ---			
Literatur: (D) Entsprechend der importierten Lehrveranstaltungen (E) According to the imported course			
Erklärender Kommentar: (D) Sämtliche Lehrveranstaltungen aus dem Studiengang "Bauingenieurwesen (Master)" können gewählt werden. Sprache: Deutsch oder Englisch je nach gewählter Lehrveranstaltung. (E) All courses from the study program "Bauingenieurwesen (Master)" can be chosen. Language: German or English depending on the chosen course.			
Kategorien (Modulgruppen): IDC-LEC In-Depth Courses - Lectures			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master), Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master),			

Kommentar für Zuordnung:

Modulbezeichnung: Specialization Courses ME (PO 2013)		Modulnummer: INF-CSE2-40	
Institution: Computational Sciences in Engineering CSE 2		Modulabkürzung: ME(2013)	
Workload: 450 h	Präsenzzeit: 126 h	Semester: 3	
Leistungspunkte: 15	Selbststudium: 324 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 9	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Mechanical Engineering			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): (D) Wahl von Lehrveranstaltungen aus Vertiefungsveranstaltungen der Fakultät Maschinenbau (E) Selection of courses from courses offered by the faculty of Mechanical Engineering			
Lehrende: N.N. (Dozent Maschinenbau)			
Qualifikationsziele: (D) Die Studierenden kennen die grundlegenden Herausforderungen ihrer gewählten Studienrichtung, haben vertiefte Fähigkeiten und Fertigkeiten zur effizienten Lösung typischer Aufgabenstellungen ihrer Fachdisziplin. Sie besitzen ein tiefgehendes Verständnis für spezielle Lösungsansätze und sind in der Lage sich selbstständig mit typischen Problemstellungen wissenschaftlich auseinanderzusetzen. (E) The students know the basic challenges of their chosen field of studies, have deepened skills and expertise for the efficient solving of typical problems of the field of studies. They have a deeper understanding of specific approaches and are able to deal with typical problems in a scientific way.			
Inhalte: (D) Entsprechend der importierten Lehrveranstaltungen (E) According to the imported course			
Lernformen: (D) Vorlesung, Übung (E) Lecture, exercise			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) Entsprechend der importierten Lehrveranstaltungen (E) According to the imported course			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): Ursula Kowalsky			
Sprache: ---			
Medienformen: ---			
Literatur: (D) Entsprechend der importierten Lehrveranstaltungen (E) According to the imported course			
Erklärender Kommentar: D) Sämtliche Lehrveranstaltungen aus dem Studiengang "Maschinenbau (Master)" können gewählt werden. Sprache: Deutsch oder Englisch je nach gewählte Lehrveranstaltung. (E) All courses from the study program "Maschinenbau (Master)" can be chosen. Language: German or English depending on the chosen course.			
Kategorien (Modulgruppen): IDC-LEC In-Depth Courses - Lectures			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master), Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master),			
Kommentar für Zuordnung: ---			

Modulbezeichnung: Specialization Courses EE (PO 2013)		Modulnummer: INF-CSE2-41	
Institution: Computational Sciences in Engineering CSE 2		Modulabkürzung: EE(2013)	
Workload:	450 h	Präsenzzeit:	126 h
Leistungspunkte:	15	Selbststudium:	324 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	9
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Electrical Engineering			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): (D) Wahl von Lehrveranstaltungen aus Vertiefungsveranstaltungen der Fakultät Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik (E) Selection of courses from courses offered by the faculty of Electrical Engineering, Information Technology, Physics			
Lehrende: N.N. (Dozent Elektrotechnik)			
Qualifikationsziele: (D) Die Studierenden kennen die grundlegenden Herausforderungen ihrer gewählten Studienrichtung, haben vertiefte Fähigkeiten und Fertigkeiten zur effizienten Lösung typischer Aufgabenstellungen ihrer Fachdisziplin. Sie besitzen ein tiefergehendes Verständnis für spezielle Lösungsansätze und sind in der Lage sich selbstständig mit typischen Problemstellungen wissenschaftlich auseinanderzusetzen. (E) The students know the basic challenges of their chosen field of studies, have deepened skills and expertise for the efficient solving of typical problems of the field of studies. They have a deeper understanding of specific approaches and are able to deal with typical problems in a scientific way.			
Inhalte: (D) Entsprechend der importierten Lehrveranstaltungen (E) According to the imported course			
Lernformen: (D) Vorlesung, Übung (E) Lecture, exercise			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) Entsprechend der importierten Lehrveranstaltungen (E) According to the imported course			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): Ursula Kowalsky			
Sprache: ---			
Medienformen: ---			
Literatur: (D) Entsprechend der importierten Lehrveranstaltungen (E) According to the imported course			
Erklärender Kommentar: D) Sämtliche Lehrveranstaltungen aus dem Studiengang "Elektrotechnik (Master)" können gewählt werden. Sprache: Deutsch oder Englisch je nach gewählte Lehrveranstaltung. (E) All courses from the study program "Elektrotechnik (Master)" can be chosen. Language: German or English depending on the chosen course.			
Kategorien (Modulgruppen): IDC-LEC In-Depth Courses - Lectures			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master), Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master),			

Kommentar für Zuordnung:

Modulbezeichnung: Specialization Courses MCS (PO 2013)		Modulnummer: INF-CSE2-42	
Institution: Computational Sciences in Engineering CSE 2		Modulabkürzung: MCS(2013)	
Workload: 450 h	Präsenzzeit: 126 h	Semester: 3	
Leistungspunkte: 15	Selbststudium: 324 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 9	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Mathematics and Computer Science			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): (D) Wahl von Lehrveranstaltungen aus Vertiefungsveranstaltungen der Fakultät Carl-Friedrich Gauß-Fakultät (E) Selection of courses from courses offered by the faculty Carl-Friedrich Gauß Department (Faculty)			
Lehrende: N.N. (Dozent Mathematik) N.N. (Dozent Informatik)			
Qualifikationsziele: (D) Die Studierenden kennen die grundlegenden Herausforderungen ihrer gewählten Studienrichtung, haben vertiefte Fähigkeiten und Fertigkeiten zur effizienten Lösung typischer Aufgabenstellungen ihrer Fachdisziplin. Sie besitzen ein tiefergehendes Verständnis für spezielle Lösungsansätze und sind in der Lage sich selbstständig mit typischen Problemstellungen wissenschaftlich auseinanderzusetzen. (E) The students know the basic challenges of their chosen field of studies, have deepened their skills and expertise for the efficient solving of typical problems of the field of studies. They have a deeper understanding of specific approaches and are able to deal with typical problems in a scientific way.			
Inhalte: (D) Entsprechend der importierten Lehrveranstaltungen (E) According to the imported course			
Lernformen: (D) Vorlesung, Übung (E) Lecture, exercise			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) Entsprechend der importierten Lehrveranstaltungen (E) According to the imported course			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): Ursula Kowalsky			
Sprache: ---			
Medienformen: ---			
Literatur: (D) Entsprechend der importierten Lehrveranstaltungen (E) According to the imported course			
Erklärender Kommentar: D) Sämtliche Lehrveranstaltungen aus den Studiengängen "Mathematik (Master)" und "Informatik (Master)" können gewählt werden. Sprache: Deutsch oder Englisch je nach gewählte Lehrveranstaltung. (E) All courses from the study programs "Mathematik (Master)" and "Informatik (Master)" can be chosen. Language: German or English depending on the chosen course.			
Kategorien (Modulgruppen): IDC-LEC In-Depth Courses - Lectures			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master), Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master),			

Kommentar für Zuordnung:

Modulbezeichnung: Specialization Project (PO 2013)		Modulnummer: INF-CSE2-43	
Institution: Computational Sciences in Engineering CSE 2		Modulabkürzung: PRO(2013)	
Workload:	450 h	Präsenzzeit:	15 h
Leistungspunkte:	15	Selbststudium:	435 h
Pflichtform:	Pflicht	SWS:	0,5
Lehrveranstaltungen/Oberthemen:			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: N.N. (Dozent Bauingenieurwesen) N.N. (Dozent Elektrotechnik) N.N. (Dozent Informatik) N.N. (Dozent Maschinenbau) N.N. (Dozent Mathematik)			
Qualifikationsziele: (D) Die Studierenden können anspruchsvolle komplexe Problemstellungen ihrer gewählten Studienrichtung in einem begrenzten Zeitrahmen selbständig analysieren, sich erforderliche tiefergehende Kenntnisse eigenständig aneignen und sind in der Lage, geeignete Lösungsansätze zu entwickeln. Sie beherrschen die dazu notwendigen Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens und wenden diese sicher an. Die Studierenden sind mit den erforderlichen Grundlagen und typischen Verfahren zur Lösung der Aufgabe vertraut und können sie neben den Ergebnissen der eigenen Arbeit wissenschaftlichen Maßstäben genügend schriftlich darlegen und in einem Fachvortrag präsentieren. (E) The students are able to analyse challenging, complex problems in their chosen field of study independently within a limited period of time, acquire required detailed knowledge independently and have the ability to develop suitable solution strategies. They can handle the required methods of the scientific working and apply them competently. The students are familiar with required basics and typical methods for solving the problem and are able to present the results of their own work according to scientific standards in written form as well as in a presentation.			
Inhalte: (D) je nach gewähltem Thema (E) according to the chosen topic			
Lernformen: (D) eigenständiges wissenschaftliches Arbeiten (E) indenpent scientific working			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) Prüfungsleistung: Bestehen der Studienarbeit, Präsentation der Studienarbeit in einem Vortrag (mit 10 % in der Note gewichtet) (E) Examination: Passing the specialization project, oral presentation of the project (weighted by 10 % in grading)			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): Ursula Kowalsky			
Sprache: Englisch			
Medienformen: ---			
Literatur: ---			
Erklärender Kommentar: ---			
Kategorien (Modulgruppen): IDC-PRO In-Depth Courses - Project			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master), Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master),			
Kommentar für Zuordnung: ---			

Modulbezeichnung: Master Thesis (PO 2013)		Modulnummer: INF-CSE2-76	
Institution: Computational Sciences in Engineering CSE 2		Modulabkürzung: MTH(2013)	
Workload:	900 h	Präsenzzeit:	30 h
Leistungspunkte:	30	Selbststudium:	870 h
Pflichtform:	Pflicht	SWS:	1
Lehrveranstaltungen/Oberthemen:			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): (D) Die Masterarbeit darf begonnen werden, wenn alle BCC-Module bestanden sind und mindestens 60 LP erbracht worden sind. (E) The Master Thesis may be started by the time all BCC-modules are passed and at least 60 credit points are obtained.			
Lehrende: N.N. (Dozent Bauingenieurwesen) N.N. (Dozent Elektrotechnik) N.N. (Dozent Mathematik) N.N. (Dozent Maschinenbau) N.N. (Dozent Informatik)			
Qualifikationsziele: (D) Die Studierenden können anspruchsvolle komplexe Problemstellungen ihrer gewählten Studienrichtung in einem begrenzten Zeitrahmen selbstständig analysieren, sich erforderliche tieferegehende Kenntnisse eigenständig aneignen und sind in der Lage, geeignete Lösungsansätze zu entwickeln. Sie beherrschen die dazu notwendigen Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens und wenden diese sicher an. Die Studierenden sind mit den erforderlichen Grundlagen und typischen Verfahren zur Lösung der Aufgabe vertraut und können sie neben den Ergebnissen der eigenen Arbeit wissenschaftlichen Maßstäben genügend schriftlich darlegen und in einem Fachvortrag präsentieren. (E) The students are able to analyse challenging, complex problems in their chosen field of study independently within a limited period of time, acquire required detailed knowledge independently and have the ability to develop suitable solution strategies. They can handle the required methods of scientific working and can apply them competently. The students are familiar with required basics and typical methods for solving the problem and are able to present the results of their own work according to scientific standards in written form as well as in a presentation.			
Inhalte: (D) je nach gewähltem Thema (E) according to the chosen topic			
Lernformen: (D) eigenständiges wissenschaftliches Arbeiten (E) indenpent scientific working			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) Prüfungsleistung: Bestehen der Masterarbeit, Präsentation der Masterarbeit in einem Vortrag (mit 10 % in der Note gewichtet) (E)Examination: Pass the Master Thesis, oral presentation of the thesis (weighted by 10 % in grading)			
Turnus (Beginn): jedes Semester			
Modulverantwortliche(r): Ursula Kowalsky			
Sprache: ---			
Medienformen: ---			
Literatur: ---			
Erklärender Kommentar: ---			
Kategorien (Modulgruppen): MTH Master Thesis			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master),			

Kommentar für Zuordnung:

Modulbezeichnung: Zusatzfach 1 (PO 2013)		Modulnummer: INF-CSE2-45	
Institution: Computational Sciences in Engineering CSE 2		Modulabkürzung:	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 42 h	Semester: 0	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 108 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahl		SWS: 3	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen:			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: N.N. (Dozent Bauingenieurwesen) N.N. (Dozent Elektrotechnik) N.N. (Dozent Informatik) N.N. (Dozent Maschinenbau) N.N. (Dozent Mathematik)			
Qualifikationsziele: (D) je nach gewählter Vorlesung (E) depending on the chosen course			
Inhalte: (D) je nach gewählter Vorlesung (E) depending on the chosen course			
Lernformen: (D) je nach gewählter Vorlesung (E) depending on the chosen course			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) je nach gewählter Vorlesung (E) depending on the chosen course			
Turnus (Beginn): jedes Semester			
Modulverantwortliche(r): Ursula Kowalsky			
Sprache: ---			
Medienformen: ---			
Literatur: ---			
Erklärender Kommentar: Zusatzfach im Zeugnis ohne Einrechnung in die Gesamtnote!			
Kategorien (Modulgruppen): ADD Additional Exams - Zusatzkurse			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master), Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master),			
Kommentar für Zuordnung: ---			

Modulbezeichnung: Zusatzfach 2 (PO 2013)		Modulnummer: INF-CSE2-46	
Institution: Computational Sciences in Engineering CSE 2		Modulabkürzung:	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 42 h	Semester: 0	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 108 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahl		SWS: 3	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen:			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: N.N. (Dozent Bauingenieurwesen) N.N. (Dozent Elektrotechnik) N.N. (Dozent Informatik) N.N. (Dozent Maschinenbau) N.N. (Dozent Mathematik)			
Qualifikationsziele: (D) je nach gewählter Vorlesung (E) depending on the chosen course			
Inhalte: (D) je nach gewählter Vorlesung (E) depending on the chosen course			
Lernformen: (D) je nach gewählter Vorlesung (E) depending on the chosen course			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) je nach gewählter Vorlesung (E) depending on the chosen course			
Turnus (Beginn): jedes Semester			
Modulverantwortliche(r): Ursula Kowalsky			
Sprache: ---			
Medienformen: ---			
Literatur: ---			
Erklärender Kommentar: Zusatzfach im Zeugnis ohne Einrechnung in die Gesamtnote!			
Kategorien (Modulgruppen): ADD Additional Exams - Zusatzkurse			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master), Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master),			
Kommentar für Zuordnung: ---			

Modulbezeichnung: Zusatzfach 3 (PO 2013)		Modulnummer: INF-CSE2-47	
Institution: Computational Sciences in Engineering CSE 2		Modulabkürzung:	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 42 h	Semester: 0	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 108 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahl		SWS: 3	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen:			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: N.N. (Dozent Bauingenieurwesen) N.N. (Dozent Informatik) N.N. (Dozent Elektrotechnik) N.N. (Dozent Maschinenbau) N.N. (Dozent Mathematik)			
Qualifikationsziele: (D) je nach gewählter Vorlesung (E) depending on the chosen course			
Inhalte: (D) je nach gewählter Vorlesung (E) depending on the chosen course			
Lernformen: (D) je nach gewählter Vorlesung (E) depending on the chosen course			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) je nach gewählter Vorlesung (E) depending on the chosen course			
Turnus (Beginn): jedes Semester			
Modulverantwortliche(r): Ursula Kowalsky			
Sprache: ---			
Medienformen: ---			
Literatur: ---			
Erklärender Kommentar: Zusatzfach im Zeugnis ohne Einrechnung in die Gesamtnote!			
Kategorien (Modulgruppen): ADD Additional Exams - Zusatzkurse			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master), Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master),			
Kommentar für Zuordnung: ---			

Modulbezeichnung: Zusatzfach 4 (PO 2013)		Modulnummer: INF-CSE2-48	
Institution: Computational Sciences in Engineering CSE 2		Modulabkürzung:	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 42 h	Semester: 0	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 108 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahl		SWS: 3	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen:			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: N.N. (Dozent Bauingenieurwesen) N.N. (Dozent Elektrotechnik) N.N. (Dozent Informatik) N.N. (Dozent Maschinenbau) N.N. (Dozent Mathematik)			
Qualifikationsziele: (D) je nach gewählter Vorlesung (E) depending on the chosen course			
Inhalte: (D) je nach gewählter Vorlesung (E) depending on the chosen course			
Lernformen: (D) je nach gewählter Vorlesung (E) depending on the chosen course			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) je nach gewählter Vorlesung (E) depending on the chosen course			
Turnus (Beginn): jedes Semester			
Modulverantwortliche(r): Ursula Kowalsky			
Sprache: ---			
Medienformen: ---			
Literatur: ---			
Erklärender Kommentar: Zusatzfach im Zeugnis ohne Einrechnung in die Gesamtnote!			
Kategorien (Modulgruppen): ADD Additional Exams - Zusatzkurse			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master), Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master),			
Kommentar für Zuordnung: ---			

Modulbezeichnung: Zusatzfach 5 (PO 2013)		Modulnummer: INF-CSE2-49	
Institution: Computational Sciences in Engineering CSE 2		Modulabkürzung:	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 42 h	Semester: 0	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 108 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahl		SWS: 3	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen:			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: N.N. (Dozent Bauingenieurwesen) N.N. (Dozent Informatik) N.N. (Dozent Maschinenbau) N.N. (Dozent Mathematik) N.N. (Dozent Elektrotechnik)			
Qualifikationsziele: (D) je nach gewählter Vorlesung (E) depending on the chosen course			
Inhalte: (D) je nach gewählter Vorlesung (E) depending on the chosen course			
Lernformen: (D) je nach gewählter Vorlesung (E) depending on the chosen course			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) je nach gewählter Vorlesung (E) depending on the chosen course			
Turnus (Beginn): jedes Semester			
Modulverantwortliche(r): Ursula Kowalsky			
Sprache: ---			
Medienformen: ---			
Literatur: ---			
Erklärender Kommentar: Zusatzfach im Zeugnis ohne Einrechnung in die Gesamtnote!			
Kategorien (Modulgruppen): ADD Additional Exams - Zusatzkurse			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master), Computational Sciences in Engineering (CSE) (PO 2013) (Master),			
Kommentar für Zuordnung: ---			