



Universität Stuttgart

Modulhandbuch
Studiengang Bachelor of Science Simulation Technology
Prüfungsordnung: 2013

Wintersemester 2013/14
Stand: 02. 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

Qualifikationsziele	4
100 Grundstudium	5
11760 Analysis 1	6
11770 Analysis 2	7
24090 Datenstrukturen und Algorithmen (SimTech)	8
46810 Einführung in die Simulationstechnologie 1	10
39340 Grundlagen der Experimentalphysik I + II	12
46830 Grundlagen der Informatik (SimTech)	14
14400 Technische Mechanik I: Einführung in die Statik starrer Körper	16
14410 Technische Mechanik II: Einführung in die Elastostatik und in die Festigkeitslehre	18
200 Fachstudium	20
210 Kernbereich	21
46780 Fortgeschrittene Analysis für Simulation Technology 1	22
46790 Fortgeschrittene Analysis für Simulation Technology 2	24
46840 Modellierung komplexer Systeme	25
46850 Numerische Lineare Algebra	26
25440 Propaedeuticum	27
55730 Statistik und Optimierung für Simulationswissenschaften	28
31070 Wissenschaftstheorie	30
220 Wahlpflichtbereich	32
11890 Algorithmen und Berechenbarkeit	33
46800 Einführung in die Molekulare Quantenmechanik	34
14420 Technische Mechanik III: Energiemethoden der Elastostatik, Einführung in die Mechanik der inkompressiblen Fluide	36
300 Wahlbereich	38
11890 Algorithmen und Berechenbarkeit	39
49010 Einführung in die Biomechanik biologischer Bewegung	40
46800 Einführung in die Molekulare Quantenmechanik	41
56070 Simulation Methods in Physics for SimTech III	43
38240 Simulation Methods in Physics for Simtech II	45
48670 Technische Mechanik III/2: Kinematik, Kinetik und Schwingungen von Starrkörpern	47
14420 Technische Mechanik III: Energiemethoden der Elastostatik, Einführung in die Mechanik der inkompressiblen Fluide	49
400 Schlüsselqualifikationen fachaffin	51
46820 Einführung in die Simulationstechnologie 2	52
46860 Projektarbeit Simulation Technology	54
40640 SimTech-Seminar (BSc)	55
80020 Bachelorarbeit Simulation Technology	56

Qualifikationsziele

Die Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiengangs Simulation Technology

- besitzen sichere Kenntnisse der theoretischen Grundlagen in den Bereichen Mathematik, Informatik, Natur- und Ingenieurwissenschaften und können ihr Wissen kritisch und kreativ entsprechend der Fachgebiete einsetzen.
- verstehen die grundsätzlichen Eigenschaften und Zwecke von Modellen und deren Anwendung im Bereich des jeweiligen Fachs.
- können experimentelle Ergebnisse mit geeigneten Methoden beurteilen und interpretieren.
- können Problemstellungen aus verschiedenen Bereichen abstrahieren, um sie mit Methoden der Simulationstechnik zu bearbeiten.
- kennen unterschiedliche Verfahren zur numerischen Behandlung natur- und ingenieurwissenschaftlicher Problemstellungen und können diese selbstständig sinnvoll auswählen und anwenden.
- können eigenverantwortlich Computerprogramme konzipieren, erstellen, testen und anwenden.
- können Simulationsergebnisse analysieren und kritisch bewerten, auch unter Berücksichtigung von ökonomischen und gesellschaftlichen Randbedingungen.
- besitzen die grundlegenden Kenntnisse der Logik und Argumentationstheorie und können diese kritisch anwenden.
- sind in der Lage, wissenschaftstheoretische Reflexion in eine sinnvolle Beziehung zur wissenschaftlichen Praxis zu setzen.
- können sich mit Spezialisten der verschiedenen Disziplinen über die Anwendung von Simulationstechnologien verständigen.
- können in interdisziplinären Teams zusammenarbeiten
- kennen Techniken der Arbeitsverteilung, -planung und -organisation und können diese eigenständig anwenden.
- beherrschen strategisches und zielgerichtetes Denken auf technischen und ingenieurwissenschaftlichen Gebieten.
- können selbstständig Texte und Inhalte wissenschaftlich erarbeiten.

Die Absolventen des Studiengangs „Simulation Technology“ (B. Sc.) können Modellierungen für anspruchsvolle Problemstellungen der Simulationstechnologie mit Hilfe geeigneter (natur-) wissenschaftlicher Instrumente und systemorientierter Ansätze erarbeiten und durchführen sowie die Ergebnisse kritisch analysieren und bewerten. Die Beschäftigungsfelder der Absolventinnen und Absolventen liegen u.a. in Industriebetrieben, Ingenieurbüros, Behörden, Hochschulen und Forschungseinrichtungen. Das Curriculum des Studiengangs sieht im dritten Semester die Wahl einer Vertiefungsrichtung „Natural and Engineering Science (NES)“ und „Computer Science (CS)“ vor. Diese Vertiefungsrichtungen setzen sich aus Pflichtveranstaltungen und einer breiten Auswahl an Wahlbereichen, die eine individuelle Schwerpunktsetzung ermöglichen, zusammen. Zusätzliche Inhalte kommen aus dem Bereich der fachübergreifenden Schlüsselqualifikationen.

Mit der Bachelorarbeit im 6. Semester ist die Befähigung zu zeigen, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine komplexe Aufgabenstellung aus dem Bereich der Simulationstechnik selbstständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten.

100 Grundstudium

Zugeordnete Module:	11760	Analysis 1
	11770	Analysis 2
	14400	Technische Mechanik I: Einführung in die Statik starrer Körper
	14410	Technische Mechanik II: Einführung in die Elastostatik und in die Festigkeitslehre
	24090	Datenstrukturen und Algorithmen (SimTech)
	39340	Grundlagen der Experimentalphysik I + II
	46810	Einführung in die Simulationstechnologie 1
	46830	Grundlagen der Informatik (SimTech)

Modul: 11760 Analysis 1

2. Modulkürzel:	080200001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	8.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Prof.Dr. Timo Weidl	
9. Dozenten:		<ul style="list-style-type: none"> • Jürgen Pöschel • Timo Weidl 	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, . Semester → Grundstudium B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 1. Semester → Grundstudium	
11. Empfohlene Voraussetzungen:		keine	
12. Lernziele:		<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis der Zahlenbereiche und der elementaren Funktionen reeller und komplexer Veränderlicher. Kenntnis und sicherer Umgang mit der Differential- und Integralrechnung in einer Variablen. • Korrektes Formulieren und selbständiges Lösen von mathematischen Problemen aus der Analysis. • Abstraktion und mathematische Argumentation. 	
13. Inhalt:		Grundlagen der Mathematik, Mengenlehre, reelle und komplexe Zahlenbereiche, Strukturen in reellen und komplexen Vektorräumen, Folgen, Konvergenz, Abbildungen, Stetigkeit, Kompaktheit, Gleichmäßigkeit. Elementare Funktionen reeller und komplexer Variablen. Einführung in die Differential- und Integralrechnung in einer Variablen, Reihen.	
14. Literatur:		<ul style="list-style-type: none"> • Walter Rudin, Analysis • G. M. Fichtenholz, Differential -und Integralrechnung, Band 1 • G. M. Fichtenholz, Differential- und Integralrechnung, Band 2 • G. M. Fichtenholz, Differential- und Integralrechnung, Band 3 • Konrad Königsberger, Analysis 1 	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:		<ul style="list-style-type: none"> • 117601 Vorlesung Analysis 1 • 117602 Vortragsübungen und Übungen zur Vorlesung Analysis 1 	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:		Insgesamt 270 h , die sich wie folgt ergeben: Präsenzstunden: 84 h Selbststudium: 186 h	
17. Prüfungsnummer/n und -name:		<ul style="list-style-type: none"> • 11761 Analysis 1 (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, 	
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

Modul: 11770 Analysis 2

2. Modulkürzel:	080200002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Prof.Dr. Timo Weidl	
9. Dozenten:		Dozenten der Mathematik	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 2. Semester → Grundstudium B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 2. Semester → Grundstudium	
11. Empfohlene Voraussetzungen:		Analysis 1	
12. Lernziele:		<ul style="list-style-type: none"> • Sichere Kenntnis und kritischer sowie kreativer Umgang mit den theoretischen Grundlagen und den Methoden der Differential- und Integralgleichung in einer und mehreren Variablen. • Korrektes Formulieren und selbständiges Lösen von mathematischen Problemen aus der Analysis. • Verständnis für die Anwendung der Analysis in Modellen der Ingenieur- und Naturwissenschaften. • Selbständiges Erarbeiten von mathematischen Sachverhalten. 	
13. Inhalt:		Fortsetzung der Differential- und Integralrechnung in einer Variablen, Potenzreihen, Funktionenfolgen und das Vertauschen von Grenzwerten, Spezielle Funktionen, Mehrdimensionale Differentialrechnung.	
14. Literatur:		<ul style="list-style-type: none"> • Walter Rudin, Analysis • G. M. Fichtenholz, Differential -und Integralrechnung, Band 1 • G. M. Fichtenholz, Differential- und Integralrechnung, Band 2 • G. M. Fichtenholz, Differential- und Integralrechnung, Band 3 • Konrad Königsberger, Analysis 2 	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:		<ul style="list-style-type: none"> • 117701 Vorlesung Analysis 2 • 117702 Vortragsübungen und Übungen zur Vorlesung Analysis 2 	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:		Insgesamt 270 h , die sich wie folgt ergeben: Präsenzstunden: 63 h Selbststudiumszeit: 207 h	
17. Prüfungsnummer/n und -name:		<ul style="list-style-type: none"> • 11771 Analysis 2 (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich 	
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

Modul: 24090 Datenstrukturen und Algorithmen (SimTech)

2. Modulkürzel:	051510005	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. Thomas Ertl		
9. Dozenten:	Stefan Zimmer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 2. Semester → Grundstudium B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 2. Semester → Grundstudium		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul "Programmierung und Software-Entwicklung" bzw. "Grundlagen der Informatik (SimTech)"		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen nach engagierter Mitarbeit in dieser Veranstaltung diverse zentrale Algorithmen auf geeigneten Datenstrukturen, die für eine effiziente Nutzung von Computern unverzichtbar sind. Sie können am Ende zu gängigen Problemen geeignete programmiersprachliche Lösungen angeben und diese in einer konkreten Programmiersprache formulieren.</p> <p>Konkret:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis der Eigenschaften elementarer und häufig benötigter Algorithmen. • Verständnis für die Auswirkungen theoretischer und tatsächlicher Komplexität. • Erweiterung der Kompetenz im Entwurf und Verstehen von Algorithmen und der zugehörigen Datenstrukturen. • Erste Begegnung mit nebenläufigen Algorithmen; sowohl „originär“ parallel, als auch parallelisierte Versionen bereits vorgestellter sequentieller Algorithmen. 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorgehensweise bei der Entwicklung und Implementierung von Algorithmen. • Komplexität und Effizienz von Algorithmen, O-Notation Wahl der Datenstrukturen. • Listen, Bäume, Graphen. • Deren Definitionen, deren Datenstrukturen, diverse interne und externe Such- und Sortierverfahren (z.B. Linear-, Binär-, Interpolationssuche, AVL-, B-Bäume, internes und externes Hashing, mehrere langsame Sortierungen, Heap-, Quick-, Bucket-, Mergesort). • Diverse Graphenalgorithmen (DFS, BFS, Besuchssequenzen, topol. Traversierung, Zusammenhangskomponenten, minimale Spannbäume, Dijkstra-, Floyd- kürzeste Wege). 		
14. Literatur:	Appelrath H.J., Ludewig. J., Skriptum Informatik, 1999 Sedgewick, R., Algorithms in C, 1998		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 240901 Vorlesung Datenstrukturen und Algorithmen • 240902 Übung Datenstrukturen und Algorithmen 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden, Nachbearbeitungszeit: 138 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	24091 Datenstrukturen und Algorithmen (SimTech) (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung:		

Übungsschein. Diesen erhalten alle Teilnehmer, die durch aktive Teilnahme an den Übungen die erforderliche Punktzahl erreicht haben. Die näheren Modalitäten werden in der Vorlesung mitgeteilt.

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Institut für Visualisierung und Interaktive Systeme

Modul: 46810 Einführung in die Simulationstechnologie 1

2. Modulkürzel:	021420017	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	7.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Prof.Dr.-Ing. Rainer Helmig	
9. Dozenten:		Rainer Helmig	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Grundstudium	
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:		<p>Die Studierenden kennen die Grundelemente der Simulationstechnologie und können sie benennen. Sie können den Weg vom realen Problem zur Computersimulation wiedergeben.</p> <p>Die Studierenden kennen die grundlegenden Schritte der Modellbildung und können sie an einfachen, praktischen Beispielen selbständig entwickeln.</p> <p>Die Studierenden haben Grundkenntnisse der Linearen Algebra und Geometrie erworben und können diese eigenständig in Übungsaufgaben anwenden.</p>	
13. Inhalt:		<p>Lehrveranstaltung „Ringvorlesung Simulationstechnologien“:</p> <p>Exemplarische Darstellung von Arbeitstechniken in der Simulationstechnik. Den Studierenden wird an konkreten Beispielen aus den Natur- und Ingenieurwissenschaften der Weg vom realen Problem zur Computersimulation vorgestellt. Dazu gehören die Abstraktion als mathematisches Modell, deren numerische Lösung und die Präsentation/Validierung der erhaltenen Simulationsergebnisse.</p> <p>Technische Möglichkeiten und Grenzen der Simulationstechnik werden aufgezeigt.</p> <p>Die Studierenden lernen die Bedeutung der Simulationstechnik als Entscheidungsgrundlage für technisch-naturwissenschaftliche Prozesse kennen.</p> <p>Lehrveranstaltung „Einführung in die Modellierung“</p> <p>Exemplarische Darstellung der wesentlichen Schritte zur Modellbildung. Den Studierenden wird an einfachen Beispielen aus den Natur- und Ingenieurwissenschaften der Weg vom realen Problem zur Computersimulation vorgestellt. Dazu gehören das Experiment, die Abstraktion als mathematisches Modell, deren numerische Lösung und die Präsentation/Validierung der erhaltenen Simulationsergebnisse. Die wesentlichen Modellierungsschritte sollen in Kleingruppen nach einer kurzen Einführung selbständig erarbeitet werden.</p> <p>Lehrveranstaltung „Lineare Strukturen“:</p> <p>Vektorräume und lineare Abbildungen, Matrizenrechnung, lineare Gleichungssysteme,</p>	

Determinanten, Eigenwerte und -vektoren, Quadriken und Hauptachsentransformation, Gaußalgorithmus
Verwendung von MatLab

14. Literatur:	G.Fischer, Lineare Algebra, Vieweg-Verlag Greub, Werner H., Linear algebra, Springer 1981
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 468101 Ringvorlesung Simulationstechnologien • 468102 Vorlesung Einführung in die Modellierung • 468103 Vorlesung Lineare Strukturen • 468104 Übung Lineare Strukturen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Ringvorlesung Simulationstechnologien: Präsenzstunden: 18 h Einführung in die Modellierung: Präsenzstunden: 28 h Veranstaltung Lineare Strukturen:</p> <p>1. Teil: Blockveranstaltung in der Woche vor Vorlesungsbeginn, Präsenzstunden Vorlesung und Übung: 20 h Vor-/Nachbereitung: 40 h</p> <p>2. Teil: Semesterbegleitend Vorlesung und Übung Präsenzstunden: 28 h Vor-/Nachbereitung: 46 h</p> <p>Insgesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	46811 Lineare Strukturen (USL), mündliche Prüfung, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Wasser- und Umweltsystemmodellierung

Modul: 39340 Grundlagen der Experimentalphysik I + II

2. Modulkürzel:	081200103	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	15.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof.Dr. Clemens Bechinger		
9. Dozenten:	Clemens Bechinger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Grundstudium		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Schulkenntnisse in Mathematik und Physik (gymnasiale Oberstufe). Grundkenntnisse über Differentialgleichungen und Mehrfachintegrale sind wünschenswert.		
12. Lernziele:	Erwerb von Grundlagen aus dem Bereich der klassischen Physik (Mechanik, Thermodynamik und Elektrodynamik). In den Übungen werden Lösungsstrategien zur Bearbeitung konkreter Probleme in diesen Teilgebieten vermittelt.		
13. Inhalt:	<p>WiSe: Mechanik und Wärmelehre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mechanik starrer Körper • Mechanik deformierbarer Körper • Schwingungen und Wellen • Grundlagen der Thermodynamik <p>SoSe: Thermodynamik und Elektrodynamik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mikroskopische Thermodynamik • Elektrostatik • Materie im elektrischen Feld • Stationäre Ladungsströme • Magnetostatik • Induktion, zeitlich veränderliche Felder • Materie im Magnetfeld • Wechselstrom • Maxwellgleichungen • Elektromagnetische Wellen im Vakuum 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Demtröder, Experimentalphysik 1, Mechanik und Wärme, und Experimentalphysik 2, Elektrizität und Optik, Springer Verlag • Paus, Physik in Experimenten und Beispielen, Hanser Verlag (1995) • Bergmann, Schaefer, Lehrbuch der Experimentalphysik, Band 1, Mechanik, Akustik, Wärme, und Band 2, Elektromagnetismus, De Gruyter • Feynman, Leighton, Sands, Vorlesungen über Physik, Band 1 und Band 2, Oldenbourg Verlag (1997) • Halliday, Resnick, Walker, Physik, Wiley-VCH • Gerthsen, Physik, Springer Verlag; • Daniel, Physik 1 und 2, de Gruyter, Berlin (1997) 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 393401 Vorlesung Grundlagen der Experimentalphysik I • 393402 Vorlesung Grundlagen der Experimentalphysik II • 393403 Übung Grundlagen der Experimentalphysik I • 393404 Übung Grundlagen der Experimentalphysik II 		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung Präsenzstunden: 3h (4 SWS)*28 Wochen 84 h Vor- u. Nachbereitung: 1,5 h pro Präsenzstunde 126 h Übungen Präsenzstunden: 1,5h (2 SWS)*28 Wochen 42 h Vor- u. Nachbereitung: 2,5 h pro Präsenzstunde 105 h Prüfung incl. Vorbereitung 93 h Gesamt: 450 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 39341 Grundlagen der Experimentalphysik I + II (PL), schriftliche Prüfung, 180 Min., Gewichtung: 1.0• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, erfolgreiche Teilnahme an den Übungen 393403 oder 393404 (Schein zu Teil I oder Teil II)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Demonstrationsexperimente, Projektion, Overhead, Tafel
20. Angeboten von:	Mathematik und Physik

Modul: 46830 Grundlagen der Informatik (SimTech)

2. Modulkürzel:	051240070	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Dirk Pflüger		
9. Dozenten:	Stefan Wagner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 1. Semester → Grundstudium		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine. Teilnahme an einem Vorkurs Java ist hilfreich aber nicht notwendig.		
12. Lernziele:	Die Teilnehmer haben einen Überblick über das Gebiet der Informatik. Sie haben die wichtigsten Konzepte einer höheren Programmiersprache und ihrer Verwendung verstanden und sind in der Lage, kleine Programme (bis zu einigen hundert Zeilen) zu analysieren und selbst zu konzipieren und zu implementieren. Sie kennen die Möglichkeiten, Daten- und Ablaufstrukturen zu entwerfen, zu beschreiben und zu codieren. Sie haben die Abstraktionskonzepte moderner Programmiersprachen verstanden. Sie kennen die Techniken und Notationen zur Definition kontextfreier Programmiersprachen und können damit arbeiten.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Die Programmiersprache Java und die virtuelle Maschine • Objekte, Klassen, Schnittstellen, Blöcke, Programmstrukturen, Kontrakte • Klassenmodellierung mit der UML • Objekterzeugung und -ausführung • Boolesche Logik • Verzweigungen, Schleifen, Routinen, Abstraktionen, Modularisierung, Variablen, Zuweisungen • Rechner, Hardware • Syntaxdarstellungen • Übersicht über Programmiersprachen und -werkzeuge • Grundlegende Datenstrukturen und Algorithmen • Vererbung, Polymorphe • Semantik • Programmierung graphischer Oberflächen • Übergang zum Software Engineering 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Appelrath, Hans-Jürgen und Ludewig, Jochen, "Skriptum Informatik - eine konventionelle Einführung", Verlag der Fachvereine Zürich und B.G. Teubner Stuttgart, 4. Auflage 1999 • Meyer, Bertrand, "Touch of Class", Springer-Verlag, 2009 • Savitch, Walter, "Java. An Introduction to Problem Solving and Programming", Pearson, 6. Auflage, 2012 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 468301 Vorlesung Grundlagen der Informatik (SimTech) • 468302 Übung Grundlagen der Informatik (SimTech) 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	63 Stunden	
	Vor-/Nachbearbeitungszeit:	187 Stunden	
	Prüfungsvorbereitung:	20 Stunden	

17. Prüfungsnummer/n und -name: • 46831 Grundlagen der Informatik (SimTech) (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: • Folien über Beamer
 • Tafelanschrieb

20. Angeboten von: Software-Engineering

Modul: 14400 Technische Mechanik I: Einführung in die Statik starrer Körper

2. Modulkürzel:	021020001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof.Dr.-Ing. Wolfgang Ehlers		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> • Wolfgang Ehlers • Christian Miehe 		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 1. Semester → Grundstudium B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 1. Semester → Grundstudium		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben das Konzept von Kräftesystemen im Gleichgewicht erlernt und können die zugehörigen mathematischen Formulierungen auf Ingenieurprobleme anwenden.		
13. Inhalt:	<p>Kenntnisse der Methoden der Starrkörpermechanik sind elementare Grundlage zur Lösung von Problemstellungen im Ingenieurwesen. Der erste Teil der Vorlesung behandelt zunächst die Grundlagen der Vektorrechnung. Der Schwerpunkt dieses Teils der Vorlesung liegt auf der Lehre der Statik starrer Körper. Dies betrifft die Behandlung von Kräftesystemen, die Schwerpunktberechnung, die Berechnung von Auflagerkräften und Schnittgrößen in statisch bestimmten Systemen sowie die Problematik der Reibung und der Seilstatik. Anschließend werden in Anwendung von Grundbegriffen der analytischen Mechanik das Prinzip der virtuellen Arbeit und die Stabilität des Gleichgewichts behandelt.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mathematische Grundlagen der Statik starrer Körper: Vektorrechnung • Grundbegriffe: Kraft, Starrkörper, Schnittprinzip, Gleichgewicht • Axiome der Starrkörpermechanik • Zentrales und nichtzentrales Kräftesystem • Verschieblichkeitsuntersuchungen • Auflagerreaktionen ebener Tragwerke • Kräftegruppen an Systemen starrer Körper • Fachwerke: Schnittgrößen in stabförmigen Tragwerken • Raumstatik: Kräftegruppen und Schnittgrößen • Kräftemittelpunkt, Schwerpunkt, Massenmittelpunkt • Haftreibung, Gleitreibung, Seilreibung • Seiltheorie und Stützlinientheorie • Arbeitsbegriff und Prinzip der virtuellen Arbeit • Stabilität des Gleichgewichts <p>Als Voraussetzung für die Behandlung von Problemen der Elastostatik werden im zweiten Teil der Vorlesung die Grundlagen der Tensorrechnung vermittelt und am Beispiel von Rotationen starrer Körper und der Ermittlung von Flächenmomenten erster und zweiter Ordnung (statische Momente, Flächenträgheitsmomente) vertieft.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mathematische Grundlagen der Elastostatik: Tensorrechnung • Flächenmomente 1. und 2. Ordnung 		

14. Literatur:	<p>Vollständiger Tafelanschrieb; in den Übungen wird Begleitmaterial ausgeteilt.</p> <ul style="list-style-type: none"> • D. Gross, W. Hauger, J. Schröder, W. Wall [2006], Technische Mechanik I: Statik, 9. Auflage, Springer. • D. Gross, W. Ehlers, P. Wriggers [2006], Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik I: Statik, 8. Auflage, Springer. • R. C. Hibbeler [2005], Technische Mechanik I. Statik, Pearson Studium.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 144001 Vorlesung Technische Mechanik I • 144002 Übung Technische Mechanik I • 144003 Tutorium Technische Mechanik I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung 42 h • Vortragsübung 28 h <p>Selbststudium / Nacharbeitszeit:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nacharbeitung der Vorlesung (ca 1,5 h pro Präsenzstunde) 65 h • Nacharbeitung der Vortragsübung wahlweise in Zusätzlicher Übung oder im Selbststudium (ca. 1,5 h pro Präsenzstunde) 45 h <p>Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 14401 Technische Mechanik I: Einführung in die Statik starrer Körper (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung Hausübungen • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	<p>14410 Technische Mechanik II: Einführung in die Elastostatik und in die Festigkeitslehre</p>
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	<p>Institut für Mechanik (Bauwesen)</p>

Modul: 14410 Technische Mechanik II: Einführung in die Elastostatik und in die Festigkeitslehre

2. Modulkürzel:	021010002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof.Dr.-Ing. Christian Miehe		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> • Wolfgang Ehlers • Christian Miehe 		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 2. Semester → Grundstudium B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 2. Semester → Grundstudium		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Mechanik I		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind befähigt, Deformationen elastischer Tragwerke zu berechnen sowie als Grundkonzept der Bemessung von Tragwerken Spannungsnachweise für verschiedene Beanspruchungen zu führen.		
13. Inhalt:	<p>Die Elastostatik und die Festigkeitslehre liefern Grundlagen für die Konstruktion und Bemessung von Bauwerken und Bauteilen im Rahmen von Standsicherheits- und Gebrauchsfähigkeitsnachweisen. Die Vorlesung behandelt zunächst Grundkonzepte und Begriffe der Festigkeitslehre in eindimensionaler Darstellung. Es folgt die Darstellung mehrdimensionaler, elastischer Spannungszustände sowie die Elastostatik des Balkens.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ein- und mehrdimensionaler Spannungs- und Verzerrungszustand • Transformation von Spannungen und Verzerrungen • Stoffgesetz der linearen Elastizitätstheorie • Elementare Elastostatik der Stäbe und Balken • Differentialgleichung der Biegelinie • Schubspannungen, Schubmittelpunkt, Kernfläche • Torsion prismatischer Stäbe 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vollständiger Tafelanschrieb; in den Übungen wird Begleitmaterial ausgeteilt. • D. Gross, W. Hauger, W. Schnell, J. Schröder [2012], Technische Mechanik II: Elastostatik, 11. Auflage, Springer. • D. Gross, W. Ehlers, P. Wriggers [2011], Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik II: Elasto-statik, 10. Auflage Springer. • R. C. Hibbeler [2005], Technische Mechanik II. Festigkeitslehre. Pearson Studium 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 144101 Vorlesung Technische Mechanik II • 144102 Übung Technische Mechanik II • 144103 Tutorium Technische Mechanik II 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung 42 h • Vortragsübung 28 h 		

Selbststudium / Nacharbeitszeit:

- Nacharbeitung der Vorlesung (ca 1,5 h pro Präsenzstunde) **65 h**
- Nacharbeitung der Vortragsübung wahlweise in Zusätzlicher Übung oder im Selbststudium (ca. 1,5 h pro Präsenzstunde) **45 h**

Gesamt: **180 h**

-
17. Prüfungsnummer/n und -name:
- 14411 Technische Mechanik II: Einführung in die Elastostatik und in die Festigkeitslehre (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0,
 - V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, selbstständige Bearbeitung von Hausübungen
-

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

200 Fachstudium

Zugeordnete Module: 210 Kernbereich
 220 Wahlpflichtbereich

210 Kernbereich

Zugeordnete Module: 25440 Propaedeuticum
 31070 Wissenschaftstheorie
 46780 Fortgeschrittene Analysis für Simulation Technology 1
 46790 Fortgeschrittene Analysis für Simulation Technology 2
 46840 Modellierung komplexer Systeme
 46850 Numerische Lineare Algebra
 55730 Statistik und Optimierung für Simulationwissenschaften

Modul: 46780 Fortgeschrittene Analysis für Simulation Technology 1

2. Modulkürzel:	080300010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof.Dr. Christian Rohde		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> • Christian Rohde • Guido Schneider • Bernard Haasdonk • Carsten Scherer 		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Fachstudium → Kernbereich		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Orientierungsprüfung		
12. Lernziele:	Kenntnis und Umgang mit Differentialgleichungen und Vektoranalysis. Grundkenntnisse der Maßtheorie. Korrektes Formulieren und selbständiges Lösen von mathematischen Problemen. Abstraktion und mathematische Argumentation. Studierende erkennen die Bedeutung der Analysis als Grundlage der Modellierung in Natur- und Technikwissenschaften.		
13. Inhalt:	Differentialgleichungen: Grundbegriffe, elementar lösbare DGL, Sätze von Picard-Lindelöf und Peano, spezielle Systeme von DGL, Anwendungen. Vektoranalysis: Mannigfaltigkeiten, Differentialformen, Kurven- und Oberflächenintegrale, Integralsätze. Grundlagen der komplexen Analysis: Komplexe Zahlen und die Riemannsche Zahlenkugel, komplexe Differenzierbarkeit, Kurvenintegrale, Satz von Cauchy, analytische Funktionen und deren Eigenschaften, Satz von Liouville, Maximumsprinzip, Identitätssatz, Fundamentalsatz der Algebra, Singularitäten und meromorphe Funktionen, Residuenkalkül		
14. Literatur:	O. Forster: Analysis 3 L.C Evans: Partial Differential Equations		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 467801 Vorlesung Fortgeschrittene Analysis für Simulation Technology 1 • 467802 Übung Fortgeschrittene Analysis für Simulation Technology 1 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 63 h Vor-/Nachbereitungszeit: 187 h Prüfungsvorbereitung: 20 h Insgesamt 270h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 46781 Fortgeschrittene Analysis für Simulation Technology 1 (PL), schriftlich oder mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich 		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 46790 Fortgeschrittene Analysis für Simulation Technology 2

2. Modulkürzel:	080300011	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Nach Ankuendigung
8. Modulverantwortlicher:	Prof.Dr. Christian Rohde		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> • Christian Rohde • Guido Schneider • Bernard Haasdonk • Carsten Scherer 		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Fachstudium → Kernbereich		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die Grundlagen der Theorie gewöhnlicher und einfacher partieller Differentialgleichungen. Die Studierenden beherrschen elementare Methoden der Distributionentheorie, Variationsrechnung und Funktionalanalysis. Die Studierenden können eigenständig mathematische Techniken in der Modellierung entsprechend der Aufgabenstellung auswählen und sinnvoll anwenden.		
13. Inhalt:	Mathematische Modellierung und elementare partielle Differentialgleichungen, klassische, schwache und distributionelle Lösungsbegriffe, Sobolevräume im Anwendungskontext, einführende Aspekte der Variationsrechnung		
14. Literatur:	O. Forster: Analysis 3 L.C Evans: Partial Differential Equations.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit Vorlesung: 42 h Präsenzzeit Übung: 28 h Selbststudiumszeit: 110 h Insgesamt 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 46791 Fortgeschrittene Analysis für Simulation Technology 2 (PL), schriftlich oder mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich 		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

Modul: 46840 Modellierung komplexer Systeme

2. Modulkürzel:	021420019	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:	Rainer Helmig		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 5. Semester → Fachstudium → Kernbereich		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Die Studierenden beherrschen Energiemethoden der Elastostatik und deren Anwendung auf Stäbe und Balkensysteme, verstehen die Modellierung inkompressibler Fluide auf der Grundlage der Kontinuumsmechanik deformierbarer Körper und die Anwendung dieser Theorie auf elementare statische und dynamische Probleme der Fluidmechanik.</p> <p>Darüber hinaus müssen Grundkenntnisse in Algorithmen und funktionale Programmierung vorliegen.</p>		
12. Lernziele:	Die Studierenden werden an die Modellierung hochintegrierter Systeme herangeführt. Hierbei geht es um die Simulation ihres Systemverhaltens sowie ihre optimale Gestaltung.		
13. Inhalt:	<p>Die Lehrinhalte umfassenden die Bestandteile: Modellierung, Berechnung, optimale Auslegung sowie experimentelle Untersuchung komplexer mechanischer Systeme in unterschiedlichen Stufen der Komplexität einschließlich der Methoden der Verifikation und der Modellverbesserung. Dies erfordert neben dem Einsatz klassischer Modelle die Anwendung numerischer Verfahren. Die betrachteten komplexen Systeme basieren i.d.R. auf ingenieurwissenschaftlichen Fragestellungen, insbesondere auf z.B. Umweltsystemen, die sich aus unterschiedlichen Kompartimenten zusammensetzen. Dazu gehören die Einbeziehung unterschiedlicher physikalischer Phänomene (Multiphysics Strategien) sowie die Verbindung mechanischer und nichtmechanischer Komponenten. Die Simulation des Strukturverhaltens kann deshalb den gekoppelten Einsatz hochentwickelter Simulationssoftware bzw. die Kombination verschiedener numerischer Verfahren erfordern</p>		
14. Literatur:	Systeme, Dynamik, Simulation: Modellbildung, Analyse und Simulation komplexer Systeme. Hartmut Bossel, Books on Demand GmbH. ISBN 3-8334-0984-3		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	468401 Vorlesung mit Übung Modellierung komplexer Systeme		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung mit Übungsanteil, Präsenz: 56 h Vor- und Nachbereitungszeit: 124 h Insgesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	46841 Modellierung komplexer Systeme (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

Modul: 46850 Numerische Lineare Algebra

2. Modulkürzel:	080310514	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Prof.Dr. Christian Rohde	
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 4. Semester → Fachstudium → Kernbereich	
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:		Elementare Kenntnisse der numerischen Behandlung linearer Probleme.	
13. Inhalt:		Grundlagen der Rechnerarithmetik, Direkte und klassische iterative Lösungsmethoden, Krylovraum Methoden, Vorkonditionierungstechniken	
14. Literatur:		Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:		<ul style="list-style-type: none"> • 468501 Vorlesung Numerische lineare Algebra • 468502 Übung Numerische lineare Algebra 	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:		Insgesamt 90 h, die sich wie folgt ergeben: Präsenzstunden: 31,5 h Vor-/Nachbereitungszeit: 53,5 h Prüfungsvorbereitung: 5 h	
17. Prüfungsnummer/n und -name:		46851 Numerische Lineare Algebra (BSL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0	
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

Modul: 25440 Propaedeuticum

2. Modulkürzel:	060100010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof.Dr. Claus-Dieter Munz	
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 5. Semester → Fachstudium B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 5. Semester → Fachstudium → Kernbereich	
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:		Der Studierende kann ausgehend von einigen Schlüssel-Literaturstellen weitere entsprechende Literatur erschließen. Er ist vertraut mit den gängigen Literaturdatenbanken des jeweiligen Fachbereichs. Er ist in der Lage, Literaturstellen einzuordnen und einen Überblick in schriftlicher Form zu geben.	
13. Inhalt:		In Vorbereitung auf die Bachelorarbeit wird vom jeweiligen Betreuer eine kurze Literaturliste ausgegeben. Der Studierende sucht eigenständig weitere entsprechende Literatur und erstellt einen Überblick in Berichtsform. Weiterhin arbeitet der Studierende ein Thema heraus, das er in der Bachelorarbeit bearbeiten möchte und fasst dieses schriftlich zusammen.	
14. Literatur:		Nach Absprache mit dem Betreuer.	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:		180 h	
17. Prüfungsnummer/n und -name:		25441 Propaedeuticum (LBP), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0	
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

Modul: 55730 Statistik und Optimierung für Simulationswissenschaften

2. Modulkürzel:	021421001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Wolfgang Nowak		
9. Dozenten:	Wolfgang Nowak		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 4. Semester → Fachstudium → Kernbereich		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden können aus verschiedenen Klassen von Optimierungsmethoden zielgerecht auswählen und damit Modelle kalibrieren und Systeme optimieren. Sie können zwischen gut und schlecht gestellten Problemen unterscheiden und angebrachte Regularisierungstechniken anwenden. Sie kennen die Konzepte von Zufallsvariablen, Wahrscheinlichkeit, Unsicherheit und Risiko. Sie beherrschen die dafür notwendigen statistischen Maße und Werkzeuge, und können die Unsicherheit von Modellen und Simulationen vor und nach Kalibrierung quantifizieren		
13. Inhalt:	<p>Inhalte im Bereich Statistik: Zufallsvariablen, Verteilungen, Wahrscheinlichkeitsrechnung, Erwartungswerte und statistische Momente, parametrische Verteilungen, Grundlagen für Konfidenzintervalle und Hypothesentests</p> <p>Inhalte im Bereich Optimierung: Formulierung von Zielwertfunktionen, Eigenschaften von Optimierungsproblemen (z.B. Bestimmtheit, Art der Problemstellung, konvexe Probleme), Gradientenbasierte Methoden, globale und heuristische Methoden der Optimierung, robuste Optimierung</p> <p>Inhalte im Bereich Modellkalibrierung: multivariate Statistik mit linearer Fehlerfortpflanzung, Kovarianz, konditionelle Verteilungen und Bayes Theorem, Parameterschätzung, Modellsuffizienz, statistische Modellbewertung, Monte-Carlo-Simulation und statistische Filter.</p>		
14. Literatur:	<p>Vorlesungsskript und Tafelaufschrieb, außerdem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • E. Cramer und U. Kamps, 2008: Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik. Springer Verlag, Berlin. • F. Jarre und J. Stoer. 2003: Optimierung. Springer Verlag, Berlin. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	557301 Vorlesung mit Übung Statistik und Optimierung für Simulationswissenschaften		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudium: 138 h Insgesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	55731 Statistik und Optimierung für Simulationswissenschaften (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 31070 Wissenschaftstheorie

2. Modulkürzel:	091320095	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Ulrike Pompe-Alama		
9. Dozenten:	Ulrike Pompe-Alama		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 4. Semester → Fachstudium B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 4. Semester → Fachstudium → Kernbereich		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse wissenschaftstheoretischer Probleme und Fragestellungen erworben. Sie können wissenschaftstheoretische und analytische Texte verstehen und kritisch prüfen. Die Studierenden haben darüber hinaus die Fähigkeit, wissenschaftstheoretische Reflexion wie etwa methodologische Überlegungen in eine sinnvolle Beziehung zur wissenschaftlichen Praxis zu setzen.		
13. Inhalt:	Wissenschaftstheorie. Überlegungen zur wissenschaftlichen Praxis und zum Wissensgewinn. Möglichkeiten und Grenzen des Wissens. Besonderheiten wissenschaftlichen Argumentierens. Grundbegriffe der Wissenschaftstheorie: Theorie, Naturgesetz, Modell, Paradigma, Beobachtung, Kausalität, Simulation, Erklärung. Die Idee einer wissenschaftlichen Methodologie.		
14. Literatur:	Martin Carrier: Wissenschaftstheorie zur Einführung. Junius 2011 A. F. Chalmers: Wege der Wissenschaft, Springer 2006. Gerhard Ernst: Einführung in die Erkenntnistheorie, WBG 2011 Paul Feyerabend: Realism, Rationalism and Scientific Method: Volume 1, Philosophical Papers. Cambridge University Press 1985 Paul Feyerabend: Problems of Empiricism: Volume 2: Philosophical Papers, Cambridge University Press 1985. Ian Hacking: Einführung in die Philosophie der Naturwissenschaften, Reclam 1995 Paul Humphreys: Extending ourselves. Oxford University Press 2007 Thomas S. Kuhn: Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen, Suhrkamp 2001 Ernst Mach: Erkenntnis und Irrtum, Adamant Media Corporation 2004 Karl. R. Popper: Logik der Forschung, Mohr Siebeck 2005 Eric Winsberg: Science in the Age of Computer Simulations, University of Chicago Press 2010 B. Lauth & J. Sareiter: Wissenschaftliche Erkenntnis. Eine ideengeschichtliche Einführung in die Wissenschaftstheorie. Paderborn: mentis 2005		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	310701 Seminar Wissenschaftstheorie		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 24 h Selbststudium: 66 h Summe: 90 h		

17. Prüfungsnummer/n und -name: 31071 Wissenschaftstheorie (USL), schriftlich, eventuell mündlich,
Gewichtung: 1.0, Unbenotete Studienleistung (USL):
Dokumentiertes Referat

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 11890 Algorithmen und Berechenbarkeit

2. Modulkürzel:	050420020	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. Stefan Funke		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> • Stefan Funke • Volker Diekert • Ulrich Hertrampf 		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS</p> <p>B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES</p> <p>B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Fachstudium → Wahlpflichtbereich</p> <p>B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesungen aus dem 1. und 2. Semester		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die Klassifizierung von Algorithmen in effizient berechenbar, NP-vollständig, PSPACE-Algorithmen und prinzipielle Unberechenbarkeit. Sie haben wichtige Entwurfsstrategien und Analysemethoden kennengelernt.		
13. Inhalt:	Berechenbarkeit vs. Unberechenbarkeit, Church'sche These, NP-Vollständigkeit, PSPACE-vollständige Algorithmen (QBF). Entwurfsstrategien: Teile und Herrsche, gierig (greedy), Dynamisches Programmieren, Randomisierte Algorithmen		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • John Hopcroft, Jeffrey Ullman, Einführung in die Automatentheorie, formale Sprachen und Komplexitätstheorie, 1988 • Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, Clifford Stein, Introduction to Algorithms (Second Edition), 2001 • Volker Diekert, Entwurf und Analyse effizienter Algorithmen (Vorlesungsskript), 2006 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 118901 Vorlesung Algorithmen und Berechenbarkeit • 118902 Übung Algorithmen und Berechenbarkeit 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	42 h	
	Selbststudiumszeit /	138 h	
	Nacharbeitszeit:		
	Gesamt:	180 h	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11891 Algorithmen und Berechenbarkeit (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Institut für Formale Methoden der Informatik		

Modul: 46800 Einführung in die Molekulare Quantenmechanik

2. Modulkürzel:	031110939	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. Hans-Joachim Werner		
9. Dozenten:	Johannes Kästner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Fachstudium → Wahlpflichtbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlen werden: Mathematik für Chemiker Teil 1 und 2 oder Höhere Mathematik Teil 1 und 2 Einführung in die Physik Teil 1 und 2		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen die Grundlagen der Quantentheorie und erkennen deren Relevanz für die mikroskopische Beschreibung der Materie, • verstehen Atombau und chemische Bindung auf quantenmechanischer Grundlage. 		
13. Inhalt:	Das Modul gibt eine Einführung in die Quantenmechanik und die Theorie der chemischen Bindung. Es vermittelt die Grundlagen in folgenden Bereichen: Quantisierung der Energie, Welle-Teilchen Dualismus, Schrödinger Gleichung, Operatoren und Observablen, Unschärferelation, einfache exakte Lösungen (freie Bewegung, Teilchen im Kasten, harmonischer Oszillator, starrer Rotator, H-Atom), Rotations-Schwingungsspektren von 2-atomigen Molekülen, Elektronenspin, Pauli Prinzip, Aufbauprinzip, Periodensystem, Atomzustände, Born-Oppenheimer Näherung, Atom- und Molekülorbitale, Theorie der chemischen Bindung, Hückel Theorie, Molekülsymmetrie		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • P. W. Atkins, R. S. Friedman, Molecular Quantum Mechanics, Fourth Edition, Oxford University Press, 2008 • R. Levine, Quantum Chemistry, Sixth Edition, Prentice Hall, 2009 • H.-J. Werner, Quantenmechanik der Moleküle, Vorlesungsskript 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 468001 Vorlesung Einführung in die Molekulare Quantenmechanik • 468002 Übung Einführung in die Molekulare Quantenmechanik 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung: Präsenzstunden: 3 SWS: 31,5 h Vor- und Nachbereitung: 63,0 h Übungen: Präsenzstunden: 1 SWS: 10,5 h Vor- und Nachbereitung: 56,0 h Abschlussklausur incl. Vorbereitung: 19,0 h Summe: 180,0 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 46801 Einführung in die Molekulare Quantenmechanik (PL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0 		

-
- V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
-

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Institut für Theoretische Chemie

Modul: 14420 Technische Mechanik III: Energiemethoden der Elastostatik, Einführung in die Mechanik der inkompressiblen Fluide

2. Modulkürzel:	021020003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof.Dr.-Ing. Wolfgang Ehlers		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> • Wolfgang Ehlers • Christian Miehe 		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester → Fachstudium → Vertiefungsrichtung CS</p> <p>B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester → Fachstudium → Vertiefungsrichtung NES</p> <p>B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester → Wahlbereich CS</p> <p>B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester → Wahlbereich NES</p> <p>B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 3. Semester → Fachstudium → Wahlpflichtbereich</p> <p>B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 3. Semester → Wahlbereich</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Mechanik I + II		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden beherrschen Energiemethoden der Elastostatik und deren Anwendung auf Stäbe und Balkensysteme. Darüber hinaus verstehen Sie die Modellierung inkompressibler Fluide auf der Grundlage der Kontinuumsmechanik deformierbarer Körper und die Anwendung dieser Theorie auf elementare statische und dynamische Probleme der Fluidmechanik.</p>		
13. Inhalt:	<p>Teil I: Energiemethoden der Elastostatik</p> <p>Kenntnisse der Energiemethoden der Mechanik sind Voraussetzung für die Berechnung von Deformations- und Stabilitätsproblemen elastischer Stäbe und Balken. Gleichzeitig dienen sie als Grundlage zur Behandlung statisch unbestimmter Probleme. Die Vorlesung behandelt zunächst die Energiemethoden der Elastostatik als Grundlage der analytischen Mechanik deformierbarer Körper. Anschließend erfolgt eine Darstellung der wichtigsten Anwendungsfälle innerhalb der Elastostatik.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formänderungsenergie und Arbeitssätze der linearen Elastostatik • Sätze von Castigliano, Betti und Maxwell • Das Prinzip der virtuellen Arbeit deformierbarer Körper • Berechnung von Verschiebungen und Verdrehungen • Einfach statisch unbestimmte Systeme • Stabilitätsprobleme der linearen Elastostatik, Euler-Knickstäbe • Festigkeitshypothesen des Gleichgewichts 		

Teil II: Mechanik der inkompressiblen Fluide

Kenntnisse der Strömungsmechanik sind Voraussetzung zur Lösung einer breiten Klasse von Problemstellungen des Bauingenieurwesens. Die Vorlesung liefert Grundlagen der Kontinuumsmechanik der Fluide und behandelt zunächst Konzepte zur Beschreibung der Wirkung ruhender Fluide auf Strukturen. Anschließend erfolgt eine Darstellung von Methoden der Hydrodynamik idealer und viskoser Fluide zur Beschreibung ihrer Bewegung sowie ihrer Wirkung auf Strukturen.

- Elementare Begriffe der Kontinuumsmechanik
- Kontinuumsmechanische Bilanzsätze für Masse, Impuls und mechanische Leistung
- Stoffgesetze für ideale und viskose Flüssigkeiten
- Hydrostatik: Flüssigkeiten im Schwerfeld, Auftrieb und Schwimmstabilität, Flüssigkeitsdruck auf ebene und gekrümmte Flächen, Stromfadentheorie (Bernoulli-Gleichung)
- Hydrodynamik idealer und viskoser Flüssigkeiten: Euler- und Navier-Stokes-Gleichung, Ähnlichkeitsbetrachtungen
- Hydraulik: Darcy-Strömung

14. Literatur:
- Vollständiger Tafelanschrieb; in den Übungen wird Begleitmaterial ausgeteilt.
 - D. Gross, W. Hauger, W. Schnell, P. Wriggers [2004], Technische Mechanik IV, 5. Auflage, Springer.

15. Lehrveranstaltungen und -formen:
- 144201 Vorlesung Technische Mechanik III
 - 144202 Übung Technische Mechanik III
 - 144203 Tutorium Technische Mechanik III

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit:

- Vorlesung **42 h**
- Vortragsübung **28 h**

Selbststudium / Nacharbeitszeit:

- Nacharbeitung der Vorlesung (ca 1,5 h pro Präsenzstunde) **65 h**
- Nacharbeitung der Vortragsübung wahlweise in
Zusätzlicher Übung oder im Selbststudium (ca. 1,5 h pro
Präsenzstunde) **45 h**

Gesamt: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name: 14421 Technische Mechanik III: Energiemethoden der Elastostatik, Einführung in die Mechanik der inkompressiblen Fluide (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung Hausübungen

18. Grundlage für ... : 10620 Technische Mechanik IV & Baustatik I

19. Medienform:

20. Angeboten von: Institut für Mechanik (Bauwesen)

300 Wahlbereich

Zugeordnete Module:	11890	Algorithmen und Berechenbarkeit
	14420	Technische Mechanik III: Energiemethoden der Elastostatik, Einführung in die Mechanik der inkompressiblen Fluide
	38240	Simulation Methods in Physics for Simtech II
	46800	Einführung in die Molekulare Quantenmechanik
	48670	Technische Mechanik III/2: Kinematik, Kinetik und Schwingungen von Starrkörpern
	49010	Einführung in die Biomechanik biologischer Bewegung
	56070	Simulation Methods in Physics for SimTech III

Modul: 11890 Algorithmen und Berechenbarkeit

2. Modulkürzel:	050420020	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. Stefan Funke		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> • Stefan Funke • Volker Diekert • Ulrich Hertrampf 		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS</p> <p>B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES</p> <p>B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Fachstudium → Wahlpflichtbereich</p> <p>B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesungen aus dem 1. und 2. Semester		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die Klassifizierung von Algorithmen in effizient berechenbar, NP-vollständig, PSPACE-Algorithmen und prinzipielle Unberechenbarkeit. Sie haben wichtige Entwurfsstrategien und Analysemethoden kennengelernt.		
13. Inhalt:	Berechenbarkeit vs. Unberechenbarkeit, Church'sche These, NP-Vollständigkeit, PSPACE-vollständige Algorithmen (QBF). Entwurfsstrategien: Teile und Herrsche, gierig (greedy), Dynamisches Programmieren, Randomisierte Algorithmen		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • John Hopcroft, Jeffrey Ullman, Einführung in die Automatentheorie, formale Sprachen und Komplexitätstheorie, 1988 • Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, Clifford Stein, Introduction to Algorithms (Second Edition), 2001 • Volker Diekert, Entwurf und Analyse effizienter Algorithmen (Vorlesungsskript), 2006 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 118901 Vorlesung Algorithmen und Berechenbarkeit • 118902 Übung Algorithmen und Berechenbarkeit 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	42 h	
	Selbststudiumszeit /	138 h	
	Nacharbeitszeit:		
	Gesamt:	180 h	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11891 Algorithmen und Berechenbarkeit (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Institut für Formale Methoden der Informatik		

Modul: 49010 Einführung in die Biomechanik biologischer Bewegung

2. Modulkürzel:	100300901	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Syn Schmitt		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> • Syn Schmitt • Daniel Häufle 		
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		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Erwerb eines gründlichen Verständnisses der fundamentalen Befunde der Mechanik und Kontrolle des biologischen Bewegungssystems. Kenntnisse über herausragende Beispiele biomechanischer Anwendungen. Aneignung von Lösungsstrategien zur Bearbeitung konkreter Probleme in diesem Feld.		
13. Inhalt:	Das Modul gibt eine Einführung in die Bewegungswissenschaft aus einer naturwissenschaftlichen Perspektive. Es werden bedeutende Phänomene biologischer Bewegung vermittelt. Es werden die Grundlagen in folgenden Bereichen vermittelt: Muskelmechanik und -thermodynamik, Mechanik der Fortbewegung, Skalierung in der Biologie, Überblick über die Methoden der Bewegungswissenschaft, Biomechanik menschlicher Höchstleistung		
14. Literatur:	Vorlesungsmitschrieb, weiteres Begleitmaterial wird in Vorlesung und Übung bekanntgegeben		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 490101 Vorlesung Biomechanik menschlicher Bewegung • 490102 Seminar Biomechanik menschlicher Höchstleistung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung Präsenzstunden. 1,5h (2 SWS)*14 Wochen 21h Vor- und Nachbereitung: 1,5h/Präsenzstunde 30h Seminar Präsenzstunden. 1,5h (2 SWS)*14 Wochen 21h Vor- und Nachbereitung: 3h/Präsenzstunde 61h Prüfung inkl. Vorbereitung 47h Gesamt: 180h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	49011 Einführung in die Biomechanik biologischer Bewegung (PL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

Modul: 46800 Einführung in die Molekulare Quantenmechanik

2. Modulkürzel:	031110939	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. Hans-Joachim Werner		
9. Dozenten:	Johannes Kästner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Fachstudium → Wahlpflichtbereich B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlen werden: Mathematik für Chemiker Teil 1 und 2 oder Höhere Mathematik Teil 1 und 2 Einführung in die Physik Teil 1 und 2		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen die Grundlagen der Quantentheorie und erkennen deren Relevanz für die mikroskopische Beschreibung der Materie, • verstehen Atombau und chemische Bindung auf quantenmechanischer Grundlage. 		
13. Inhalt:	Das Modul gibt eine Einführung in die Quantenmechanik und die Theorie der chemischen Bindung. Es vermittelt die Grundlagen in folgenden Bereichen: Quantisierung der Energie, Welle-Teilchen Dualismus, Schrödinger Gleichung, Operatoren und Observablen, Unschärferelation, einfache exakte Lösungen (freie Bewegung, Teilchen im Kasten, harmonischer Oszillator, starrer Rotator, H-Atom), Rotations-Schwingungsspektren von 2-atomigen Molekülen, Elektronenspin, Pauli Prinzip, Aufbauprinzip, Periodensystem, Atomzustände, Born-Oppenheimer Näherung, Atom- und Molekülorbitale, Theorie der chemischen Bindung, Hückel Theorie, Molekülsymmetrie		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • P. W. Atkins, R. S. Friedman, Molecular Quantum Mechanics, Fourth Edition, Oxford University Press, 2008 • R. Levine, Quantum Chemistry, Sixth Edition, Prentice Hall, 2009 • H.-J. Werner, Quantenmechanik der Moleküle, Vorlesungsskript 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 468001 Vorlesung Einführung in die Molekulare Quantenmechanik • 468002 Übung Einführung in die Molekulare Quantenmechanik 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung: Präsenzstunden: 3 SWS: 31,5 h Vor- und Nachbereitung: 63,0 h Übungen: Präsenzstunden: 1 SWS: 10,5 h Vor- und Nachbereitung: 56,0 h Abschlussklausur incl. Vorbereitung: 19,0 h Summe: 180,0 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 46801 Einführung in die Molekulare Quantenmechanik (PL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0 		

-
- V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
-

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Institut für Theoretische Chemie

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:	<ul style="list-style-type: none"> • Christian Holm • Axel Arnold • Olaf Lenz • Jens Smiatek • Maria Fyta 		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS</p> <p>B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES</p> <p>B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich</p> <p>M.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Contents of the Modules „Simulation Methods in Physics for SimTech I“ and „Simulation Methods in Physics for SimTech II“		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> • 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:	<p>Block course "ESPResSo Summer School" (Winter Term; one week in October)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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) <p>The contents depend on the actual course. Possible contents:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Simulations on GPU Parallelization strategies for many-particle simulations • Efficient methods for long-range interactions • Rare event sampling • Hybrid MD/MC methods • Event-driven simulations • Smooth Particle Dynamics 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 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

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:	<ul style="list-style-type: none"> • Christian Holm • Axel Arnold • Olaf Lenz • Jens Smiatek • Maria Fyta 		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich CS</p> <p>B.Sc. Simulation Technology, PO 2010 → Wahlbereich NES</p> <p>B.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlbereich</p> <p>M.Sc. Simulation Technology, PO 2013 → Wahlmodule → Wahlmodule aus BSc Simulation Technology</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Contents of the Module „Simulationsmethoden in der Physik für SimTech I“		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> • 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 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:	<ul style="list-style-type: none"> • Frenkel, Smit, „Understanding Molecular Simulations“, Academic Press, San Diego, 2002. • Allen, Tildesley, „Computer Simulation of Liquids“. Å Oxford Science Publications, Clarendon Press, Oxford 1987. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 382401 Lecture Simulation Methods in Physics for SimTech II • 382402 Tutorial Simulation Methods in Practice 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<ul style="list-style-type: none"> • Lecture: Simulation Methods in Physics II: 28h Attendance, 56h Self-studies • Tutorial Simulation Methods in Practice: 28h Attendance, 68h Tasks <p>Sum: 180h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 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: 48670 Technische Mechanik III/2: Kinematik, Kinetik und Schwingungen von Starrkörpern

2. Modulkürzel:	021020012	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof.Dr.-Ing. Wolfgang Ehlers		
9. Dozenten:	Wolfgang Ehlers		
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		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Mechanik III		
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen elementare Konzepte der Kinematik und Kinetik zur Beschreibung von bewegten mechanischen Systemen und deren Anwendungen auf die Dynamik und das Schwingungsverhalten von Tragwerken.		
13. Inhalt:	<p>Thema der Vorlesung ist die geometrische Beschreibung von Bewegungen materieller Körper (Massenpunkte und Starrkörper) sowie die Darstellung deren physikalischer Ursache. Die Konzepte sind direkte Grundlage beispielsweise für die Trassierung im Straßen- und Eisenbahnbau und der Beschreibung von Bauwerksbewegungen infolge Wind-, Erdbeben-, Maschinen- und Stoßerregungen. Die Vorlesung gliedert sich in die drei Abschnitte Kinematik, Kinetik und Schwingungen.</p> <p>Die Kinematik ist die Lehre der Geometrie der Bewegungen materieller Körper. Die Kinetik liefert den physikalischen Zusammenhang zwischen den Bewegungen und der auf den materiellen Körper wirkenden Kräfte. Schwingungen sind besondere Bewegungen mit periodischer Struktur, die für Bauwerke von hoher Bedeutung sind.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kinematik der Massenpunkte: Geradlinige und krummlinige Bewegung, Relativbewegung • Kinematik der Starrkörper: Translation und Rotation, allgemeine und ebene Bewegung starrer Körper • Kinetik der Massenpunkte: Impuls- und Drallsatz, d'Alembertsche Trägheitskräfte, Kinetik der Relativbewegung, Energie- und Arbeitssatz der Punktkinetik • Kinetik starrer Körper: Massenbilanz, Impuls- und Drallsatz, Drallvektor und Massenträgheitstensor, Eulersche Kreisgleichungen, Energie- und Arbeitssatz starrer Körper, Prinzip von d'Alembert • Elementare Stoßtheorie • Einführung in die Schwingungslehre: Grundbegriffe, ungedämpfte freie und erregte Schwingungen, gedämpfte freie und erregte Schwingungen. 		
14. Literatur:	Vollständiger Tafelanschrieb; in den Übungen wird Begleitmaterial ausgeteilt.		

D. Gross, W. Hauger, J. Schröder, W. Wall [2012], Technische Mechanik III: Kinetik, 12. Auflage, Springer.
 D. Gross, W. Ehlers, P. Wriggers, J. Schröder, R. Müller [2012], Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik III: Kinetik, 10. Auflage, Springer.
 R. C. Hibbeler [2012], Technische Mechanik III. Dynamik, Pearson Studium.

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 486701 Vorlesung Technische Mechanik III/2 • 486702 Vortragsübung Technische Mechanik III/2 • 486703 Tutorium Technische Mechanik III/2
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung 28h • Vortragsübung 7h <p>Selbststudium / Nacharbeitung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nacharbeitung der Vorlesung (ca 1,5 h pro Präsenzstunde) 43 h • Nacharbeitung der Vortragsübung wahlweise in Zusätzlicher Übung oder im Selbststudium (ca. 1,5 h pro Präsenzstunde) 12 h <p>Gesamt: 90h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 48671 Technische Mechanik III/2: Kinematik, Kinetik und Schwingungen von Starrkörpern (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Mechanik (Bauwesen)

Modul: 14420 Technische Mechanik III: Energiemethoden der Elastostatik, Einführung in die Mechanik der inkompressiblen Fluide

2. Modulkürzel:	021020003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof.Dr.-Ing. Wolfgang Ehlers		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> • Wolfgang Ehlers • Christian Miehe 		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester → Fachstudium → Vertiefungsrichtung CS</p> <p>B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester → Fachstudium → Vertiefungsrichtung NES</p> <p>B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester → Wahlbereich CS</p> <p>B.Sc. Simulation Technology, PO 2010, 3. Semester → Wahlbereich NES</p> <p>B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 3. Semester → Fachstudium → Wahlpflichtbereich</p> <p>B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 3. Semester → Wahlbereich</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Mechanik I + II		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden beherrschen Energiemethoden der Elastostatik und deren Anwendung auf Stäbe und Balkensysteme. Darüber hinaus verstehen Sie die Modellierung inkompressibler Fluide auf der Grundlage der Kontinuumsmechanik deformierbarer Körper und die Anwendung dieser Theorie auf elementare statische und dynamische Probleme der Fluidmechanik.</p>		
13. Inhalt:	<p>Teil I: Energiemethoden der Elastostatik</p> <p>Kenntnisse der Energiemethoden der Mechanik sind Voraussetzung für die Berechnung von Deformations- und Stabilitätsproblemen elastischer Stäbe und Balken. Gleichzeitig dienen sie als Grundlage zur Behandlung statisch unbestimmter Probleme. Die Vorlesung behandelt zunächst die Energiemethoden der Elastostatik als Grundlage der analytischen Mechanik deformierbarer Körper. Anschließend erfolgt eine Darstellung der wichtigsten Anwendungsfälle innerhalb der Elastostatik.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formänderungsenergie und Arbeitssätze der linearen Elastostatik • Sätze von Castigliano, Betti und Maxwell • Das Prinzip der virtuellen Arbeit deformierbarer Körper • Berechnung von Verschiebungen und Verdrehungen • Einfach statisch unbestimmte Systeme • Stabilitätsprobleme der linearen Elastostatik, Euler-Knickstäbe • Festigkeitshypothesen des Gleichgewichts 		

Teil II: Mechanik der inkompressiblen Fluide

Kenntnisse der Strömungsmechanik sind Voraussetzung zur Lösung einer breiten Klasse von Problemstellungen des Bauingenieurwesens. Die Vorlesung liefert Grundlagen der Kontinuumsmechanik der Fluide und behandelt zunächst Konzepte zur Beschreibung der Wirkung ruhender Fluide auf Strukturen. Anschließend erfolgt eine Darstellung von Methoden der Hydrodynamik idealer und viskoser Fluide zur Beschreibung ihrer Bewegung sowie ihrer Wirkung auf Strukturen.

- Elementare Begriffe der Kontinuumsmechanik
- Kontinuumsmechanische Bilanzsätze für Masse, Impuls und mechanische Leistung
- Stoffgesetze für ideale und viskose Flüssigkeiten
- Hydrostatik: Flüssigkeiten im Schwerfeld, Auftrieb und Schwimmstabilität, Flüssigkeitsdruck auf ebene und gekrümmte Flächen, Stromfadentheorie (Bernoulli-Gleichung)
- Hydrodynamik idealer und viskoser Flüssigkeiten: Euler- und Navier-Stokes-Gleichung, Ähnlichkeitsbetrachtungen
- Hydraulik: Darcy-Strömung

14. Literatur:

- Vollständiger Tafelanschrieb; in den Übungen wird Begleitmaterial ausgeteilt.
- D. Gross, W. Hauger, W. Schnell, P. Wriggers [2004], Technische Mechanik IV, 5. Auflage, Springer.

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 144201 Vorlesung Technische Mechanik III
- 144202 Übung Technische Mechanik III
- 144203 Tutorium Technische Mechanik III

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit:

- Vorlesung **42 h**
- Vortragsübung **28 h**

Selbststudium / Nacharbeitszeit:

- Nacharbeitung der Vorlesung (ca 1,5 h pro Präsenzstunde) **65 h**
- Nacharbeitung der Vortragsübung wahlweise in
Zusätzlicher Übung oder im Selbststudium (ca. 1,5 h pro
Präsenzstunde) **45 h**

Gesamt: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name: 14421 Technische Mechanik III: Energiemethoden der Elastostatik, Einführung in die Mechanik der inkompressiblen Fluide (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung Hausübungen

18. Grundlage für ... : 10620 Technische Mechanik IV & Baustatik I

19. Medienform:

20. Angeboten von: Institut für Mechanik (Bauwesen)

400 Schlüsselqualifikationen fachaffin

Zugeordnete Module: 40640 SimTech-Seminar (BSc)
 46820 Einführung in die Simulationstechnologie 2
 46860 Projektarbeit Simulation Technology

Modul: 46820 Einführung in die Simulationstechnologie 2

2. Modulkürzel:	074810150	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof.Dr.-Ing. Frank Allgöwer		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> • Frank Allgöwer • Alexander Verl • Bernd Flemisch • Wolfgang Nowak 		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 3. Semester → Schlüsselqualifikationen fachaffin		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden beherrschen die Schlüsselqualifikationen Teamarbeit, Arbeitsverteilung, -planung und -organisation sowie strategisches und zielgerichtetes Denken auf technischen und ingenieurwissenschaftlichen Gebieten.</p> <p>Sie können die Grundelemente der Programmiersprachen C++ und MATLAB anwenden und eigenverantwortlich einfache Computerprogramme in diesen Sprachen erstellen und testen. Sie besitzen die Fähigkeit, theoretisch behandelte Algorithmen zu implementieren und haben ein Verständnis für den Aufbau von Algorithmen.</p>		
13. Inhalt:	<p>Lehrveranstaltung „Projektarbeit Simulation Technology I“ Die Projektarbeit berücksichtigt Aufgabenstellungen aus den Bereichen der Konstruktion und Programmierung sowie der Steuerungs- und Regelungstechnik. Die Studierenden erhalten eine jährlich wechselnde anwendungsorientierte Problemstellung aus der Regelungs- bzw. Automatisierungstechnik und konzipieren, konstruieren und programmieren eine entsprechende Lösung. Die Projektarbeit stellt damit die praktische Anwendung grundlegender Lerninhalte dar.</p> <p>Lehrveranstaltung „C++-Kurs“ Im Kurs wird eine Einführung in die Programmiersprache C++ gegeben. Neben dem Erlernen des reinen Sprachumfangs steht dabei die Einführung in die algorithmische Sichtweise der numerischen Programmierung im Vordergrund.</p> <p>Die Studierenden bearbeiten Übungsaufgaben selbständig; die daraus entstandenen Computerprogramme werden in elektronischer Form eingereicht und bewertet.</p> <p>Lehrveranstaltung „MATLAB-Kurs“ Im Kurs wird zunächst eine Einführung in die Programmierumgebung MATLAB gegeben. Dann sollen 3-4 Tutorien zu numerischen Fragestellungen selbständig bearbeitet werden; die daraus entstandenen Computerprogramme werden in elektronischer Form eingereicht und bewertet. Die Implementierung erfolgt in MATLAB. Die Tutorien werden zu Themen der Linearen Algebra oder allgemeinen Numerik vergeben.</p>		

14. Literatur:	<p>Jan Lunze: Regelungstechnik. 1: Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen: mit 69 Beispielen, 169 Übungsaufgaben sowie einer Einführung in das Programmsystem MATLAB. Springer, Berlin, 2008, 7., neu bearb. Aufl. ISBN 978-3-540-68907-2</p> <p>Hansen, John C : Lego Mindstorms NXT Power Programming : [the definitive NXC guide], Robotics in C. Variant-Press, Winnipeg, 2007. ISBN 978-0-9738649-2-2</p> <p>Willms, André: C-Programmierung lernen: Anfangen, Anwenden, Verstehen. Addison-Wesley, 2008. ISBN 978-3-8273-2674-4</p> <p>Andrew Koenig, Barbara E. Moo: Intensivkurs C++. Pearson Studium, 2003.</p> <p>Die C++ Programmiersprache, B. Stroustrup, Addison-Wesley, 2000.</p> <p>C. Überhuber, S. Katzenbeisser Matlab 6 - Eine Einführung Springer</p> <p>G. Gramlich, W. Werner Numerische Mathematik mit Matlab dpunkt.verlag</p>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 468201 Projektarbeit Simulation Technology I • 468202 Vorlesung mit Übungen C++-Kurs • 468203 Tutorium MATLAB-Kurs
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Lehrveranstaltung „Projektarbeit Simulation Technology I“: Es muss einer der folgenden Blöcke gewählt werden:</p> <p>Block 1: Veranstaltung „Roborace“: Präsenzzeit: 20h Bearbeitungszeit: 70 h</p> <p>Block 2: Veranstaltung „Virtuelles Tischfußballspiel“: Präsenzzeit: 20h Bearbeitungszeit: 70 h</p> <p>Lehrveranstaltung „C++-Kurs“: Präsenzzeit: 28 h Nachbereitung: 32 h</p> <p>Lehrveranstaltung „MATLAB-Kurs“: Präsenzzeit: 10 h Nachbereitung: 20 h</p> <p>Insgesamt 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 46821 Projektarbeit Simulation Technology I (USL), mündliche Prüfung, Gewichtung: 1.0 • 46822 C++-Kurs (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0 • 46823 MatLab-Kurs (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 46860 Projektarbeit Simulation Technology

2. Modulkürzel:	021420018	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof.Dr.-Ing. Rainer Helmig		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Simulation Technology, PO 2013, 5. Semester → Schlüsselqualifikationen fachaffin		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Methodische Grundlagen für Prozesse und für Modellierung in Verbindung mit der konkreten Realisierung von Softwareprojekten. Vertiefte Programmierkenntnisse. Kompetenzen zur Projekt- und Teamarbeit.		
13. Inhalt:	Einarbeitung und Verwendung fortgeschrittener Programmierwerkzeuge und komplexer Simulationsumgebungen (z.B. objektorientiertes Programmieren in C++, Grundlagen des parallelen Programmierens, Femlab).		
14. Literatur:	Entsprechend der jeweiligen aktuellen Aufgabenstellung, wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	468601 Projektarbeit Simulation Technology		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Insgesamt 270 h, die sich wie folgt ergeben: Präsenzstunden: 32 h Vor-/Nachbereitungszeit: 228 h Projektvorstellung mit Vorbereitung: 10 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	46861 Projektarbeit Simulation Technology (LBP), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

Modul: 40640 SimTech-Seminar (BSc)

2. Modulkürzel:	080803010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	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, 4. Semester → Schlüsselqualifikationen fachaffin		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Zulassungsvoraussetzung: bestandene Orientierungsprüfung		
12. Lernziele:	Fähigkeit zur Erarbeitung der Inhalte eines wissenschaftlichen Textes im Bereich Simulationstechnik. Fähigkeit zum freien Vortrag über den Inhalt. Stärkung der Diskussionsfähigkeit zu wissenschaftlichen Themen.		
13. Inhalt:	Die Themen des Seminars werden aus allen Bereichen der Simulationstechnik vergeben, entsprechend der Ausrichtung des SRC SimTech. Je 2 SWS Vortrag mit Diskussion. Der Vortrag basiert auf ausgewählter Literatur. Je nach Themenvergabe kann eine Aufteilung in Untergruppen erfolgen.		
14. Literatur:	Wird zu jeder Lehrveranstaltung einzeln bekannt gegeben, entsprechend der aktuellen Themenauswahl.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	406401 Seminar SimTech (BSc)		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Insgesamt 90 h, die sich wie folgt ergeben: Seminar Präsenzstunden (Fachvorträge): 21 h Vortragsvorbereitung: 69 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	40641 SimTech-Seminar (BSc) (BSL), mündliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

Modul: 80020 Bachelorarbeit Simulation Technology

2. Modulkürzel:	060100011	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 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:
