



Universität Stuttgart

Modulhandbuch
Studiengang Master of Science Simulation Technology
Prüfungsordnung: 2013

Wintersemester 2013/14
Stand: 01. Oktober 2013

Universität Stuttgart
Keplerstr. 7
70174 Stuttgart

Kontaktpersonen:

Studiengangsmanager/in:

Dr.-Ing. Maren Paul
Zentrum für Simulationstechnik
Tel.: 685-69169
E-Mail: maren.paul@simtech.uni-stuttgart.de

Inhaltsverzeichnis

100 Pflichtmodule	4
24910 Forschungsmodul 1	5
24920 Forschungsmodul 2	6
42460 Numerische Simulation	7
46870 SimTech-Seminar (MSc)	9
24880 Simulationstechnik für Master-Studierende A	10
24890 Simulationstechnik für Master-Studierende B	12
200 Wahlmodule	14
56070 Simulation Methods in Physics for SimTech III	15
210 Wahlmodule aus BSc Simulation Technology	17
38240 Simulation Methods in Physics for Simtech II	18
80070 Masterarbeit Simulation Technology	20

100 Pflichtmodule

Zugeordnete Module:	24880	Simulationstechnik für Master-Studierende A
	24890	Simulationstechnik für Master-Studierende B
	24910	Forschungsmodul 1
	24920	Forschungsmodul 2
	42460	Numerische Simulation
	46870	SimTech-Seminar (MSc)

Modul: 24910 Forschungsmodul 1

2. Modulkürzel:	080300012	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof.Dr. Christian Rohde		
9. Dozenten:	Dozenten des SRC Simtech		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module DoubleM.D. Simulation Technology, PO 2013 → Eindhoven → Outgoing → Compulsory Modules M.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 2. Semester → Pflichtmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden haben sich Kenntnisse des aktuellen Forschungsstands in einem vorgegebenen Teilgebiet der Simulationstechnik selbstständig angeeignet. Die Studierenden kennen unterschiedliche Lösungsansätze zu einer vorgegebenen Problemstellung und können diese gegeneinander abwägen. Sie können ihre Arbeit selbst planen, organisieren und durchführen. Sie können die speziellen Aspekte unterschiedlicher Fachgebiete in ihre Ergebnisfindung einbeziehen. Sie können im Team zusammenarbeiten und ihre Ergebnisse präzise in einer schriftlichen Form darstellen. Sie sind mit den Grundzügen der wissenschaftlichen Arbeitsweise vertraut.		
13. Inhalt:	Der Betreuer stellt dem Studierenden ein aktuelles Forschungsgebiet und eine konkretes eng umrissenes offenes Problem vor. Auf der Basis einer schriftlichen Aufgabenstellung entwickelt der Studierende Lösungsansätze. Idealerweise ist der Studierende in die Arbeit eines Teams eingebunden.		
14. Literatur:	Die Literaturstellen werden individuell von jedem Betreuer zu einem mit dem Studierenden persönlich abgestimmten Themengebiet vergeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	249101 Selbststudium		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Insgesamt 180 h, die sich wie folgt ergeben: Präsenzzeit: 0 h Selbststudium: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	24911 Forschungsmodul 1 (USL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0, schriftlicher Bericht über die Resultate		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

Modul: 24920 Forschungsmodul 2

2. Modulkürzel:	080300013	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof.Dr. Christian Rohde		
9. Dozenten:	Dozenten des SRC Simtech		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 3. Semester → Pflichtmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben sich Kenntnisse des aktuellen Forschungsstands in einem vorgegebenen Teilgebiet der Simulationstechnik selbstständig angeeignet. Die Studierenden kennen unterschiedliche Lösungsansätze zu einer vorgegebenen Problemstellung und können diese gegeneinander abwägen. Sie können ihre Arbeit selbst planen, organisieren und durchführen. Sie können die speziellen Aspekte unterschiedlicher Fachgebiete in ihre Ergebnisfindung einbeziehen. Sie können im Team zusammenarbeiten und ihre Ergebnisse präzise in einer schriftlichen Form darstellen. Sie sind mit den Grundzügen der wissenschaftlichen Arbeitsweise vertraut.		
13. Inhalt:	Der Betreuer stellt dem Studierenden ein aktuelles Forschungsgebiet und eine konkretes eng umrissenes offenes Problem vor. Auf der Basis einer schriftlichen Aufgabenstellung entwickelt der Studierende Lösungsansätze. Idealerweise ist der Studierende in die Arbeit eines Teams eingebunden.		
14. Literatur:	Die Literaturstellen werden individuell von jedem Betreuer zu einem mit dem Studierenden persönlich abgestimmten Themengebiet vergeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	249201 Selbststudium		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Insgesamt 270 h, die sich wie folgt ergeben: Präsenzzeit: 0 h Selbststudium: 270 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	24921 Forschungsmodul 2 (LBP), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0, schriftlicher Bericht über die Resultate		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

Modul: 42460 Numerische Simulation

2. Modulkürzel:	051240060	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Dirk Pflüger		
9. Dozenten:	• Dirk Pflüger • Stefan Zimmer • Marc Alexander Schweitzer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module DoubleM.D. Simulation Technology, PO 2013 → Eindhoven → Incoming → Compulsory Modules DoubleM.D. Simulation Technology, PO 2013 → Eindhoven → Outgoing → Compulsory Modules M.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 1. Semester → Pflichtmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	080300100 Mathematik für Informatiker und Softwaretechniker und 051240005 Numerische und Stochastische Grundlagen der Informatik bzw. 051240006 Einführung in die Numerik und Stochastik für Softwaretechniker 051240020 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, Verallgemeinerte Finite Elemente		
14. Literatur:	• 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:	• 424601 Vorlesung Numerische Simulation • 424602 Übung Numerische Simulation		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudiumszeit: 138 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	42461 Numerische Simulation (PL), schriftlich oder mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			

20. Angeboten von:

Modul: 46870 SimTech-Seminar (MSc)

2. Modulkürzel:	080300014	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Prof.Dr. Christian Rohde		
9. Dozenten:	Dozenten des SRC Simtech		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module DoubleM.D. Simulation Technology, PO 2013 → Eindhoven → Outgoing → Compulsory Modules M.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 3. Semester → Pflichtmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben die Fähigkeit, Inhalte einer wissenschaftlichen Arbeit eigenständig zu erarbeiten. Sie können diese Inhalte sinnvoll zusammenfassen und in einem Vortrag präsentieren. Die Studierenden sind in der Lage, Fachdiskussionen zu dem von ihnen bearbeiteten Thema zu führen.		
13. Inhalt:	Die Themen werden aus allen Bereichen der Simulationstechnik vergeben. Grundlage sind Publikationen in Journalen oder anderen Medien, die einem Peer-Review Prozess unterliegen.		
14. Literatur:	Wird jeweils zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben, entsprechend den aktuellen Seminarthemen des Semesters.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	468701 Seminar SimTech Seminar (MSc)		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Insgesamt 90 h, die sich wie folgt ergeben: Präsenzzeit: 28 h Selbststudium: 62 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	46871 SimTech-Seminar (MSc) (BSL), schriftlich oder mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

Modul: 24880 Simulationstechnik für Master-Studierende A

2. Modulkürzel:	021420021	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof.Dr.-Ing. Rainer Helmig		
9. Dozenten:	Dozenten des SRC Simtech		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module DoubleM.D. Simulation Technology, PO 2013 → Eindhoven → Incoming → Compulsory Modules DoubleM.D. Simulation Technology, PO 2013 → Eindhoven → Outgoing → Compulsory Modules M.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 1. Semester → Pflichtmodule		
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:	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. 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. Weiterhin werden verschiedene Lösungsmethoden übergreifend vorgestellt. Pro Semester wird eine RA speziell herausgegriffen und anhand eines Beispiels aus der aktuellen Forschung die genannten Inhalte und Verknüpfungen erläutert. 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“		
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: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 24890 Simulationstechnik für Master-Studierende B

2. Modulkürzel:	021420022	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof.Dr.-Ing. Rainer Helmig		
9. Dozenten:	Dozenten des SRC Simtech		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Vorgezogene Master-Module M.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 2. Semester → Pflichtmodule		
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:	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. 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. Weiterhin werden verschiedene Lösungsmethoden übergreifend vorgestellt. Pro Semester wird eine RA speziell herausgegriffen und anhand eines Beispiels aus der aktuellen Forschung die genannten Inhalte und Verknüpfungen erläutert. 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“		
14. Literatur:	Wird jeweils in den einzelnen Teilen der Lehrveranstaltungen bekannt gegeben, entsprechend der Ausrichtung der Research Area.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	248901 Vorlesung mit Übung Simulationstechnik für Master-Studierende B		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Insgesamt 180 h: Präsenzzeit: 56 h Nachbearbeitungszeit: 124 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	24891 Simulationstechnik für Master-Studierende B (PL), schriftlich oder mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0		

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

200 Wahlmodule

Zugeordnete Module: 210 Wahlmodule aus BSc Simulation Technology
 56070 Simulation Methods in Physics for SimTech III

Modul: 56070 Simulation Methods in Physics for SimTech III

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Prof.Ph.D. Christian Holm		
9. Dozenten:	• Christian Holm • Axel Arnold • Olaf Lenz • Jens Smiatek • Maria Fyta		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich M.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Contents of the Modules „Simulation Methods in Physics for SimTech I“ and „Simulation Methods in Physics for SimTech II“		
12. Lernziele:	• Thorough understanding of some advanced methods for the simulation of physical phenomena of classical or quantum-mechanical systems • Competence to autonomously use the simulation software ESPResSo		
13. Inhalt:	Block course "ESPResSo Summer School" (Winter Term; one week in October) • Homepage (WS 2013/2014): http://espressomd.org/wordpress/ess2013/Learning how to apply the simulation software ESPResSo and its algorithms and methods. • Additional Course "Advanced Simulation Methods" (2 SWS in Winter or Summer Term) The contents depend on the actual course. Possible contents: • Simulations on GPUParallelization strategies for many-particle simulationsEfficient methods for long-range interactionsRare event samplingHybrid MD/MC methodsEvent-driven simulations • Smooth Particle Dynamics		
14. Literatur:	• Frenkel, Smit, „Understanding Molecular Simulations“, Academic Press, San Diego, 2002. • Allen, Tildesley, „Computer Simulation of Liquids“. Oxford Science Publications, Clarendon Press, Oxford, 1987.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	• Block Course "ESPResSo Summer School": 36h Attendance, 54h Home work • Additional Course "Advanced Simulation Methods": depends on the actual course, typical: 28h Attendance, 62h Home work		

Total: 180h

17. Prüfungsnummer/n und -name: 56071 Simulation Methods in Physics for SimTech III (BSL),
mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Institut für Computerphysik

210 Wahlmodule aus BSc Simulation Technology

Zugeordnete Module: 38240 Simulation Methods in Physics for Simtech II

Modul: 38240 Simulation Methods in Physics for Simtech II

2. Modulkürzel:	082300666	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Prof.Ph.D. Christian Holm		
9. Dozenten:	• Christian Holm • Axel Arnold • Olaf Lenz • Jens Smiatek • Maria Fyta		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich M.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlmodule → Wahlmodule aus BSc Simulation Technology		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Contents of the Module „Simulationsmethoden in der Physik für SimTech I“		
12. Lernziele:	• Thorough understanding of the methods for the simulation of physical phenomena of classical and quantum-mechanical systems • Competence to autonomously use various simulation software • The lab sessions also supports the students' media competence		
13. Inhalt:	• Ab-initio MD • Advanced MD Methods • Implicit Solvent Models • Methods for Hydrodynamic Interactions • Methods for Electrostatic Interactions • Coarse-graining • Advanced MC Methods • Computing Free Energies		
14. Literatur:	• Frenkel, Smit, „Understanding Molecular Simulations“, Academic Press, San Diego, 2002. • Allen, Tildesley, „Computer Simulation of Liquids“. Â Oxford Science Publications, Clarendon Press, Oxford 1987.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 382401 Lecture Simulation Methods in Physics for SimTech II • 382402 Tutorial Simulation Methods in Practice		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	• Lecture: Simulation Methods in Physics II: 28h Attendance, 56h Self-studies • Tutorial Simulation Methods in Practice: 28h Attendance, 68h Tasks Sum: 180h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 38241 Simulation Methods in Physics for Simtech II (PL), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich		

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 80070 Masterarbeit Simulation Technology

2. Modulkürzel:	021420020	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	30.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Nach Ankuendigung
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:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			