

Modulhandbuch
Studiengang Master of Science Simulation
Technology Eindhoven Incoming Double Degree
Prüfungsordnung: 972Eil2013

Wintersemester 2017/18
Stand: 19. Oktober 2017

Universität Stuttgart
Keplerstr. 7
70174 Stuttgart

Kontaktpersonen:

Inhaltsverzeichnis

111 Compulsory Modules	4
24880 Simulationstechnik für Master-Studierende A	5
34910 Einführung in die Numerik partieller Differentialgleichungen	7
42460 Numerische Simulation	8
112 Electives	9
30060 Optimization of Mechanical Systems	10
50090 Environmental Fluid Mechanics I	11
50280 Multiphase Modeling in Porous Media	13
55880 Continuum Mechanics	15
55900 Computational Mechanics of Materials	17
55910 Introduction to Scientific Programming	19
55920 Computational Mechanics of Structures	20
55930 Seminar on Mathematical Modelling	21
55940 Seminar on Mathematical Modelling	22
72090 Module Eindhoven University of Technology	23
80070 Masterarbeit Simulation Technology	24

111 Compulsory Modules

Zugeordnete Module: 24880 Simulationstechnik für Master-Studierende A
 34910 Einführung in die Numerik partieller Differentialgleichungen
 42460 Numerische Simulation

Modul: 24880 Simulationstechnik für Master-Studierende A

2. Modulkürzel:	021420021	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Jun.-Prof. Dr. Syn Schmitt		
9. Dozenten:	Syn Schmitt Oliver Röhrle Rainer Helmig		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden haben einen Überblick über verschiedene Methoden der Modellbildung und Lösungsmethoden und können diese nennen. Sie können die jeweils geeigneten Methoden für eine Fragestellung auswählen und anwenden.		
13. Inhalt:	<p>Entsprechend den Research Areas (RA) des SRC SimTech werden unterschiedliche Modelle und Methoden vorgestellt. Es werden Ziele und Einsatzzwecke anwendungsorientiert erläutert und die Verknüpfung der Research Areas untereinander dargestellt.</p> <p>Neue Methoden zur Modellbildung molekular-dynamischer und kontinuums-mechanischer Systeme, mathematische und numerische Methoden, Modellreduktion und die Umsetzung in leistungsfähige Algorithmen werden an ausgewählten Beispielen vermittelt.</p> <p>Weiterhin werden verschiedene Lösungsmethoden übergreifend vorgestellt.</p> <p>Pro Semester wird eine RA speziell herausgegriffen und anhand eines Beispiels aus der aktuellen Forschung die genannten Inhalte und Verknüpfungen erläutert.</p> <p>RA A "Molecular and Particle Simulations RA B "Advanced Mechanics of Multi-scale and Multi-field Problems RA C "Analysis, Design and Optimisation of Systems RA D "Numerical and Computational Mathematics RA E "Integrated Data Management and Interactive Visualisation RA F Hybrid High-Performance Computing Systems and Simulation Software Engineering RA G Integrative Platform of Reflection and Contextualisation</p>		
14. Literatur:	Wird jeweils in den einzelnen Teilen der Lehrveranstaltungen bekannt gegeben, entsprechend der Ausrichtung der Research Area.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 248801 Vorlesung mit Übung Simulationstechnik für Master-Studierende A		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Insgesamt 180 h: Präsenzzeit: 56 h Nachbearbeitungszeit: 124 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	24881 Simulationstechnik für Master-Studierende A (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1		

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Modellierung und Simulation im Sport

Modul: 34910 Einführung in die Numerik partieller Differentialgleichungen

2. Modulkürzel:	080803801	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Kunibert Gregor Siebert		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studenten besitzen Kenntnis grundlegender Konzepte, Algorithmen und Methoden zur Lösung von partiellen Differentialgleichungen, sie erwerben die Fähigkeit, mit den erlernten Kenntnissen selbständig Methoden zu entwickeln, zu analysieren und umzusetzen, mit denen anwendungsorientierte Probleme effizient und genau gelöst werden können.		
13. Inhalt:	Partielle Differentialgleichungen und deren numerische Behandlung: Einteilung partieller Differentialgleichungen, Finite Differenzen und Finite Elemente in 2 und 3 Raumdimensionen, Diskretisierung parabolischer Differentialgleichungen, Verfahren für hyperbolische Erhaltungsgleichungen in einer Raumdimension		
14. Literatur:	D. Braess, Finite Elemente: Theorie, schnelle Löser und Anwendungen in der Elastizitätstheorie. D. Kröner, Numerical Schemes for Conservation Laws.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 349101 Vorlesung Einführung in die Numerik partieller Differentialgleichungen • 349102 Übung Einführung in die Numerik partieller Differentialgleichungen 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Insgesamt 270 h, wie folgt: Präsenzzeit: 42 h (V), 21 h (Ü) Selbststudium: 207		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 34911 Einführung in die Numerik partieller Differentialgleichungen (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich 		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Angewandte Mathematik/Numerik für Höchstleistungsrechner		

Modul: 42460 Numerische Simulation

2. Modulkürzel:	051240060	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Jun.-Prof. Dr. Dirk Pflüger		
9. Dozenten:	Miriam Mehl Stefan Zimmer Dirk Pflüger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Modul 10190 Mathematik für Informatiker und Softwaretechniker und • Modul 10240 Numerische und Stochastische Grundlagen der Informatik bzw. • Modul 41590 Einführung in die Numerik und Stochastik für Softwaretechniker • Modul 42410 Grundlagen des wissenschaftlichen Rechnens 		
12. Lernziele:	Fähigkeit zur Implementierung numerischer Methoden und Entwicklung und Umsetzung geeigneter Datenstrukturen.		
13. Inhalt:	Strukturmechanik, Strömungsmechanik, Finite Elemente, Finite Differenzen sowie praktische Aspekte der effizienten und parallelen Umsetzung auf Rechnern.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Griebel, Dornseifer, Neunhoffer: Numerical simulation in fluid dynamics : a practical introduction, SIAM, 1998 / Numerische Simulation in der Strömungsmechanik, Vieweg 1995 • Griebel, Knapek, Zumbusch, Caglar: Numerische Simulation in der Moleküldynamik : Numerik, Algorithmen, Parallelisierung, Anwendungen, Springer 2004 • Braess: Finite Elemente : Theorie, schnelle Löser und Anwendungen in der Elastizitätstheorie, Springer, 2007 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 424601 Vorlesung Numerische Simulation • 424602 Übung Numerische Simulation 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	42461 Numerische Simulation (LBP), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Simulation Software Engineering		

112 Electives

Zugeordnete Module:	30060	Optimization of Mechanical Systems
	50090	Environmental Fluid Mechanics I
	50280	Multiphase Modeling in Porous Media
	55880	Continuum Mechanics
	55900	Computational Mechanics of Materials
	55910	Introduction to Scientific Programming
	55920	Computational Mechanics of Structures
	55930	Seminar on Mathematical Modelling
	55940	Seminar on Mathematical Modelling

Modul: 30060 Optimization of Mechanical Systems

2. Modulkürzel:	072810007	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Eberhard	
9. Dozenten:		Peter Eberhard	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:		Basics in Applied Mechanics and Mathematics	
12. Lernziele:		Knowledge of the basics of optimization in engineering systems, Independent, confident, critical and creative application of optimization techniques to mechanical systems	
13. Inhalt:		<p>O Formulation of the optimization problem: optimization criteria, scalar optimization problem, multicriteria optimization</p> <p>O Sensitivity Analysis: Numerical differentiation, semianalytical methods, automatic differentiation</p> <p>O Unconstrained parameter optimization: theoretical basics, strategies, Quasi-Newton methods, stochastic methods</p> <p>O Constrained parameter optimization: theoretical basics, strategies, Lagrange-Newton methods</p>	
14. Literatur:		<p>O Lecture notes</p> <p>O Lecture materials of the ITM</p> <p>O D. Bestle: Analyse und Optimierung von Mehrkörpersystemen, Berlin: Springer, 1994</p> <p>O R. Haftka and Z. Gurdal: Elements of Structural Optimization. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1992</p> <p>O L. Harzheim: Strukturoptimierung. Frankfurt, Verlag Harry Deutsch, 2007</p>	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:		• 300601 Lecture Optimization of Mechanical Systems	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:		<p>Präsenzzeit: 21 Stunden</p> <p>Selbststudium: 69 Stunden</p> <p>Summe: 90 Stunden</p>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:		30061 Optimization of Mechanical Systems (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1 schriftlich 90min oder mündlich 20min	
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:		Technische Mechanik	

Modul: 50090 Environmental Fluid Mechanics I

2. Modulkürzel:	021420012	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:		apl. Prof. Dr.-Ing. Holger Class	
9. Dozenten:		Holger Class Jürgen Braun Sergey Oladyshkin	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:		<p>Technical Mechanics</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduction to the statics of rigid bodies • Introduction to elastostatics • Introduction to the mechanics of incompressible fluids <p>Higher Mathematics</p> <ul style="list-style-type: none"> • Partial differential equations • Vector analysis • Numerical integration <p>Fundamentals of Flow Mechanics</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conservation equations for mass, momentum, energy • Navier-Stokes, Euler, Reynolds, Bernoulli equation 	
12. Lernziele:		Students have fundamental knowledge of flow in various natural hydrosystems and its application in civil and environmental engineering.	
13. Inhalt:		<p>The lecture deals with flow in natural hydrosystems with particular emphasis on groundwater / seepage flow and on flow in surface water / open channels. Groundwater hydraulics includes flow in confined, semi-confined and unconfined groundwater aquifers, wells, pumping tests and other hydraulic investigation methods for exploring groundwater aquifers. In addition, questions concerning regional groundwater management (z.B. recharge, unsaturated zone, saltwater intrusion) are discussed. Using the example of groundwater flow, fundamentals of CFD (Computational Fluid Dynamics) are explained, particularly the numerical discretisation techniques finite volume und finite difference. The hydraulics of surface water deals with shallow water equations / Saint Venant equations, unstationary channel flow, turbulence und layered systems. Calculation methods such as the methods of characteristics are explained. The contents are:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Potential flow and groundwater flow • Computational Fluid Dynamics • Shallow water equations for surface water • Charakteristikenmethode • Examples from civil and environmental engineering 	
14. Literatur:		<p>Lecture notes: Hydromechanics, Helmig and Class Lecture notes: Ausbreitungs- und Transportvorgänge in Strömungen, Cirpka White, F.M.: Fluid Mechanics, WCB/McGraw-Hill, New York, 1999</p>	

	Freeze, R.A. and Cherry J.A.: Groundwater, Prentice Hall, 1979
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 500901 Lecture and Exercise Environmental Fluid Mechanics I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Sum 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 50091 Environmental Fluid Mechanics I (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich
18. Grundlage für ... :	Environmental Fluid Mechanics II
19. Medienform:	Fundamentals will be developed using the blackboard and presentation tools.
20. Angeboten von:	Hydromechanik und Hydrosystemmodellierung

Modul: 50280 Multiphase Modeling in Porous Media

2. Modulkürzel:	021420014	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr.-Ing. Holger Class		
9. Dozenten:	Holger Class Rainer Helmig		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Theory of multiphase systems in porous media:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Phases / components • Capillary pressure • Relative permeability <p>Contents of Environmental Fluid Mechanics I</p>		
12. Lernziele:	<p>Students have the basic theoretical and numerical knowledge to model multiphase systems in porous media. Furthermore, they have basic skills to practically work with numerical software, programming languages, etc.</p>		
13. Inhalt:	<p>Using complex models in engineering practice requires well-founded knowledge of the characteristics of discretisation techniques as well as of the capabilities and limitations of numerical models, taking into account the respective concepts implemented and the underlying model assumptions. The contents are:</p> <p>Theory of multiphase flow in porous media</p> <ul style="list-style-type: none"> • Derivation of the differential equations • constitutive relations <p>Numerical solution of the multiphase flow equation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Box method • Linearisation • Time discretisation <p>Multicomponent systems</p> <ul style="list-style-type: none"> • Thermodynamic fundamentals and non-isothermal processes <p>Application examples:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Thermal remediation techniques • CO₂ storage in geological formations • Water / oxygen transport in gas diffusion layers of fuel cells • Freshwater / saltwater interaction 		
14. Literatur:	<p>Lecture notes: Multiphase Modeling, Class Helmig, R.: Multiphase Flow and Transport Processes in the Subsurface. Springer, 1997</p> <p>Class, H.: Models for Non-Isothermal Compositional Gas-Liquid Flow and Transport in Porous Media, Habilitation, Universität Stuttgart, 2008</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 502801 Lecture Multiphase Modeling in Porous Media 		

• 502802 Exercise Multiphase Modeling in Porous Media

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Lectures: 55 h
Self-study: 125 h
Total: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:

50281 Multiphase Modeling in Porous Media (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

Fundamentals will be developed using the blackboard and presentation tools. Group exercises help in understanding the obtained theoretical basis. Practical computer exercises for different problems are carried out with the help of an interactive multi-media system.

20. Angeboten von:

Hydromechanik und Hydrosystemmodellierung

Modul: 55880 Continuum Mechanics

2. Modulkürzel:	Commas	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Holger Steeb		
9. Dozenten:	Wolfgang Ehlers		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	The students are able to apply continuum-mechanical methods to the description of solid mechanical problems.		
13. Inhalt:	<p>Continuum-mechanical knowledge is the fundamental basis for the computation of deformation processes of solid materials. Based on the methods of tensor calculus, the lecture offers the following content:</p> <p>Vector and Tensor Algebra: symbols, spaces, products, specific tensors and definitions</p> <p>Vector and Tensor Analysis: functions of scalar-, vector- and tensor-valued variables, integral theorem (e. g., after Gauss or Stokes)</p> <p>Foundations of Continuum Mechanics: kinematics and deformation, forces and stress concepts: Cauchy's lemma and theorem, Cauchy, Kirchhoff and Piola-Kirchhoff stress tensors</p> <p>Fundamental Balance Laws: master balance, axiomatic balance relations of mechanics (mass balance, momentum and angular momentum balances)</p> <p>Related Balance Laws and Concepts: balance of mechanical energy, stress power and the concept of conjugate variables, d'Alembert's principle and the principle of virtual work</p> <p>Numerical Aspects of Continuum Mechanics: strong and weak formulation of the boundary-value problem</p> <p>The Closure Problem of Mechanics: finite elasticity of solid mechanics (as an example), linearization of the field equations</p>		
14. Literatur:	<p>P. Chadwick [1999], Continuum Mechanics, Dover Publications.</p> <p>W. Ehlers [each WT, ST], Introduction to Vector- und Tensor Calculus, http://www.mechbau.uni-stuttgart.de/ls2/lehre/uebungen/index.php/#begleitmaterialien.</p> <p>M. E. Gurtin [1981], An Introduction to Continuum Mechanics, Academic Press.</p> <p>P. Haupt [2002], Continuum Mechanics and Theory of Materials, 2.nd Edition, Springer.</p> <p>G. H. Holzapfel [2000], Nonlinear Solid Mechanics, John Wiley und Sons.</p> <p>L. E. Malvern [1969], Introduction to the Mechanics of a Continuous Medium, Prentice-Hall.</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 558801 Vorlesung Continuum Mechanics • 558802 Übung Continuum Mechanics 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Time of Attendance: ca. 52 h		

Private Study: ca. 128 h

17. Prüfungsnummer/n und -name: 55881 Continuum Mechanics (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung:
1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Mechanik II

Modul: 55900 Computational Mechanics of Materials

2. Modulkürzel:	Commas	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Jun.-Prof. Dr.-Ing. Marc-André Keip		
9. Dozenten:	Christian Miehe		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>The students have a working knowledge of the behavior and modeling of</p> <p>elastic and inelastic materials in the one dimensional context. The</p> <p>students are further capable of performing numerical implementations</p> <p>of the classical material models of elasticity and inelasticity in the</p> <p>framework of the finite element method by using canonical algorithmic</p> <p>schemes.</p>		
13. Inhalt:	<p>Introduction to discrete and continuous modeling of materials (microstructures, homogenization techniques and multi-scale approaches), fundamental theoretical concepts (basic rheology, classification of the phenomenological material response, elements of continuum thermodynamics), fundamental numerical concepts (discretization techniques for evolution systems, linearization techniques and iterative solution of nonlinear systems), linear and nonlinear elasticity, damage mechanics, viscoelasticity (linear and nonlinear models, stress update algorithms and consistent linearization), rate-independent plasticity (theoretical formulations, return mapping schemes, incremental variational formulations, consistent elastic-plastic tangent moduli), viscoplasticity (classical approaches and overstress models).</p>		
14. Literatur:	<p>Complete notes on black board, exercise material will be handed out in the exercises.</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 559001 Vorlesung Computational Mechanics of Materials • 559002 Übung Computational Mechanics of Materials 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Time of Attendance: approx. 52 h</p> <p>Self-study: approx. 128h</p>		

17. Prüfungsnummer/n und -name: 55901 Computational Mechanics of Materials (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Mechanik I

Modul: 55910 Introduction to Scientific Programming

2. Modulkürzel:	Commas	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	3	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Martin Bernreuther		
9. Dozenten:	Martin Bernreuther		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	The students have a thorough knowledge of the Programming Python.They know different Programming Paradigms (Procedural/Object-oriented Programming) and how to apply them to solve numerical Problems		
13. Inhalt:	<p>The aim of the lecture is to give the students the ability to write software for the solution of numerical problems with a state-of-the-art programming language.</p> <p>Topics covered are:</p> <p>Variables, Conditional Execution, Loops Functions Object-oriented Programming Inheritance, Virtual Functions, Abstract Base Classes Templates, Containers File I/O/Floating Point Numbers, Error Propagation/Analysis Direct Solution of Linear EquationSystemInterpolationNumerical Differentiation Numerical Integration In the exercise meetings the students have the possibility to ask questions to the material presented in the lecture and to program under supervision.</p>		
14. Literatur:	Lecture Slides		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 559101 Vorlesung Introduction to Scientific Programming • 559102 Übung Introduction to Scientific Programming 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Time of Attendance: 31 h Private Study: ca. 59 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	55911 Introduction to Scientific Programming (BSL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Energie-, Verfahrens- und Biotechnik		

Modul: 55920 Computational Mechanics of Structures

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Manfred Bischoff		
9. Dozenten:	Manfred Bischoff		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>The students know the fundamental theories and models in linear structural mechanics, in particular trusses, beams, plates and solids. They understand the basic concepts, algorithms and mathematical elements of the finite element method within the context of elasticity problems. In view of practical application of computational methods in structural mechanics the students are aware of their character as an approximation method and their convergence properties. They are able to critically check and interpret numerical results. The students have the theoretical background for the skilful modelling of structures with finite elements and other computational methods. They have learned the fundamentals for advanced courses on structural mechanics and finite elements.</p>		
13. Inhalt:	<p>The module combines fundamental topics of structural mechanics and finite element theory in their respective context.</p> <ul style="list-style-type: none"> • direct stiffness method • isoparametric concept • variational formulation of finite elements, mixed variational principles, shape functions, approximation spaces and mathematical convergence requirements • finite elements for trusses, beams, plates and solids • locking, reduced integration, mixed and hybrid finite element methods • modelling in structural mechanic, mathematical model and numerical model (discretization) • interpretation of numerical results 		
14. Literatur:	lecture notes „Computational Mechanics of Structures“, Institut für Baustatik und Baudynamik		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 559201 Vorlesung Computational Mechanics of Structures • 559202 Übung Computational Mechanics of Structures 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>55921 Computational Mechanics of Structures (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Prerequisite: 3 approved, not graded assignments</p>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Baustatik und Baudynamik		

Modul: 55930 Seminar on Mathematical Modelling

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Weitere Sprachen
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Maren Paul		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 559302 Seminar on Mathematical Modelling 3 LP • 559301 Vorlesung on Mathematical Modelling 3 LP 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	55931 Seminar in Mathematical Modelling (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Stuttgarter Zentrum für Simulationswissenschaften		

Modul: 55940 Seminar on Mathematical Modelling

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Weitere Sprachen
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Maren Paul		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 559401 Vorlesung on Mathematical Modelling 6 LP • 559402 Seminar on Mathematical Modelling 6 LP 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	55941 Seminar in Mathematical Modelling (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Stuttgarter Zentrum für Simulationswissenschaften		

Modul: 72090 Module Eindhoven University of Technology

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	-
3. Leistungspunkte:	60 LP	6. Turnus:	-
4. SWS:	-	7. Sprache:	-

8. Modulverantwortlicher:

9. Dozenten:

10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:

11. Empfohlene Voraussetzungen:

12. Lernziele:

13. Inhalt:

14. Literatur:

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

17. Prüfungsnummer/n und -name: 72091 Module Eindhoven University of Technology (PL), ,
Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 80070 Masterarbeit Simulation Technology

2. Modulkürzel:	021420020	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	30 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	0	7. Sprache:	Weitere Sprachen
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Rainer Helmig		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Erfolgreicher Abschluss aller Pflichtveranstaltungen des Fachstudiums bis zum 3. Fachsemester		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden können in dem vorgesehenen Zeitraum von 6 Monaten eine umfangreiche und komplexe Aufgabe ziel- und ergebnisorientiert eigenständig bearbeitet. Sie haben sich eine wissenschaftliche Vorgehensweise angeeignet und diese konsequent in ihrer Arbeit eingesetzt. Sie können ausgehend von der Aufgabenstellung ein Konzept zur Problemlösung entwickeln, angemessene Methoden auswählen und anwenden, die relevanten Informationen und Daten erheben sowie kritisch auswerten. Sie formulieren die Begründung ihrer Ergebnisse klar und prägnant sowie unter Verwendung adäquater wissenschaftlicher Fachsprache in schriftlicher und mündlicher Form. Sie entwickeln eigenständig Schlussfolgerungen sowie weitere Empfehlungen und setzen ihre Arbeit in den Kontext des aktuellen Stands der Forschung.</p>		
13. Inhalt:	<p>Das Thema der Masterarbeit wird zu einem aktuellen Forschungsgebiet der Simulationstechnik gestellt. Die Aufgabenstellung wird so gewählt, dass sie eigenständige Forschung ermöglicht.</p> <p>Die Masterarbeit besteht aus der schriftlichen Arbeit sowie einem Kolloquium.</p> <p>Das Kolloquium beinhaltet einen 30-minütigen Vortrag über die Arbeit sowie eine anschließende nicht-öffentliche mündliche Befragung.</p> <p>Die Note der schriftlichen Arbeit sowie die Note des Kolloquiums gehen in die Gesamtnote der Masterarbeit ein.</p>		
14. Literatur:	Entsprechend dem Thema der Thesis.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Erstellen der Masterarbeit: 810 h Vorbereitung Kolloquium: 89 h Kolloquium inkl. mündl. Befragung: 1 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Hydromechanik und Hydrosystemmodellierung		