

Modul: ANGLEICHUNGSMODUL MATHEMATIK (CSRN)					
Kennnummer:	Aufwand:	Kreditpunkte:	Angebot:	Studiensemester:	Dauer:
ANGL-MATH	510 h	18	alljährlich	1. Semester	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Leistungspunkte	
	Grundlagen der Numerischen Mathematik				
	Vorlesung	4 SWS/60 h	180 h VL+ÜB	9 VL+ ÜB	
	Übung	2 SWS/30 h			
	<i>Praktikum (optional)</i>	2 SWS/30 h	60 h	3	
	Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen				
	Vorlesung	4 SWS/60 h	180 h VL+ÜB	9 VL+ ÜB	
	Übung	2 SWS/30 h			
2	Lehrformen				
	Vorlesung mit Übungen. Im Praktikum werden Programmieraufgaben in Kleingruppen bearbeitet.				
3	Gruppengröße				
	Vorlesungen: Jahrgang Bachelor Mathematik; Übungen: max. 30 Personen je Gruppe				
4	Qualifikationsziele/Kompetenzen				
	Grundverständnis zentraler Problemstellungen und Lösungstechniken der Numerischen Mathematik. Dies beinhaltet die Fähigkeit, die Kondition einer Problemstellung und die Stabilität eines Verfahrens zu beurteilen. Weitergehende Erfahrungen mit der Entwicklung und Analyse numerischer Algorithmen zur Behandlung diskreter Gleichungssysteme, der Approximation von Funktionen und gewöhnlicher Differentialgleichungen.				
5	Lehrinhalte				
	Grundlagen der Numerischen Mathematik: Behandelt werden numerische Verfahren zur Lösung linearer und nichtlinearer algebraischer Gleichungssysteme sowie Verfahren zur Integration und Interpolation bzw. Approximation vorgegebener Funktionen. Im zugehörigen Praktikum werden die Inhalte der Vorlesung in der Programmierumgebung MATLAB eingeübt. Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen: Numerische Algorithmen zur Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungen in Form von Anfangs- und Randwertaufgaben sowie deren Stabilitätstheorie.				
6	Verwendbarkeit des Moduls				
	Wahlpflicht-Modul, empfohlen für Studierende ohne Bachelor-Abschluss in Mathematik				
7	Teilnahmevoraussetzungen				
	Vorausgesetzt werden grundlegende Mathematik-Kenntnisse im Bereich der Linearen Algebra und der Analysis mehrerer Variablen.				
8	Prüfungsformen				
	ohne Prüfung				
9	Vergabe von Leistungspunkten				
	Leistungspunkte werden durch die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen erworben.				
10	Stellenwert der Note in der Endnote				
	ohne Note				
11	Modulbeauftragte und hauptamtliche Lehrende				
	Prof. Dr. M. Hanke-Bourgeois, Prof. Dr. M. Lukacova				

Modul: WISSENSCHAFTLICHES RECHNEN					
Kennnummer: NUM-004	Aufwand: 450 h	Kreditpunkte: 15	Angebot: alljährlich	Studiensemester: ab 1. Semester	Dauer: 2 Semester
1	Lehrveranstaltungen Numerik partieller Differentialgleichungen Vorlesung Übung Modellierungspraktikum	Kontaktzeit 4 SWS/60 h 2 SWS/30 h 4 SWS/60 h	Selbststudium 150 h VL+ÜB 150 h	Leistungspunkte 8 VL+ ÜB 7	
2	Lehrformen Vorlesung mit Übungen. Im Modellierungspraktikum wird ein größeres Programmierprojekt in Kleingruppen bearbeitet.				
3	Gruppengröße Vorlesung: Jahrgang Master Mathematik und CSRN; Praktikum: 3-5 Personen je Kleingruppe				
4	Qualifikationsziele/Kompetenzen Theoretische und praktische Kompetenz im Umgang mit modernen Algorithmen zur numerischen Lösung partieller Differentialgleichungen. Einschlägige Erfahrung bei der Modellierung naturwissenschaftlicher Fragestellung mit Hilfe partieller Differentialgleichung sowie die Befähigung, qualitative Merkmale ihrer Lösungen physikalisch zu interpretieren und vorherzusagen. Im Rahmen des Praktikums werden darüber hinaus Teamfähigkeit und Kommunikationsfähigkeit trainiert.				
5	Lehrinhalte Grundlegende Verfahren zur Lösung elliptischer und parabolischer Differentialgleichungen (Finite Elemente, finite Differenzen, Zeitintegration) sowie hyperbolische Erhaltungsgleichungen (Godunov-Verfahren). Einsatz dieser Verfahren zur Lösung realer Anwendungsbeispiele aus den Naturwissenschaften.				
6	Verwendbarkeit des Moduls Pflicht-Modul für den Master-Studiengang Computational Sciences-Rechnergestützte Naturwissenschaften. Wahlpflicht-Modul im Master-Studiengang Mathematik. Wahlpflicht-Modul im Master-Studiengang Informatik mit interdisziplinärem Schwerpunkt Math.				
7	Teilnahmevoraussetzungen Kenntnisse in numerischer Mathematik im Umfang von mindestens 16 ECTS, etwa dem Umfang des Angleichungsmoduls ANGL-MATH sowie in mehrdimensionaler Analysis, etwa im Umfang der Module GAN-001 und ODE-001 des Bachelor-Studiengangs Mathematik.				
8	Prüfungsformen kumulative Modul-Abschlussprüfung, bestehend aus einer mündlichen Prüfung zur Vorlesung und einer Note für die Leistung im Praktikum. Form und Umfang der Prüfungsleistung im Praktikum hängen von dem jeweiligen Projekt ab und werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.				
9	Vergabe von Leistungspunkten Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausur ist die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen zur Vorlesung. Die Gesamtnote des Moduls ergibt sich anteilig aus den beiden Teilnoten der Lehrveranstaltungen, wobei die Teilnoten mit den Leistungspunkten gewichtet eingehen.				
10	Stellenwert der Note in der Endnote anteilig, porportional zur Leistungspunktzahl				
11	Modulbeauftragte und hauptamtliche Lehrende Prof. Dr. M. Hanke-Bourgeois, Prof. Dr. M. Lukacova				

Modul: VERTIEFUNGSMODUL MATHEMATIK (CSRN)					
Kennnummer:	Aufwand:	Kreditpunkte:	Angebot:	Studiensemester:	Dauer:
VERT-MATH	480 h	16	jedes Semester	ab 1. Semester	2-3 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	Leistungspunkte
	wahlweise				
	– Computational Fluid Dynamics		2 SWS/30 h	60 h	3
	– Mathematical Fluid Dynamics		2 SWS/30 h	60 h	3
	– Schlecht gestellte Gleichungen		2 SWS/30 h	60 h	3
	– Numerik inverser Probleme		2 SWS/30 h	60 h	3
	– Funktionalanalysis		4 SWS/60 h	120 h	6
	– Partielle Differentialgleichungen		4 SWS/60 h	120 h	6
	– ...		4 SWS/60 h	120 h	6
	– Hauptseminar zu den genannten Themen		2 SWS/30 h	90 h	4
2	Lehrformen				
	Vorlesungen bzw. Hauptseminare. In den Hauptseminaren werden von den Studierenden aktuelle Publikationen aus der Literatur aufgearbeitet und präsentiert.				
3	Gruppengröße				
	Vorlesungen: Jahrgang Master Mathematik; Hauptseminare: max. 15 Studierende				
4	Qualifikationsziele/Kompetenzen				
	Erfahrung mit mathematischen Grundlagen, die für Wissenschaftliches Rechnen von Bedeutung sind. Abstraktionsvermögen und sicherer Umgang mit mathematischen Argumentationsketten sowie der nötige Überblick, um Querbeziehungen zwischen einzelnen mathematischen Disziplinen zu erkennen. Erwerb ergänzender Kenntnisse in Numerischer Mathematik bis hin zu aktuellen Forschungsthemen. Eigenständige kritische Reflektion und Präsentation jüngster wissenschaftlicher Ergebnisse.				
5	Lehrinhalte				
	Fortgeschrittene numerische Verfahren in ausgewählten Themenfeldern: Strömungsdynamik, inverse Probleme, Integralgleichungen, etc. Theoretische Unterfütterung dieser Gebiete durch grundlegende Theorie-Vorlesungen aus den Bereichen Funktionalanalysis/Partielle Differentialgleichungen, in denen funktionalanalytische Beweistechniken sowie die Typen-Einteilung bei partiellen Differentialgleichungen und deren charakteristische Unterschiede vermittelt werden. Die Liste der Veranstaltungen enthält einige sinnvolle Möglichkeiten in exemplarischer Weise und kann durch andere Vorlesungen oder Seminare geeignet ergänzt werden.				
6	Verwendbarkeit des Moduls				
	Wahlpflicht-Modul, empfohlen für Studierende mit Bachelor-Abschluss in Mathematik				
7	Teilnahmevoraussetzungen				
	Die einzelnen Lehrveranstaltungen haben unterschiedliche Voraussetzungen. Diesbezüglich sei auf das kommentierte Vorlesungsverzeichnis und die einschlägige Studienberatung verwiesen.				
8	Prüfungsformen				
	mündliche Modul-Abschlussprüfung				
9	Vergabe von Leistungspunkten				
	Leistungspunkte werden durch die erfolgreiche Teilnahme an den Vorlesungen und Bestehen der mündlichen Modul-Abschlussprüfung erworben.				
10	Stellenwert der Note in der Endnote				
	anteilig, proportional zur Leistungspunktzahl				
11	Modulbeauftragte und hauptamtliche Lehrende				
	Prof. Dr. S. Fröhlich, Prof. Dr. M. Hanke-Bourgeois, Prof. Dr. V. Kostykin, Prof. Dr. M. Lukacova				

Modul: ANGLEICHUNGSMODUL GEOWISSENSCHAFTEN (CSRN)					
Kennnummer:	Aufwand:	Kreditpunkte:	Angebot:	Studiensemester:	Dauer:
ANGL-GEO	540 h	18	alljährlich	1. Semester	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Leistungspunkte	
	Grundlagen der Geowissenschaften	3 SWS/45 h	45 h	3	
	Vulcanology				
	Vorlesung	2 SWS/30 h	45 h VL+ÜB	3 VL+ÜB	
	Übung	1 SWS/15 h			
	Hydrogeologie I				
	Vorlesung	2 SWS/30 h	75 h VL+ÜB	4 VL+ÜB	
	Übung	1 SWS/15 h			
	Grundlagen der Geophysik				
	Vorlesung	3 SWS/45 h	90 h VL+ÜB	5 VL+ÜB	
	Übung	1 SWS/15 h			
	Geostatistics				
	Vorlesung	1 SWS/15 h	60 h VL+ÜB	3 VL+ÜB	
	Übung	1 SWS/15 h			
2	Lehrformen				
	Vorlesung mit Übungen				
3	Gruppengröße				
	Jahrgang Bachelor und Master Geowissenschaften				
4	Qualifikationsziele				
	Vertrautheit mit grundlegenden geologischen und geophysikalischen Prozessen einerseits und angewandt geowissenschaftlichen Problemstellungen andererseits.				
5	Lehrinhalte				
	(a) Grundlagen der Geowissenschaften: grundlegende geowissenschaftliche Prozesse.				
	(b) Vulcanology: verschiedene Aspekte vulkanischer Ausbrüche.				
	(c) Hydrogeologie I: Grundwasserbewegung in der oberen Erdkruste.				
	(d) Grundlagen der Geophysik: grundlegende geophysikalische Methoden zur Untersuchung des Erdinneren (Gravitationsmessungen, Seismologie, etc.)				
	(e) Geostatistics: Multivariate geostatistische Methoden und deren Anwendungen in geowissenschaftlichen Problemstellungen.				
6	Verwendbarkeit des Moduls				
	Wahlpflicht-Modul, empfohlen für Studierende mit Hauptfach Geowissenschaften, aber ohne Bachelor-Abschluss in Geowissenschaften				
7	Teilnahmevoraussetzungen				
	Keine, die über den ersten berufsqualifizierenden Abschluss hinausgehen.				
8	Prüfungsformen				
	ohne Prüfung				
9	Vergabe von Leistungspunkten				
	Leistungspunkte für die Vorlesungen Grundlagen der Geowissenschaften und Vulcanology werden nach Bestehen einer gemeinsamen mündliche Prüfung vergeben. In den anderen drei Lehrveranstaltungen werden die Leistungspunkte durch die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen erworben.				
10	Stellenwert der Note in der Endnote				
	ohne Note				
11	Modulbeauftragte und hauptamtliche Lehrende				
	Prof. B. Kaus; die Dozenten des Instituts für Geowissenschaften				

Modul: HAUPTFACH GEOWISSENSCHAFTEN (CSRN)					
Kennnummer: GEO-CSRN	Aufwand: 450 h	Kreditpunkte: 16	Angebot: alljährlich	Studiensemester: 2. Semester	Dauer: 2-3 Semester
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Leistungspunkte	
	Geodynamics Vorlesung Übung	2 SWS/30 h 1 SWS/15 h	45 h VL+ÜB	3 VL+ÜB	
	Geophysical Modelling Vorlesung Übung	1 SWS/15 h 2 SWS/30 h	75 h VL+ÜB	4 VL+ÜB	
	Mineral Equilibria Modelling Vorlesung Übung	1 SWS/15 h 1 SWS/15 h	60 h VL+ÜB	3 VL+ÜB	
	Advanced Computational Geodynamics Vorlesung Übung	1 SWS/15 h 2 SWS/30 h	75 h VL+ÜB	4 VL+ÜB	
	Hauptseminar zu den genannten Themen	2 SWS/30 h	30 h	2	
2	Lehrformen Vorlesung mit Übungen, abschließender Projektarbeit oder Vortrag				
3	Gruppengröße ca. 15 Hörer				
4	Qualifikationsziele Einblick in die quantitative Modellierung geologischer und geodynamischer Prozesse				
5	Lehrinhalte (a) Geodynamics: Deformation der festen Erde auf der Zeitskala mehrerer Millionen Jahre (b) Geophysikalische Modellierung: Transformation einer geologischen Fragestellung in ein quantitatives Modell. Umsetzung des quantitativen Modells in einen numerischen Code. Interpretation der Simulationen in physikalischen und geologischen Termen. (c) Mineral Equilibria Modelling: Grundlagen thermodynamischer Methoden zur Bestimmung von Phasendiagrammen. Anwendung dieser Methoden auf die Phasenpetrologie. (d) Advanced Computational Geodynamics: Numerische Implementierungen für fortgeschrittene Fragestellungen der Geodynamik (Visco-Elastoplastizität mit starken Nichtlinearitäten, parallele Algorithmen auf Clusterrechnern, etc.) (e) Hauptseminar: Lektüre aktueller Literatur zur quantitativen Modellierung geowissenschaftlicher Fragestellungen mit Vortrag.				
6	Verwendbarkeit des Moduls Pflichtmodul für Studierende mit Hauptfach Geowissenschaften				
7	Teilnahmevoraussetzungen Lehrinhalte im Umfang des Angleichungsmoduls ANGL-GEO				
8	Prüfungsformen mündliche Modulabschlussprüfung				
9	Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden durch die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen und durch Bestehen der mündlichen Modul-Abschlussprüfung erworben.				
10	Stellenwert der Note in der Endnote anteilig, proportional zur Leistungspunktzahl				
11	Modulbeauftragte und hauptamtliche Lehrende Prof. B. Kaus; die Dozenten des Instituts für Geowissenschaften				

Modul: VERTIEFUNGSMODUL GEOWISSENSCHAFTEN (CSRN)					
Kennnummer: VERT-GEO	Aufwand: 480 h	Kreditpunkte: 16	Angebot: jedes Semester	Studiensemester: ab 1. Semester	Dauer: 2-3 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	Leistungspunkte
	Rheology Vorlesung Übung		1 SWS/15 h 1 SWS/15 h	60 h VL+ÜB	3 VL+ÜB
	Orogenic Systems Vorlesung Übung		2 SWS/30 h 1 SWS/15 h	75 h VL+ÜB	4 VL+ÜB
	Metamorphic Petrogenesis Vorlesung Übung		1 SWS/15 h 1 SWS/15 h	60 h VL+ÜB	3 VL+ÜB
	Geodynamics Project		3 SWS/45 h	135 h	6
2	Lehrformen Vorlesung mit Übungen, abschließende Projektarbeit				
3	Gruppengröße ca. 15 Hörer				
4	Qualifikationsziele Umsetzung vertiefter Kenntnisse aus dem Bereich der festen Erde in konkreten geowissenschaftlichen Fragestellungen.				
5	Lehrinhalte (a) Rheologie: Übersicht über die wesentlichen Deformationsmechanismen bei Gesteinen und deren Folgerungen auf Makro-Strukturen. (b) Orogenic Systems: Einfluss der Plattentektonik auf die strukturelle und metamorphe Evolution orogener Strukturen unter Berücksichtigung individueller Gesteine, ihrer Chemie und ihres Druck-/Temperaturverlaufs sowie der jeweiligen tektonischen Rahmenbedingungen. (c) Metamorphic Petrogenesis: Untersuchung von Gesteinen, Mineralablagerungen, metamorphen Texturen und Mineralzusammensetzungen zur Deduktion relevanter metamorpher Prozesse im Erdinneren. (d) Geodynamics Project: Kombination einer Exkursion (etwa in die Alpen) mit einem kleineren wissenschaftlichen Projekt im Bereich geodynamischer Prozesse oder konkreter Phänomene orogener Gürtel.				
6	Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflicht-Modul, empfohlen für Studierende mit Bachelor-Abschluss in Geowissenschaften				
7	Teilnahmevoraussetzungen Lehrinhalte im Umfang des Angleichungsmoduls ANGL-GEO				
8	Prüfungsformen mündliche Modulabschlussprüfung				
9	Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden durch die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen und durch Bestehen der mündlichen Modul-Abschlussprüfung erworben.				
10	Stellenwert der Note in der Endnote anteilig, proportional zur Leistungspunktzahl				
11	Modulbeauftragte und hauptamtliche Lehrende Die Dozenten des Instituts für Geowissenschaften				

Modul: ANGLEICHUNGSMODUL METEOROLOGIE (CSRN)					
Kennnummer:	Aufwand:	Kreditpunkte:	Angebot:	Studiensemester:	Dauer:
ANGL-ATM	510 h	18	alljährlich	1. Semester	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Leistungspunkte	
	Einführung in die Meteorologie I Vorlesung Übung	3 SWS/45 h 1 SWS/15 h	60 h VL+ÜB	4 VL+ÜB	
	Atmosphärische Thermodynamik Vorlesung Übung	4 SWS/60 h 2 SWS/30 h	90 h VL+ÜB	6 VL+ÜB	
	Atmosphärische Hydrodynamik Vorlesung Übung	4 SWS/60 h 3 SWS/45 h	135 h VL+ÜB	8 VL+ÜB	
2	Lehrformen Vorlesungen mit Übungen (Computerübungen integriert bei Hydrodynamik)				
3	Gruppengröße Jahrgang Bachelor Meteorologie und Master CSRN				
4	Qualifikationsziele Überblick über das Fach Meteorologie, Vertrautheit im Umgang mit Gleichungen und Verfahren der Meteorologie, Beurteilungsvermögen hinsichtlich meteorologischer Fragestellungen, Beherrschung des mathematisch-physikalischen Handwerkzeugs der theoretischen Meteorologie und der atmosphärischen Thermodynamik, Befähigung zur Anwendung einschlägiger Lösungsmethoden. Im Rahmen der Übungen werden darüber hinaus Teamfähigkeit und Kommunikationsfähigkeit trainiert.				
5	Lehrinhalte Meteorologische Elemente, Zusammensetzung der Atmosphäre, Thermodynamik und Anwendung auf die Atmosphäre, Dynamik, Zyklonen und Fronten, Allgemeine Zirkulation.				
6	Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflicht-Modul, empfohlen für Studierende mit Hauptfach Meteorologie, aber ohne Bachelor-Abschluss in Meteorologie				
7	Teilnahmevoraussetzungen Keine, die über den ersten berufsqualifizierenden Abschluss hinausgehen.				
8	Prüfungsformen ohne Prüfung				
9	Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden durch die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen erworben.				
10	Stellenwert der Note in der Endnote ohne Note				
11	Modulbeauftragte und hauptamtliche Lehrende Prof. Dr. Peter Spichtinger, Prof. Dr. Volkmar Wirth, Prof. Dr. Peter Hoor				

Modul: HAUPTFACH METEOROLOGIE (CSRN)					
Kennnummer:	Aufwand:	Kreditpunkte:	Angebot:	Studiensemester:	Dauer:
ATM-CSRN	450 h	15	alljährlich	ab 1. Semester	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	Leistungspunkte
	Großräumige Atmosphärendynamik				
	Vorlesung		4 SWS/60 h	180 h VL+ÜB	9 VL+ÜB
	Übung		2 SWS/30 h		
	Computerpraktikum		1 SWS/15 h	45 h	2
	Spurenstoffdynamik		2 SWS/30 h	90 h	4
2	Lehrformen				
	Vorlesungen mit Übungen und Computerpraktikum				
3	Gruppengröße				
	Jahrgang Master Meteorologie und Master CSRN				
4	Qualifikationsziele				
	Kenntnis der groß-skaligen Atmosphärendynamik als Grundlage für die synoptische Meteorologie; Fähigkeit, die relevanten Gleichungen in einfachen Spezialfällen zu lösen; Kompetenz, relevante wissenschaftliche Probleme zu erkennen und diese in der Diskussion darzustellen. Zusammenhang zwischen Spurenstoffverteilung und Dynamik auf verschiedenen Skalen; Verständnis der Zusammenhänge zwischen Lebensdauer und Verteilung von atmosphärischen Spurenstoffen, Verständnis der jeweiligen Faktoren, die die atmosphärische Verteilung bestimmen; Erlernen verschiedener Analyse- und Diagnostiktechniken.				
5	Lehrinhalte				
	Barotrope Dynamik, quasi-geostrophisches Flachwassermodell, Primitive Gleichungen in Druckkoordinaten, Potentielle Vorticity, 3D quasi-geostrophische Theorie, Rossbywellen, Grundstrom-Welle-Wechselwirkung, Barokline Instabilität, Zyklonogenese, Frontogenese Spurenstoffe als Indikatoren für dynamische Prozesse, Ferntransport und Verschmutzung, stratosphärische Dynamik, Luftmassenalter, Stratosphären-Troposphären austausch, Spurenstoffmessungen als Diagnostik für dynamische Prozesse				
6	Verwendbarkeit des Moduls				
	Pflichtmodul für Studierende mit Hauptfach Meteorologie				
7	Teilnahmevoraussetzungen				
	Lehrinhalte im Umfang des Angleichungsmoduls ANGL-ATM				
8	Prüfungsformen				
	mündliche Modulabschlussprüfung				
9	Vergabe von Leistungspunkten				
	Leistungspunkte werden durch die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen und Bestehen der mündlichen Modul-Abschlussprüfung erworben.				
10	Stellenwert der Note in der Endnote				
	anteilig, proportional zur Leistungspunktzahl				
11	Modulbeauftragte und hauptamtliche Lehrende				
	Prof. Dr. Peter Spichtinger, Prof. Dr. Volkmar Wirth, Prof. Dr. Peter Hoor				

Modul: VERTIEFUNGSMODUL METEOROLOGIE (CSRN)					
Kennnummer:	Aufwand:	Kreditpunkte:	Angebot:	Studiensemester:	Dauer:
VERT-ATM	480 h	16	alljährlich	ab 1. Semester	2-3 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	Leistungspunkte
	Atmosphärenmodellierung I Vorlesung Übung		3 SWS/45 h 2 SWS/30 h	135 h VL+ÜB	7 VL+ÜB
	wahlweise – Atmosphärenmodellierung II Vorlesung Übung		3 SWS/45 h 2 SWS/30 h	135 h VL+ÜB	7 VL+ÜB
	oder – Theorie der Strahlung Vorlesung Übung		2 SWS/30 h 2 SWS/30 h	120 h VL+ÜB	6 VL+ÜB
	Aktuelle Themen der Atmosphärenforschung		2 SWS/30 h	60 h	3
2	Lehrformen Vorlesungen mit Übungen (Computerübungen integriert)				
3	Gruppengröße Jahrgang Master Meteorologie und Master CSRN				
4	Qualifikationsziele Vertiefter Einblick in die mathematische Modellierung von Problemen in der Atmosphärenphysik, Überblick über die Verwendung von mathematischen Modellen in der Atmosphärenphysik. Kenntnisse in der Realisierung der Modelle sowie deren Anwendung in der Atmosphärenphysik, bzw. vertieftes Verständnis der Streutheorie und der Strahlungsübertragung. Vertiefter Einblick in die aktuelle Forschung.				
5	Lehrinhalte Grundlegende Konzepte der mathematischen Modellierung für Dynamik und Wolken, Grundlagen in dynamischen Systemen und Multiskalenasymptotik, Einführung in die Numerik von atmosphärischen Modellen, Einführung in Konzepte der Datenassimilation, Herleitung und Lösung der Strahlungstransportgleichung und Wechselwirkung von Strahlung mit Materie, Streutheorie, aktuelle Forschung in der Atmosphärenphysik.				
6	Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflicht-Modul, empfohlen für Studierende mit Bachelor-Abschluss in Meteorologie				
7	Teilnahmevoraussetzungen Lehrinhalte im Umfang des Angleichungsmoduls ANGL-ATM				
8	Prüfungsformen mündliche Modulabschlussprüfung				
9	Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden durch die erfolgreiche Teilnahme an den Lehrveranstaltungen und Bestehen der mündlichen Modul-Abschlussprüfung erworben.				
10	Stellenwert der Note in der Endnote anteilig, proportional zur Leistungspunktzahl				
11	Modulbeauftragte und hauptamtliche Lehrende Prof. Dr. Peter Spichtinger, Dozenten des Instituts für Physik der Atmosphäre.				

Modul: ANGLEICHUNGSMODUL PHYSIK (CSRN)					
Kennnummer: ANGL-PHY	Aufwand: 510 h	Kreditpunkte: 18	Angebot: jedes Semester	Studiensemester: 1. Semester	Dauer: 2 Semester
1	Lehrveranstaltungen Theoretische Physik 3: Quantenmechanik Vorlesung Übung Theoretische Physik 4: Statistische Physik Vorlesung Übung	Kontaktzeit 4 SWS/60 h 2 SWS/30 h 4 SWS/60 h 2 SWS/30 h	Selbststudium 180 h VL+ÜB 180 h VL+ÜB	Leistungspunkte 9 VL+ÜB 9 VL+ÜB	
2	Lehrformen Vorlesung mit Übungen				
3	Gruppengröße Jahrgang Bachelor Physik				
4	Qualifikationsziele Erwerb von Kenntnissen, die ein Grundverständnis der Physik von Vielteilchensystemen und der Physik kondensierter Materie erlauben, ebenso wie Erläuterung von Voraussetzungen, die den bedeutendsten Methoden der Computersimulation wechselwirkender Vielteilchensysteme zugrundeliegen, nämlich der "klassischen Molekulardynamik" und der "ab-initio Molekulardynamik", der "Importance Sampling Monte Carlo Methode", und der "Brownschen Dynamik".				
5	Lehrinhalte (a) Einführung in die Quantenmechanik. Die Vorlesung führt in grundlegende Konzepte und Phänomene der Quantenmechanik ein und bietet Grundlagen für Anwendungen in der Physik der kondensierten Materie. (b) Einführung in die statistische Thermodynamik. Die Vorlesung bietet Grundlagen fuer Anwendungen in der Materialforschung und in der Computersimulation.				
6	Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflicht-Modul, empfohlen für Studierende mit Hauptfach Physik der Flüssigkeiten und Festkörper, aber ohne Bachelor-Abschluss in Physik. Die Vorlesungen sind zugleich Pflichtvorlesung des Bachelorstudiengangs Physik.				
7	Teilnahmevoraussetzungen Außer den Mathematikkenntnissen sind auch elementare Physikkenntnisse entsprechend Physik I und Physik II erforderlich. Die Vorlesung Theoretische Physik 4 setzt die Teilnahme an der Vorlesung Theoretische Physik 3 voraus.				
8	Prüfungsformen ohne Prüfung				
9	Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden durch die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen erworben.				
10	Stellenwert der Note in der Endnote ohne Note				
11	Modulbeauftragte und hauptamtliche Lehrende alle Lehrenden der Theoretischen Physik				

Modul: HAUPTFACH PHYSIK DER FLÜSSIGKEITEN UND FESTKÖRPER (CSRN)					
Kennnummer: PHY-CSRN	Aufwand: 450 h	Kreditpunkte: 15	Angebot: alljährlich	Studiensemester: ab 1. Semester	Dauer: 2 Semester
1	Lehrveranstaltungen Computersimulationen in der statist. Physik Vorlesung Übung Statistische Theorie der kondensierten Materie Vorlesung Übung	Kontaktzeit 3 SWS/45 h 1 SWS/15 h 4 SWS/60 h 2 SWS/30 h	Selbststudium 120 h VL+B 180 h VL+ÜB	Leistungspunkte 6 VL+ÜB 9 VL+ÜB	
2	Lehrformen Vorlesung mit Übungen				
3	Gruppengröße ca. 15 Hörer				
4	Qualifikationsziele Erwerb von Kenntnissen, die es gestatten, eine Masterarbeit auf einem aktuellen Gebiet im Bereich der "Theorie der kondensierten Flüssigkeiten und Festkörper" anzufertigen und den Kontakt zu aktueller Forschung herzustellen. Erwerb der Fähigkeit, komplexe physikalische Sachverhalte in einfache Modelle umzusetzen, die dann mit Computersimulationen bearbeitet werden können.				
5	Lehrinhalte (a) Computersimulationen in der statistischen Physik: Die Vorlesung erläutert wichtige Simulationsmethoden wie "Importance sampling Monte Carlo", "Molekulardynamik", oder "Brownsche Dynamik" und ihre Anwendungen auf Probleme der statistischen Physik, insbesondere in der Materialforschung. (b) Statistische Theorie der kondensierten Materie: vermittelt werden zentrale Konzepte der Physik von Materialien, die von großen Fluktuationen dominiert sind, wie z.B. Flüssigkeiten, Kunststoffe, Membrane und viele Biomaterialien. Der Schwerpunkt liegt auf grundlegende stoffklassenübergreifende Prinzipien und Phänomene wie Symmetrien, Phasenübergänge oder Skaleninvarianz versus Skalentrennung. Die konkreten Anwendungsbeispiele orientieren sich an der Forschung in Mainz.				
6	Verwendbarkeit des Moduls Pflichtmodul für Studierende mit Hauptfach Physik der Flüssigkeiten und Festkörper. Die Vorlesungen sind zugleich Wahlpflichtvorlesung des Masterstudiengangs Physik.				
7	Teilnahmevoraussetzungen Lehrinhalte im Umfang des Angleichungsmoduls ANGL-PHYS				
8	Prüfungsformen mündliche Modulabschlussprüfung				
9	Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden durch die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen und Bestehen der mündlichen Modul-Abschlussprüfung erworben.				
10	Stellenwert der Note in der Endnote anteilig, proportional zur Leistungspunktzahl				
11	Modulbeauftragte und hauptamtliche Lehrende Alle Lehrenden der Theoretischen Physik				

Modul: VERTIEFUNGSMODUL PHYSIK DER FLÜSSIGKEITEN UND FESTKÖRPER (CSRN)					
Kennnummer: VERT-PHY	Aufwand: 480 h	Kreditpunkte: 16	Angebot: jedes Semester	Studiensemester: ab 2. Semester	Dauer: 1-2 Semester
1	Lehrveranstaltungen Methodenkenntnis	Kontaktzeit 4 SWS/60 h	Selbststudium 420 h	Leistungspunkte 16	
2	Lehrformen Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten innerhalb einer wissenschaftlichen Arbeitsgruppe incl. Oberseminar				
3	Gruppengröße maximal 5 Studierende				
4	Qualifikationsziele Erwerb der Methoden, die zur Durchführung einer Masterarbeit auf einem aktuellen Gebiet im Bereich der "Theorie der kondensierten Flüssigkeiten und Festkörper" befähigen. Dazu zählt insbesondere die eigenständige kritische Lektüre und Reflexion aktueller wissenschaftlicher Literatur und die Umsetzung eines Problems auf dem Computer.				
5	Lehrinhalte Der/die Studierende erlernt innerhalb einer wissenschaftlichen Arbeitsgruppe die zur Durchführung der Masterarbeit notwendigen Methoden.				
6	Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflicht-Modul, empfohlen für Studierende mit Bachelor-Abschluss in Physik				
7	Teilnahmevoraussetzungen Lehrinhalte im Umfang des Angleichungsmoduls ANGL-PHYS und des Hauptfachmoduls PHYS-CSRN				
8	Prüfungsformen Seminarvortrag				
9	Vergabe von Leistungspunkten Seminarvortrag				
10	Stellenwert der Note in der Endnote anteilig, proportional zur Leistungspunktzahl				
11	Modulbeauftragte und hauptamtliche Lehrende Prof. Dr. F. Schmid; alle Lehrenden der Theoretischen Physik				

Modul: ANGLEICHUNGSMODUL CHEMIE (CSRN)					
Kennnummer:	Aufwand:	Kreditpunkte:	Angebot:	Studiensemester:	Dauer:
ANGL-TCH	540 h	18	alljährlich	1. Semester	2-3 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	Leistungspunkte
	wahlweise				
	– Exp.-phys. 3: Wellen- und Quantenphysik				
	Vorlesung		4 SWS/60 h	150 h VL+ÜB	8 VL+ÜB
	Übung		2 SWS/30 h		
	– Theoretische Physik 3: Quantenmechanik				
	Vorlesung		4 SWS/60 h	180 h VL+ÜB	9 VL+ÜB
	Übung		2 SWS/30 h		
	Theoretische Chemie I				
	Vorlesung		2 SWS/30 h	105 h VL+ÜB	5 VL+ÜB
	Übung		1 SWS/15 h		
	Theoretische Chemie II				
	Vorlesung		2 SWS/30 h	105 h VL+ÜB	5 VL+ÜB
	Übung		1 SWS/15 h		
2	Lehrformen				
	Vorlesung mit Übung				
3	Gruppengröße				
	Jahrgang Bachelor Chemie				
4	Qualifikationsziele				
	Verständnis der quantenmechanischen Grundlagen der Theoretischen Chemie sowie sicherer Umgang mit den theoretischen Grundlagen quantenchemischer Rechenverfahren.				
5	Lehrinhalte				
	Die Vorlesung “Physik III (Quantenphysik)” behandelt die physikalischen Grundlagen (Quantenmechanik) der Theoretischen Chemie; Die Vorlesung “Theoretische Chemie I” gibt eine detaillierte Einführung in die numerische Quantenchemie am Beispiel der Hartree-Fock-Theorie; die Vorlesung “Theoretische Chemie II” behandelt fortgeschrittene Ansätze in der Quantenchemie mit einem Schwerpunkt “Elektronenkorrelation”.				
6	Verwendbarkeit des Moduls				
	Wahlpflicht-Modul, empfohlen für Studierende mit Hauptfach Theoretische Chemie, aber ohne Bachelor-Abschluss in Chemie				
7	Teilnahmevoraussetzungen				
	elementare Kenntnisse in Physikalischer Chemie und/oder Physik (Mechanik/Elektrodynamik)				
8	Prüfungsformen				
	ohne Prüfung				
9	Vergabe von Leistungspunkten				
	Leistungspunkte werden durch die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen erworben.				
10	Stellenwert der Note in der Endnote				
	ohne Note				
11	Modulbeauftragte und hauptamtliche Lehrende				
	Prof. Dr. J. Gauss; die Dozenten der Physik				

Modul: HAUPTFACH THEORETISCHE CHEMIE (CSRN)					
Kennnummer: TCH-CSRN	Aufwand: 450 h	Kreditpunkte: 15	Angebot: alljährlich	Studiensemester: 1. Semester	Dauer: 2 Semester
1	Lehrveranstaltungen Computerpraktikum Seminar zum Praktikum wahlweise. – Einführung in Dichtefunktionaltheorie – Quantenchemische Berechnung von Moleküleigenschaften – ...	Kontaktzeit 4 SWS/80 h 2 SWS/30 h 2 SWS/30 h 2 SWS/30 h	Selbststudium 220 h P+SEM 90 h 90 h	Leistungspunkte 11 P+SEM 4 4	
2	Lehrformen Vorlesung, Praktikum und Seminar				
3	Gruppengröße ca. 15 Hörer				
4	Qualifikationsziele Kompetenz in der praktischen Umsetzung und Anwendung quantenchemischer Rechenmethoden; Befähigung zur kritischen Bewertung der Literatur sowie zu ersten Forschungsarbeiten in der Theoretischen Chemie.				
5	Lehrinhalte Praktische Umsetzung quantenchemischer Methoden (Programmierung und Anwendung) sowie (über Spezialvorlesungen) Zugang zu aktuellen Forschungsthemen in der Theoretischen Chemie.				
6	Verwendbarkeit des Moduls Pflichtmodul für Studierende mit Hauptfach Theoretische Chemie				
7	Teilnahmevoraussetzungen Lehrinhalte im Umfang des Angleichungsmoduls ANGL-TCH				
8	Prüfungsformen mündliche Modulabschlussprüfung				
9	Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden durch eine erfolgreiche Seminarpräsentation und Bestehen der mündlichen Modulabschlussprüfung erworben.				
10	Stellenwert der Note in der Endnote anteilig, proportional zur Leistungspunktzahl				
11	Modulbeauftragte und hauptamtliche Lehrende Die Dozenten des Instituts für Physik der Atmosphäre				

Modul: SOFTWAREENTWICKLUNG (CSRN)					
Kennnummer: INF-CS-001	Aufwand: 180 h	Kreditpunkte: 6	Angebot: alljährlich	Studiensemester: ab 1. Semester	Dauer: 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Einführung in die Softwareentwicklung Vorlesung Übung	Kontaktzeit 2 SWS/30 h 2 SWS/30 h	Selbststudium 120 h VL+ÜB	Leistungspunkte 6 VL+ ÜB	
2	Lehrformen Vorlesung mit Übungen.				
3	Gruppengröße ca. 250 Studierende				
4	Qualifikationsziele/Kompetenzen Die Studierenden kennen die unterschiedlichen Programmierparadigmen und haben vertiefte Kenntnisse in einer objektorientierten Programmiersprache; grundlegende Datenstrukturen, Algorithmen und grundlegende Modellierungskonzepte; Beherrschung einer objektorientierten Programmiersprache; Grundfertigkeiten zum Algorithmen- und Software-Entwurf.				
5	Lehrinhalte grundlegende Datenstrukturen, Kontrollstrukturen, Unterprogramme, Rekursion, Klassenkonzept, abstrakte Datenstrukturen (Java-Collections); Algorithmen zum Suchen und Sortieren, Graphenalgorithmen, etc.; GUI Entwicklung mit Swing; Software-Entwicklungszyklus Grundlegende Elemente und Konzepte von Programmiersprachen, Programmierparadigmen: objektorientiert, funktional, logisch, parallel; Prozessmodelle der Softwareentwicklung; Objektorientierung; UML als Modellierungsmittel; Objektorientierte Implementierung; Testen (Testgrundlagen, Testfälle und Teststrategien, Testen mit JUnit); Ausnahmebehandlung.				
6	Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflicht-Modul				
7	Teilnahmevoraussetzungen Programmierkenntnisse				
8	Prüfungsformen Klausur (180 Minuten)				
9	Vergabe von Leistungspunkten Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausur ist die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen zur Vorlesung.				
10	Stellenwert der Note in der Endnote anteilig, proportional zur Leistungspunktzahl				
11	Modulbeauftragte und hauptamtliche Lehrende Prof. Dr. A. Hildebrandt				

Modul: SOFTWARE-TECHNIK (CSRN)					
Kennnummer: INF-CS-002	Aufwand: 180/300 h	Kreditpunkte: 6/10	Angebot: alljährlich	Studiensemester: ab 1. Semester	Dauer: 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Software-Technik Vorlesung Übung Praktikum (optional)	Kontaktzeit 2 SWS/30 h 2 SWS/30 h 2 SWS/80 h	Selbststudium 120 h VL+ÜB 40 h	Leistungspunkte 6 VL+ ÜB 4	
2	Lehrformen Vorlesung mit Übungen und Blockpraktikum (optional)				
3	Gruppengröße ca. 250 Personen				
4	Qualifikationsziele/Kompetenzen Softwaretechnik (Software-Engineering) ist die Teildisziplin der Informatik, welche sich mit der Entwicklung und Anwendung von Prinzipien, Methoden und Werkzeugen zur Erstellung, zum Betrieb und zur Wartung von großen Softwaresystemen befasst. Ziel der Veranstaltung ist es, entlang der zentralen Tätigkeiten zur Entwicklung von Softwaresystemen einen Überblick über diese Prinzipien, Methoden und Werkzeuge zu geben. Diese Veranstaltung soll die Teilnehmer in die Lage versetzen, die Vorgehensweisen und Hilfsmittel der Softwaretechnik in den verschiedenen Phasen der Software-Entwicklung und -Wartung einschätzen und anwenden zu können.				
5	Lehrinhalte Software-Entwicklungsprozess (Prozess und Aktivitäten, Prozessmodelle der Software-Entwicklung); Modellierung (Modelle, Modellbegriff, objektorientierte Modellierung, Unified Modeling Language); Anforderung erheben (Anforderungen, Lastenheft und Anforderungsdefinition, Modellierungsmittel); dynamische Modellierungsmittel (Aktivitätsdiagramme, Datenflussdiagramme, State machines, Statecharts); Entwurf von Softwaresystemen (Software Architektur, Software Spezifikation); Implementierung von Softwaresystemen (Programmierrichtlinien, Entwurfsmuster); Qualitätssicherung; Projektplanung, Projektkalkulation; Softwarewartung.				
6	Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflicht-Modul				
7	Teilnahmevoraussetzungen Kenntnisse im Umfang des Moduls INF-CS-001				
8	Prüfungsformen mündliche Modul-Abschlussprüfung				
9	Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden durch die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen und Praktikum und durch Bestehen der mündlichen Modul-Abschlussprüfung erworben.				
10	Stellenwert der Note in der Endnote anteilig, proportional zur Leistungspunktzahl				
11	Modulbeauftragte und hauptamtliche Lehrende Prof. Dr. A. Hildebrandt				

Modul: COMPUTERGRAFIK (CSRN)					
Kennnummer: INF-CS-003	Aufwand: 180/300 h	Kreditpunkte: 6/10	Angebot: alljährlich	Studiensemester: ab 1. Semester	Dauer: 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Computergrafik I Vorlesung Übung Praktikum (optional)	Kontaktzeit 2 SWS/30 h 2 SWS/30 h 2 SWS/80 h	Selbststudium 120 h VL+ÜB 40 h	Leistungspunkte 6 VL+ ÜB 4	
2	Lehrformen Vorlesung mit Übungen und Blockpraktikum (optional)				
3	Gruppengröße ca. 40 Personen				
4	Qualifikationsziele/Kompetenzen Die Studierenden beherrschen die mathematischen Grundlagen der Visualisierungstechniken in der Computergrafik. Anhand von einfachen Anwendungen können sie zeitveränderliche, komplexe geometrische Szenen realistisch visualisieren und mehrdimensionale wissenschaftliche Datensätze adäquat präsentieren.				
5	Lehrinhalte affine und projektive Transformationen, elementare geometrische Algorithmen, Sichtbarkeitsberechnungen, Beleuchtungsmodelle, Texturen, Schatten, geometrisches Modellieren, parametrisierte Kurven und Flächen, Raytracing, Radiosity, Volumenvisualisierung, hardwareunterstützte Renderingtechniken in OpenGL/OpenSL.				
6	Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflicht-Modul				
7	Teilnahmevoraussetzungen Kenntnisse im Umfang des Moduls INF-CS-001				
8	Prüfungsformen mündliche Modul-Abschlussprüfung				
9	Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden durch die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen und Praktikum und durch Bestehen der mündlichen Modul-Abschlussprüfung erworben.				
10	Stellenwert der Note in der Endnote anteilig, porportional zur Leistungspunktzahl				
11	Modulbeauftragte und hauptamtliche Lehrende Prof. Dr. E. Schömer				

Modul: DATENBANKEN (CSRN)					
Kennnummer: INF-CS-004	Aufwand: 180/300 h	Kreditpunkte: 6/10	Angebot: alljährlich	Studiensemester: ab 1. Semester	Dauer: 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Datenbanken I Vorlesung Übung Praktikum (optional)	Kontaktzeit 2 SWS/30 h 2 SWS/30 h 2 SWS/80 h	Selbststudium 120 h VL+ÜB 40 h	Leistungspunkte 6 VL+ ÜB 4	
2	Lehrformen Vorlesung mit Übungen und Blockpraktikum (optional)				
3	Gruppengröße ca. 50 Personen				
4	Qualifikationsziele/Kompetenzen Datenbanktechnologie ist eine Schlüsseltechnologie der praktischen und angewandten Informatik. Datenbanken spielen in den Unternehmen eine immer zentralere Rolle, weil ein Groteil des "Wissens" in Datenbanken gespeichert ist. Die Studierenden lernen den grundsätzlichen Aufbau von Datenbanken und ihre Benutzung kennen. Ebenso wird besonderer Wert auf die semantisch korrekte Modellierung eines Sachverhalts als Voraussetzung für den Datenbankentwurf gelegt. Einen weiteren Schwerpunkt bildet das Erlernen der Datenbanksprache SQL. Hierdurch sollen die Studierenden befähigt werden, die erworbenen Kenntnisse praktisch umzusetzen.				
5	Lehrinhalte Aufbau und wesentliche Merkmale von Datenbankmanagementsystemen, Speichermodelle, Datenbankmodellierung nach dem Entity-Relationship-Modell und UML-Modell, relationale Algebra als Grundlage des Relationalen Modells, Relationenmodell und Normalisierung des Datenmodells, SQL als Datendefinitions-, Datenmanipulations- und Datenbankabfragesprache, Transaktionskonzept, Datenschutz u. Datensicherheit.				
6	Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflicht-Modul				
7	Teilnahmevoraussetzungen Kenntnisse im Umfang des Moduls INF-CS-001				
8	Prüfungsformen mündliche Modul-Abschlussprüfung				
9	Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden durch die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen und Praktikum und durch Bestehen der mündlichen Modul-Abschlussprüfung erworben.				
10	Stellenwert der Note in der Endnote anteilig, porportional zur Leistungspunktzahl				
11	Modulbeauftragte und hauptamtliche Lehrende Prof. Dr. S. Kramer				

Modul: SIMULATION (CSRN)					
Kennnummer: INF-CS-005	Aufwand: 180 h	Kreditpunkte: 6	Angebot: alljährlich	Studiensemester: ab 1. Semester	Dauer: 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen wahlweise – Modellbildung Vorlesung Übung – Simulation Vorlesung Übung	Kontaktzeit 2 SWS/30 h 2 SWS/30 h 2 SWS/30 h 2 SWS/30 h	Selbststudium 120 h VL+ÜB 120 h VL+ÜB	Leistungspunkte 6 VL+ ÜB 6 VL+ ÜB	
2	Lehrformen Vorlesung mit Übungen				
3	Gruppengröße ca. 40 Personen				
4	Qualifikationsziele/Kompetenzen Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Konzepte, Methoden und Werkzeuge der Simulation sowie entsprechende Einsatzmöglichkeiten. Die Studierenden können projekt- und teamorientiert arbeiten.				
5	Lehrinhalte Analyse von Modellverhalten, Einführung in die Theorie dynamischer Systeme, Einführung in Modell-Generatoren, Entwicklung und Einsatz interaktiver Simulationsmodellen, Fallstudien und Beispielprojekte.				
6	Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflicht-Modul				
7	Teilnahmevoraussetzungen Kenntnisse im Umfang des Moduls INF-CS-001				
8	Prüfungsformen mündliche Modul-Abschlussprüfung				
9	Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden durch die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen und durch Bestehen der mündlichen Modul-Abschlussprüfung erworben.				
10	Stellenwert der Note in der Endnote anteilig, porportional zur Leistungspunktzahl				
11	Modulbeauftragte und hauptamtliche Lehrende Prof. Dr. E. Althaus				

Modul: ABSCHLUSSMODUL (CSRN)					
Kennnummer: CSRN-END	Aufwand: 1200 h	Kreditpunkte: 40	Angebot: jedes Semester	Studiensemester: 3. Semester	Dauer: 2 Semester
1	Lehrveranstaltungen Spezialisierung Masterarbeit incl. Verteidigung und begleitendes Oberseminar	Kontaktzeit 2 SWS/30 h 2 SWS/30 h	Selbststudium 270 h 870 h	Leistungspunkte 10 30	
2	Lehrformen Betreute Einarbeitung in ein potientes Thema einer Masterarbeit, eingebettet in eine wissenschaftliche Arbeitsgruppe, z.B. in Form eines Lesekurses. Darauf aufbauend: Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten und zur Erstellung einer eigenständigen wissenschaftlichen Arbeit. Teilnahme am Oberseminar.				
3	Gruppengröße max. 5 Studierende je Arbeitsgruppe				
4	Qualifikationsziele/Kompetenzen Erwerb spezifischer Kenntnisse, die zur Durchführung einer Masterarbeit auf einem aktuellen Forschungsgebiet im Bereich des Studiengangs befähigen. Dazu zählt insbesondere die eigenständige kritische Lektüre und Reflexion aktueller wissenschaftlicher Literatur und deren Umsetzung. Fähigkeit, eigenständig eine wissenschaftliche Leistung zu erbringen und diese schriftlich zu dokumentieren.				
5	Lehrinhalte Spezifische Verfahren und Techniken zur Lösung einer angewandt mathematischen (numerischen) wissenschaftlichen Fragestellung aus dem Bereich der Naturwissenschaften.				
6	Verwendbarkeit des Moduls Pflicht-Modul für den Master-Studiengang Computational Sciences-Rechnergestützte Naturwissenschaften.				
7	Teilnahmevoraussetzungen Modul Wissenschaftliches Rechnen und Hauptfachmodul Naturwissenschaft				
8	Prüfungsformen Verteidigung der Masterarbeit				
9	Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte für "Spezialisierung" und das die Masterarbeit begleitende Oberseminar werden jeweils auf der Grundlage eines Oberseminarvortrags vergeben (unbenotet). Leistungspunkte für "Masterarbeit incl. Verteidigung" bei bestandener Masterarbeit und bestandener Abschlussprüfung.				
10	Stellenwert der Note in der Endnote ein Drittel der Gesamtnote				
11	Modulbeauftragte und hauptamtliche Lehrende Alle Lehrenden des Studiengangs				