

Modul 1: ANGLEICHUNGSMODUL MATHEMATIK					
Kennnummer: ANGL-MATH	Aufwand: 510 h	Leistungspunkte: 18	Angebot: alljährlich	Studiensemester: 1. Semester	Dauer: 2 Semester
1	Lehrveranstaltungen Grundlagen der Numerischen Mathematik Vorlesung Übung <i>Praktikum (optional)</i> Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen Vorlesung Übung	Kontaktzeit 4 SWS/42 h 2 SWS/21 h <i>2 SWS/21 h</i> 4 SWS/42 h 2 SWS/21 h	Selbststudium 207 h VL+ÜB <i>69 h</i> 207 h VL+ÜB	Leistungspunkte 9 VL+ ÜB <i>3</i> 9 VL+ ÜB	
2	Lehrformen Vorlesung mit Übungen. Im Praktikum werden Programmieraufgaben in Kleingruppen bearbeitet.				
3	Gruppengröße Vorlesungen: unbegrenzt; Übungen: max. 30 Studierende 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. Die Lehrveranstaltungen sind dem Bachelor-Studiengang Mathematik entnommen.				
7	Teilnahmevoraussetzungen keine				
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	Sonstiges Vorausgesetzt werden grundlegende Mathematik-Kenntnisse im Bereich der Linearen Algebra und der Analysis mehrerer Variablen. Die Vorlesung Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen setzt den Besuch der Vorlesung Grundlagen der Numerischen Mathematik voraus. Literatur zu den Lehrveranstaltungen wird über JoGuStine bekannt gegeben.				
12	Modulbeauftragte und hauptamtliche Lehrende Prof. Dr. M. Hanke-Bourgeois, Prof. Dr. M. Lukacova				

Modul 2: WISSENSCHAFTLICHES RECHNEN					
Kennnummer: NUM-004	Aufwand: 450 h	Leistungspunkte: 15	Angebot: alljährlich	Studiensemester: ab 1. Semester	Dauer: 2 Semester
1	Lehrveranstaltungen Numerik partieller Differentialgleichungen Vorlesung Übung Modellierungspraktikum	Kontaktzeit 4 SWS/42 h 2 SWS/21 h 4 SWS/42 h	Selbststudium 177 h VL+ÜB 168 h	Leistungspunkte 8 VL+ ÜB 7	
2	Lehrformen Vorlesung mit Übungen. Im Modellierungspraktikum wird ein größeres Programmierprojekt in Kleingruppen bearbeitet.				
3	Gruppengröße Vorlesung: unbegrenzt; Übung: max. 30 Studierende je Gruppe; Praktikum: max. 30 Studierende				
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. Befähigung zum zivilgesellschaftlichen Engagement durch Diskussion des Potentials von Modellierungsansätzen sowie der damit einhergehenden ethisch-moralischen Verantwortung.				
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 Mathematik.				
7	Teilnahmevoraussetzungen keine				
8	Prüfungsformen kumulative Modul-Abschlussprüfung, bestehend aus einer mündlichen Prüfung (30-45 Minuten) 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 Prüfung 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, proportional zur Leistungspunktzahl (15/93)				
11	Sonstiges Kenntnisse in numerischer Mathematik im Umfang der Vorlesung Grundlagen der Numerischen Mathematik (vgl. Angleichungsmoduls ANGL-MATH) sowie in mehrdimensionaler Analysis, etwa im Umfang der Module GAN-001 und ODE-001 des Bachelor-Studiengangs Mathematik, werden erwartet. Das Modellierungspraktikum setzt die Vorlesung Numerik partieller Differentialgleichungen voraus. Literatur zu den Lehrveranstaltungen wird über JoGuStine bekannt gegeben.				
12	Modulbeauftragte und hauptamtliche Lehrende Prof. Dr. M. Hanke-Bourgeois, Prof. Dr. M. Lukacova				

Modul 3: VERTIEFUNGSMODUL MATHEMATIK

Kennnummer: VERT-MATH	Aufwand: 480 h	Leistungspunkte: 16	Angebot: jedes Semester	Studiensemester: ab 1. Semester	Dauer: 2-3 Semester
--------------------------	-------------------	------------------------	----------------------------	------------------------------------	------------------------

1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Leistungspunkte
	wahlweise			
	– Computational Fluid Dynamics	2 SWS/21 h	69 h	3
	– Mathematical Fluid Dynamics	2 SWS/21 h	69 h	3
	– Schlecht gestellte Gleichungen	2 SWS/21 h	69 h	3
	– Numerik inverser Probleme	2 SWS/21 h	69 h	3
	– Funktionalanalysis	4 SWS/42 h	138 h	6
	– Partielle Differentialgleichungen	4 SWS/42 h	138 h	6
	– ...	4 SWS/42 h	138 h	6
	– Hauptseminar zu den genannten Themen	2 SWS/21 h	99 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: unbegrenzt; Hauptseminare: bis zu 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. Die Lehrveranstaltungen sind dem Master-Studiengang Mathematik entnommen.			
7	Teilnahmevoraussetzungen keine			
8	Prüfungsformen mündliche Modul-Abschlussprüfung (30-45 Minuten)			
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 (16/93)			
11	Sonstiges Alle Lehrveranstaltungen des Masterstudiengangs Mathematik sind hier zulässig; ggf. empfiehlt sich ein Besuch der Studienberatung. Literatur zu den Lehrveranstaltungen wird über JoGuStine bekannt gegeben.			
12	Modulbeauftragte und hauptamtliche Lehrende Prof. Dr. S. Fröhlich, Prof. Dr. M. Hanke-Bourgeois, Prof. Dr. V. Kostykin, Prof. Dr. M. Lukacova			

Modul 4: ANGLEICHUNGSMODUL GEOWISSENSCHAFTEN					
Kennnummer:	Aufwand:	Leistungspunkte:	Angebot:	Studiensemester:	Dauer:
ANGL-GEO	540 h	18	alljährlich	1. Semester	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	Leistungspunkte
	Grundlagen der Geowiss. (System Erde)		4 SWS/42 h	78 h	4
	Vulkanologie		1 SWS/10.5 h	49.5 h	2
	Hydrogeologie I				
	Vorlesung		2 SWS/21 h	88.5 h VL+ÜB	4 VL+ÜB
	Übung		1 SWS/10.5 h		
	Grundlagen der Geophysik				
	Vorlesung		3 SWS/31.5 h	108 h VL+ÜB	5 VL+ÜB
	Übung		1 SWS/10.5 h		
	Geostatistics				
	Vorlesung		1 SWS/10.5 h	69 h VL+ÜB	3 VL+ÜB
	Übung		1 SWS/10.5 h		
2	Lehrformen				
	Vorlesung mit Übungen				
3	Gruppengröße				
	Vorlesungen: unbegrenzt; Übungen: bis zu 90 Studierende				
4	Qualifikationsziele				
	Die Studierenden können die grundlegenden geologischen und geophysikalischen Prozesse analysieren, verstehen die relevante Fachausdrücke, können geophysikalische Methoden anwenden und konkrete geowissenschaftliche Problemstellungen ableiten. Sie wissen wie man an Hand von Messungen und mathematischen Modellen Grundwasserbewegungen im Untergrund abschätzen kann. Sie haben ausserdem einen Überblick über die wesentlichen Ursachen und physikalische Aspekte vulkanischer Ausbrüche.				
5	Lehrinhalte				
	(a) Grundlagen der Geowissenschaften/System Erde: grundlegende geowissenschaftliche Prozesse.				
	(b) Vulkanologie: 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.				
	Die Lehrveranstaltungen sind dem Bachelor-Studiengang Geowissenschaften entnommen.				
7	Teilnahmevoraussetzungen				
	keine				
8	Prüfungsformen				
	ohne Prüfung				
9	Vergabe von Leistungspunkten				
	Leistungspunkte für die Vorlesungen Grundlagen der Geowissenschaften und Vulkanologie werden nach Bestehen einer gemeinsamen mündlichen 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	Sonstiges				
	Literatur zu den Lehrveranstaltungen wird über JoGuStine bekannt gegeben.				
12	Modulbeauftragte und hauptamtliche Lehrende				
	Prof. B. Kaus; die Dozenten des Instituts für Geowissenschaften				

Modul 5: HAUPTFACH GEOWISSENSCHAFTEN

Kennnummer: GEO-CSRN	Aufwand: 450 h	Leistungspunkte: 16	Angebot: alljährlich	Studiensemester: 2. Semester	Dauer: 2-3 Semester
-------------------------	-------------------	------------------------	-------------------------	---------------------------------	------------------------

1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Leistungspunkte
	Geodynamics Vorlesung Übung	2 SWS/21 h 1 SWS/10.5 h	58.5 h VL+ÜB	3 VL+ÜB
	Geophysical Modelling Vorlesung Übung	1 SWS/10.5 h 2 SWS/21 h	88.5 h VL+ÜB	4 VL+ÜB
	Mineral Equilibria Modelling Vorlesung Übung	1 SWS/10.5 h 1 SWS/10.5 h	69 h VL+ÜB	3 VL+ÜB
	Advanced Computational Geodynamics Vorlesung Übung	1 SWS/10.5 h 2 SWS/21 h	88.5 h VL+ÜB	4 VL+ÜB
	Hauptseminar zu den genannten Themen	2 SWS/21 h	39 h	2
2	Lehrformen Vorlesung mit Übungen, abschließender Projektarbeit oder Vortrag			
3	Gruppengröße Vorlesungen: unbegrenzt; Übungen: bis zu 90 Studierende; Hauptseminar; max. 15 Studierende			
4	Qualifikationsziele Die Studierenden beherrschen die physikalische Grundlagen geodynamischer Prozesse im Erdinneren und anderer terrestrischer Probleme. Sie sind in der Lage, geodynamische Prozesse mit existierender Software im Computer zu modellieren und durch eigene Bausteine zu ergänzen, insbesondere auch für parallele Grossrechnerarchitekturen. Sie können thermodynamische Modelle anwenden, um die Druck- und Temperaturhistorie einer Gesteinsprobe abzuschätzen und sie können daraus Rückschlüsse auf die geologische Evolution eines Gebirgszugs ziehen. Darüber hinaus sind sie in der Lage, aktuelle geodynamische Forschungsthemen adäquat zu präsentieren.			
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. Auswahl des Hauptseminars nach Absprache mit dem Modulbeauftragten.			
6	Verwendbarkeit des Moduls Pflichtmodul für Studierende mit Hauptfach Geowissenschaften. Die Lehrveranstaltungen sind dem Master-Studiengang Geowissenschaften entnommen.			
7	Teilnahmevoraussetzungen keine			
8	Prüfungsformen Projektarbeit. (s. Vergabe von Leistungspunkten)			
9	Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden in Geodynamics für die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen, in Geophysical Modelling sowie dem Hauptseminar auf Grundlage eines Vortrags vergeben. In den anderen beiden Veranstaltungen ist jeweils ein Projekt erfolgreich zu bearbeiten; diese beiden Projekte werden benotet und das arithmetische Mittel dieser beiden Noten ergibt die Gesamtnote des Moduls.			
10	Stellenwert der Note in der Endnote anteilig, proportional zu 15 Leistungspunkten (15/93)			
11	Sonstiges Literatur zu den Lehrveranstaltungen wird über JoGuStine bekannt gegeben.			
12	Modulbeauftragte und hauptamtliche Lehrende Prof. B. Kaus; die Dozenten des Instituts für Geowissenschaften			

Modul 6: VERTIEFUNGSMODUL GEOWISSENSCHAFTEN

Kennnummer: VERT-GEO	Aufwand: 480 h	Leistungspunkte: 16	Angebot: jedes Semester	Studiensemester: ab 1. Semester	Dauer: 2-3 Semester
-------------------------	-------------------	------------------------	----------------------------	------------------------------------	------------------------

1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Leistungspunkte
	Rheology Vorlesung Übung	1 SWS/10.5 h 1 SWS/10.5 h	69 h VL+ÜB	3 VL+ÜB
	Orogenic Systems Vorlesung Übung	2 SWS/21 h 1 SWS/10.5 h	88.5 h VL+ÜB	4 VL+ÜB
	Metamorphic Petrogenesis Vorlesung Übung	1 SWS/10.5 h 1 SWS/10.5 h	69 h VL+ÜB	3 VL+ÜB
	Geodynamics Project	3 SWS/31.5 h	148.5 h	6
2	Lehrformen Vorlesung mit Übungen, abschließende Projektarbeit			
3	Gruppengröße Vorlesungen: unbegrenzt; Übungen: bis zu 90 Studierende			
4	Qualifikationsziele Die Studierenden wissen, wie man aus geologischen Daten Rückschlüsse über Gebirgsbildungsprozesse ziehen kann. Sie kennen die Materialeigenschaften von Gesteinen unter verschiedenen Bedingungen, und sie wissen, wie man diese an einem konkreten Gestein erkennt. Sie sind in der Lage, thermodynamische Phasendiagramme aufzustellen und auf Problemstellungen der Phasenpetrologie anzuwenden. Sie sind außerdem in der Lage, Gebirgsbildungsprozesse im Feld zu beobachten und können die Geologie eines Gebirges an Hand von Literaturstudien beschreiben und präsentieren.			
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. Die Lehrveranstaltungen sind dem Master-Studiengang Geowissenschaften entnommen.			
7	Teilnahmevoraussetzungen keine			
8	Prüfungsformen mündliche Modulabschlussprüfung (30-45 Minuten)			
9	Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden durch die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen und durch Bestehen der mündlichen Modulabschlussprüfung erworben.			
10	Stellenwert der Note in der Endnote anteilig, proportional zur Leistungspunktzahl (16/93)			
11	Sonstiges Literatur zu den Lehrveranstaltungen wird über JoGuStine bekannt gegeben.			
12	Modulbeauftragte und hauptamtliche Lehrende Die Dozenten des Instituts für Geowissenschaften			

Modul 7: ANGLEICHUNGSMODUL METEOROLOGIE

Kennnummer: ANGL-ATM	Aufwand: 510 h	Leistungspunkte: 18	Angebot: alljährlich	Studiensemester: 1. Semester	Dauer: 2 Semester
-------------------------	-------------------	------------------------	-------------------------	---------------------------------	----------------------

1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Leistungspunkte
	Atmosphärische Thermodynamik Vorlesung Übung	4 SWS/42 h 2 SWS/21 h	117 h VL+ÜB	8 VL+ÜB
	Atmosphärische Hydrodynamik Vorlesung Übung	4 SWS/42 h 3 SWS/31.5 h	166.5 h VL+ÜB	10 VL+ÜB
2	Lehrformen Vorlesungen mit Übungen (Computerübungen integriert bei Hydrodynamik)			
3	Gruppengröße Vorlesungen: unbegrenzt; Übungen: bis zu 90 Studierende			
4	Qualifikationsziele Sicherheit 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 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. Die Lehrveranstaltungen sind dem Bachelor-Studiengang Meteorologie entnommen.			
7	Teilnahmevoraussetzungen keine			
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	Sonstiges Literatur zu den Lehrveranstaltungen wird über JoGuStine bekannt gegeben.			
12	Modulbeauftragte und hauptamtliche Lehrende Prof. Dr. Peter Spichtinger, Prof. Dr. Volkmar Wirth			

Modul 8: HAUPTFACH METEOROLOGIE					
Kennnummer:	Aufwand:	Leistungspunkte:	Angebot:	Studiensemester:	Dauer:
ATM-CSRN	450 h	15	alljährlich	ab 1. Semester	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Leistungspunkte	
	Großräumige Atmosphärendynamik				
	Vorlesung	4 SWS/42 h	207 h VL+ÜB	9 VL+ÜB	
	Übung	2 SWS/21 h			
	Computerpraktikum	1 SWS/10.5 h	49.5 h	2	
	Spurenstoffdynamik	2 SWS/21 h	99 h	4	
2	Lehrformen				
	Vorlesungen mit Übungen und Computerpraktikum				
3	Gruppengröße				
	Vorlesungen: unbegrenzt; Übung: bis zu 90 Studierende; Praktikum: bis zu 15 Studierende				
4	Qualifikationsziele				
	Begreifen 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, Zyklongenese, 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. Die Lehrveranstaltungen sind dem Master-Studiengang Meteorologie entnommen.				
7	Teilnahmevoraussetzungen				
	keine				
8	Prüfungsformen				
	mündliche Modulabschlussprüfung (30-45 Minuten)				
9	Vergabe von Leistungspunkten				
	Leistungspunkte werden durch die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen und Bestehen der mündlichen Modulabschlussprüfung erworben.				
10	Stellenwert der Note in der Endnote				
	anteilig, proportional zur Leistungspunktzahl (15/93)				
11	Sonstiges				
	Literatur zu den Lehrveranstaltungen wird über JoGuStine bekannt gegeben.				
12	Modulbeauftragte und hauptamtliche Lehrende				
	Prof. Dr. Peter Spichtinger, Prof. Dr. Volkmar Wirth, Prof. Dr. Peter Hoor				

Modul 9: VERTIEFUNGSMODUL METEOROLOGIE

Kennnummer: VERT-ATM	Aufwand: 480 h	Leistungspunkte: 16	Angebot: alljährlich	Studiensemester: ab 1. Semester	Dauer: 2-3 Semester
-------------------------	-------------------	------------------------	-------------------------	------------------------------------	------------------------

1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Leistungspunkte
	Atmosphärenmodellierung I Vorlesung Übung	3 SWS/31.5 h 2 SWS/21 h	157.5 h VL+ÜB	7 VL+ÜB
	wahlweise – Atmosphärenmodellierung II (empfohlen) Vorlesung Übung	3 SWS/31.5 h 2 SWS/21 h	157.5 h VL+ÜB	7 VL+ÜB
	oder – Theorie der Strahlung Vorlesung Übung	2 SWS/21 h 2 SWS/21 h	138 h VL+ÜB	6 VL+ÜB
	Aktuelle Themen der Atmosphärenforschung	2 SWS/21 h	69 h	3
2	Lehrformen Vorlesungen mit Übungen (Computerübungen integriert)			
3	Gruppengröße Vorlesungen: unbegrenzt; Übungen: bis zu 90 Studierende			
4	Qualifikationsziele Beherrschung mathematischer Modelle der Atmosphärenphysik und Kompetenz in der Umsetzung dieser 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, 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. Die Lehrveranstaltungen sind dem Master-Studiengang Meteorologie entnommen.			
7	Teilnahmevoraussetzungen Die Lehrveranstaltung “Atmosphärenmodellierung II” ist unabhängig von “Atmosphärenmodellierung I” und kann ggf. zuerst besucht werden.			
8	Prüfungsformen mündliche Modulabschlussprüfung (30-45 Minuten)			
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 (16/93)			
11	Sonstiges Literatur zu den Lehrveranstaltungen wird über JoGuStine bekannt gegeben.			
12	Modulbeauftragte und hauptamtliche Lehrende Prof. Dr. Peter Spichtinger, Dozenten des Instituts für Physik der Atmosphäre.			

Modul 10: ANGLEICHUNGSMODUL PHYSIK

Kennnummer: ANGL-PHY	Aufwand: 510 h	Leistungspunkte: 18	Angebot: jedes Semester	Studiensemester: 1. Semester	Dauer: 2 Semester
-------------------------	-------------------	------------------------	----------------------------	---------------------------------	----------------------

1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Leistungspunkte
	Theoretische Physik 3: Quantenmechanik Vorlesung Übung	4 SWS/42 h 2 SWS/21 h	207 h VL+ÜB	9 VL+ÜB
	Theoretische Physik 4: Statistische Physik Vorlesung Übung	4 SWS/42 h 2 SWS/21 h	207 h VL+ÜB	9 VL+ÜB
2	Lehrformen Vorlesung mit Übungen			
3	Gruppengröße Vorlesungen: unbegrenzt; Übungen: max. 30 Studierende je Gruppe			
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 Lehrveranstaltungen sind dem Bachelor-Studiengang Physik entnommen.			
7	Teilnahmevoraussetzungen keine			
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	Sonstiges Außer 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. Literatur zu den Lehrveranstaltungen wird über JoGuStine bekannt gegeben.			
12	Modulbeauftragte und hauptamtliche Lehrende alle Lehrenden der Theoretischen Physik			

Modul 11: HAUPTFACH PHYSIK DER FLÜSSIGKEITEN UND FESTKÖRPER					
Kennnummer: PHY-CSRN	Aufwand: 450 h	Leistungspunkte: 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/31.5 h 1 SWS/10.5 h 4 SWS/42 h 2 SWS/21 h	Selbststudium 138 h VL+B 207 h VL+ÜB	Leistungspunkte 6 VL+ÜB 9 VL+ÜB	
2	Lehrformen Vorlesung mit Übungen				
3	Gruppengröße Vorlesungen: unbegrenzt; Übungen: bis zu 90 Studierende				
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 Lehrveranstaltungen sind dem Master-Studiengang Physik entnommen.				
7	Teilnahmevoraussetzungen keine				
8	Prüfungsformen mündliche Modulabschlussprüfung (30-45 Minuten)				
9	Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden durch die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen und Bestehen der mündlichen Modulabschlussprüfung erworben.				
10	Stellenwert der Note in der Endnote anteilig, proportional zur Leistungspunktzahl (15/93)				
11	Sonstiges Kenntnisse in Quantenmechanik entsprechend Theoretische Physik 3 (vgl. Angleichungsmodul ANGL-PHY) werden vorausgesetzt. Literatur zu den Lehrveranstaltungen wird über JoGuStine bekannt gegeben.				
12	Modulbeauftragte und hauptamtliche Lehrende Alle Lehrenden der Theoretischen Physik				

Modul 12: VERTIEFUNGSMODUL PHYSIK DER FLÜSSIGKEITEN UND FESTKÖRPER					
Kennnummer: VERT-PHY	Aufwand: 480 h	Leistungspunkte: 16	Angebot: jedes Semester	Studiensemester: ab 2. Semester	Dauer: 1-2 Semester
1	Lehrveranstaltungen Methodenkenntnis: Literaturrecherche u. Computersimulationen	Kontaktzeit 56 h	Selbststudium 424 h	Leistungspunkte 16	
2	Lehrformen Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten innerhalb einer wissenschaftlichen Arbeitsgruppe incl. Oberseminar. Aufwand: 56 h Anleitung, 424 h Eigenstudium				
3	Gruppengröße max. 5 Studierende je Arbeitsgruppe				
4	Qualifikationsziele Die Studierenden sind in der Lage, einschlägige physikalische Publikationen eigenständig durchzuarbeiten, deren Inhalte auf konkrete physikalische Fragestellungen anzuwenden und auf einem Computer zu realisieren.				
5	Lehrinhalte Methoden, die zur Durchführung einer physikalisch fokussierten Masterarbeit auf einem aktuellen Gebiet im Bereich der "Theorie der kondensierten Flüssigkeiten und Festkörper" befähigen. Kritische Lektüre wissenschaftlicher Publikationen und deren Reflexion bis hin zur Umsetzung eines Problems auf dem Computer. Konkrete Ausarbeitung der Lehrinhalte in Absprache mit den Modulbeauftragten.				
6	Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflicht-Modul, empfohlen für Studierende mit Bachelor-Abschluss in Physik. Die Lehrveranstaltung ist dem Master-Studiengang Physik entnommen.				
7	Teilnahmevoraussetzungen keine				
8	Prüfungsformen Seminarvortrag				
9	Vergabe von Leistungspunkten Seminarvortrag				
10	Stellenwert der Note in der Endnote anteilig, proportional zur Leistungspunktzahl (16/93)				
11	Sonstiges Lehrinhalte im Umfang des Hauptfachmoduls PHYS-CSRN werden vorausgesetzt. Literatur auf Anfrage. Die Einschreibung in dieses Vertiefungsmodul erfolgt über das Prüfungssekretariat, vgl. www.csrn.uni-mainz.de/module .				
12	Modulbeauftragte und hauptamtliche Lehrende Prof. Dr. F. Schmid; alle Lehrenden der Theoretischen Physik				

Modul 13A: ANGLEICHUNGSMODUL CHEMIE A

Kennnummer: ANGL-TCH-A	Aufwand: 540 h	Leistungspunkte: 18	Angebot: alljährlich	Studiensemester: 1. Semester	Dauer: 2-3 Semester
---------------------------	-------------------	------------------------	-------------------------	---------------------------------	------------------------

1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Leistungspunkte
	wahlweise eine der beiden Veranstaltungen: – Exp.-phys. 3: Wellen- und Quantenphysik Vorlesung Übung – Theoretische Physik 3: Quantenmechanik Vorlesung Übung Chemie für Physiker und Geowissenschaftler 1 Vorlesung Übung Chemie für Physiker und Geowissenschaftler 2 Vorlesung Übung	4 SWS/42 h 2 SWS/21 h 4 SWS/42 h 2 SWS/21 h 2 SWS/21 h 1 SWS/10.5 h 2 SWS/21 h 1 SWS/10.5 h	207 h VL+ÜB 207 h VL+ÜB 88.5 h VL+ÜB 118.5 h VL+ÜB	9 VL+ÜB 9 VL+ÜB 4 VL+ÜB 5 VL+ÜB
2	Lehrformen Vorlesung mit Übung			
3	Gruppengröße Vorlesung: unbegrenzt; Übung: 4 Studierende pro Semester			
4	Qualifikationsziele Die Studierenden kennen grundlegende Konzepte der Chemie und verfügen über ein elementares Wissen auf den Gebieten der anorganischen Chemie der Hauptgruppenelemente sowie der chemischen Kinetik und Thermodynamik. Sie verstehen darüber hinaus die quantenmechanischen Grundlagen der Theoretischen Chemie.			
5	Lehrinhalte Die Alternativvorlesungen “Physik 3” behandeln die phys. Grundlagen (Quantenmechanik) der Theoretischen Chemie. Die Vorlesungen “Chemie für Physiker und Geowissenschaftler” führen in die Fach- und Formelsprache der Chemie ein, diskutieren einfache Gasmodelle sowie die kovalente, ionische und metallische Bindung. Aus dem Aufbau und der Elektronenstruktur der Atome wird der periodische Verlauf wichtiger physikalischer und chemischer Eigenschaften der Hauptgruppenelemente abgeleitet. Das Konzept des chemischen Gleichgewichts, das VSEPR-Modell sowie die Aufstellung von Redoxgleichungen werden am Beispiel von wichtigen chemischen Reaktionen illustriert. Schließlich werden die Grundlagen der chemischen Kinetik und der Thermodynamik behandelt.			
6	Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflicht-Modul, empfohlen für Studierende mit Hauptfach Theoretische Chemie, die keine chemischen Vorkenntnisse mitbringen. Die Lehrveranstaltungen sind den Bachelor-Studiengängen Physik und Geowissenschaften entnommen.			
7	Teilnahmevoraussetzungen keine			
8	Prüfungsformen Physikvorlesung ohne Prüfung; Chemievorlesungen: jeweils eine Klausur zu der Vorlesung “Chemie für Physiker und Geowissenschaftler 1” und “Chemie für Physiker und Geowissenschaftler 2” (Studienleistung) und Abschlussklausur (120 Min.). Zugangsvoraussetzung für die Abschlussklausur ist das Bestehen der Klausuren zur Vorlesung “Chemie für Physiker und Geowissenschaftler 1 und 2”			
9	Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte in der Physikvorlesung werden durch die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen erworben. Leistungspunkte für die beiden Chemie-Vorlesungen werden durch das Bestehen einer Abschlussprüfung erworben.			
10	Stellenwert der Note in der Endnote ohne Note			
11	Sonstiges Elementare Kenntnisse in Physikalischer Chemie und/oder Physik (Mechanik/Elektrodynamik) werden vorausgesetzt. Literatur zu den Lehrveranstaltungen wird über JoGuStine bekannt gegeben. Die beiden Vorl. “Chemie für Physiker und Geowissenschaftler” können unabhängig voneinander besucht werden.			
12	Modulbeauftragte und hauptamtliche Lehrende Prof. Dr. C. Düllmann (Vorlesung/Übung “Chemie für Physiker und Geowissenschaftler 1 und 2”, Prof. Dr. J. Gauss; die Dozenten der Physik und der Chemie			

Modul 13B: ANGLEICHUNGSMODUL CHEMIE B

Kennnummer: ANGL-TCH-B	Aufwand: 540 h	Leistungspunkte: 18	Angebot: alljährlich	Studiensemester: 1. Semester	Dauer: 2-3 Semester
---------------------------	-------------------	------------------------	-------------------------	---------------------------------	------------------------

1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Leistungspunkte
	wahlweise eine der beiden Veranstaltungen: – Exp.-phys. 3: Wellen- und Quantenphysik Vorlesung Übung	4 SWS/42 h 2 SWS/21 h	207 h VL+ÜB	9 VL+ÜB
	– Theoretische Physik 3: Quantenmechanik Vorlesung Übung	4 SWS/42 h 2 SWS/21 h	207 h VL+ÜB	9 VL+ÜB
	Physikalische Chemie 3 Vorlesung Übung	3 SWS/31.5 h 1 SWS/10.5 h	138 h VL+ÜB	6 VL+ÜB
	Einführung in die Theoretische Chemie	3 SWS/31.5 h	58.5 h VL	3
2	Lehrformen Vorlesung, z.T. mit Übung			
3	Gruppengröße Vorlesung: unbegrenzt; Übung: 5 Studierende pro Jahr			
4	Qualifikationsziele Die Studierenden verstehen die quantenmechanischen Grundlagen der Theoretischen Chemie und haben ein grundlegendes Verständnis des theoretischen Hintergrunds spektroskopischer Methoden.			
5	Lehrinhalte Die Alternativ-Vorlesung(en) "Physik 3" behandeln die physikalischen Grundlagen (Quantenmechanik) der Theoretischen Chemie. Die Vorlesung "Physikalische Chemie 3" behandelt diverse spektroskopische Methoden: Rotations- und Schwingungsspektroskopie, optische Spektroskopie, Ramanspektroskopie, Laserspektroskopie und magnetische Resonanzspektroskopie. Die Vorlesung "Einführung in die Theoretische Chemie" behandelt die quantenmechanische Beschreibung von Mehrelektronensystemen, die Born-Oppenheimer-Näherung, Hartree-Fock-Theorie und Dichtefunktionaltheorie sowie Kraftfeldmethoden und Molekulardynamik-Simulationen.			
6	Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflicht-Modul, empfohlen für Studierende mit Hauptfach Theoretische Chemie und mit chemischen Grundkenntnissen. Die Lehrveranstaltungen sind den Bachelor-Studiengängen Chemie und Physik entnommen.			
7	Teilnahmevoraussetzungen keine			
8	Prüfungsformen Physikvorlesung ohne Prüfung; Chemie-Vorlesungen: jeweils Klausur (120 Min.) oder mündliche Prüfung (30 Min.)			
9	Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte in der Physikvorlesung werden durch die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen erworben. Leistungspunkte für die beiden Chemie-Vorlesungen werden durch das Bestehen der entsprechenden Prüfungen erworben.			
10	Stellenwert der Note in der Endnote ohne Note			
11	Sonstiges elementare Kenntnisse in Physikalischer Chemie und/oder Physik (Mechanik/Elektrodynamik) werden vorausgesetzt. Literatur zu den Lehrveranstaltungen wird über JoGuStine bekannt gegeben.			
12	Modulbeauftragte und hauptamtliche Lehrende Prof. Dr. J. Gauss; die Dozenten der Physik und der Chemie			

Modul 14: HAUPTFACH THEORETISCHE CHEMIE

Kennnummer: TCH-CSRN	Aufwand: 450 h	Leistungspunkte: 15	Angebot: alljährlich	Studiensemester: 1. Semester	Dauer: 2 Semester
-------------------------	-------------------	------------------------	-------------------------	---------------------------------	----------------------

1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Leistungspunkte
	Theoretische Chemie 1 Vorlesung Übung	2 SWS/21 h 1 SWS/10.5 h	118.5 h VL+ÜB	5 VL+ÜB
	Theoretische Chemie 2 Vorlesung Übung	2 SWS/21 h 1 SWS/10.5 h	118.5 h VL+ÜB	5 VL+ÜB
	Praktikum Theoretische Chemie 1	5 SWS/52.5 h	97.5 h	5
2	Lehrformen Vorlesung mit Übung, Praktikum (Blockpraktikum)			
3	Gruppengröße Vorlesung: unbegrenzt; Übung und Praktikum: 5 Studierende pro Jahr			
4	Qualifikationsziele Eingehendes Verständnis der Grundlagen der Quantenchemie und Umsetzung quantenchemischer Theorie in ein Computerprogramm; Kenntnis und Verständnis moderner Methoden in der Quantenchemie; effektives Zeit und Ressourcenmanagement, eigenverantwortliche Planung und Umsetzung einer Implementierungsaufgabe; Befähigung zur kritischen Bewertung der Literatur unter wissenschaftlichen Gesichtspunkten.			
5	Lehrinhalte Schrödingergleichung, Born-Oppenheimer Näherung, Hartree-Fock Theorie, Dichtefunktionaltheorie, "self consistent field theory", Elektronenkorrelation, Vielteilchentheorie, zweite Quantisierung, coupled cluster theory. Praktische Umsetzung quantenchemischer Methoden (Programmierung einer quantenchemischen Rechnung)			
6	Verwendbarkeit des Moduls Pflichtmodul für Studierende mit Hauptfach Theoretische Chemie. Die Lehrveranstaltungen sind dem Master-Studiengang Chemie entnommen.			
7	Teilnahmevoraussetzungen keine			
8	Prüfungsformen mündliche Modulabschlussprüfung (30-45 Minuten)			
9	Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden durch eine erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und Bestehen der mündlichen Modulabschlussprüfung erworben.			
10	Stellenwert der Note in der Endnote anteilig, proportional zur Leistungspunktzahl (15/93)			
11	Sonstiges Kenntnisse in Quantenmechanik werden vorausgesetzt. Literatur zu den Lehrveranstaltungen wird über JoGuStine bekannt gegeben.			
12	Modulbeauftragte und hauptamtliche Lehrende Prof. Dr. J. Gauss			

Modul 15: VERTIEFUNGSMODUL THEORETISCHE CHEMIE

Kennnummer: VERT-TCH	Aufwand: 480 h	Leistungspunkte: 16	Angebot: jedes Semester	Studiensemester: ab 2. Semester	Dauer: 2 Semester
-------------------------	-------------------	------------------------	----------------------------	------------------------------------	----------------------

1	Lehrveranstaltungen Praktikum: Computerchemie Forschungspraktikum Seminar	Kontaktzeit 5 SWS/52.5 h 42 h 1 SWS/10.5 h	Selbststudium 97.5 h 258 h 19.5 h	Leistungspunkte 5 10 1
2	Lehrformen Praktikum (Blockpraktikum); Forschungspraktikum in einem Arbeitskreis mit Seminar			
3	Gruppengröße Praktikum Computerchemie: 5 Studierende pro Jahr Forschungspraktikum und Oberseminar: max. 5 Studierende je Arbeitsgruppe			
4	Qualifikationsziele Erfahrung im Umgang mit aktuellen Programmpaketen der Computerchemie, kritische Beurteilung ihrer individuellen Vorteile und Unterschiede. Fähigkeit, forschungsnahe Projekte selbständig zu erarbeiten, durchzuführen, zu dokumentieren und zu präsentieren, aktuelle Primär- und Sekundärliteratur (englisch und deutsch) mit Bezug zum Projekt zu recherchieren und zu evaluieren, in einem wissenschaftlichen Team mitzuwirken, eigene Resultate in einem größeren Zusammenhang wissenschaftlich zu präsentieren und einer kritischen Diskussion zu stellen.			
5	Lehrinhalte Praktikum Computerchemie: Verwendung quantenchemischer und molekulardynamischer Programmpakete zur Lösung chemischer Fragestellungen. Forschungspraktikum: selbständiges Durchführen computerbasierter Rechnungen in einem aktuellen Forschungsprojekt in der Theoretischen Chemie.			
6	Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflicht-Modul, empfohlen für Studierende mit Bachelor-Abschluss in Chemie			
7	Teilnahmevoraussetzungen keine			
8	Prüfungsformen Seminarvortrag (30 Minuten)			
9	Vergabe von Leistungspunkten erfolgreiche Teilnahme an dem Praktikum "Computerchemie" und Seminarvortrag			
10	Stellenwert der Note in der Endnote anteilig, proportional zur Leistungspunktzahl (16/93)			
11	Sonstiges Lehrinhalte im Umfang des Hauptfachmoduls TCH-CSRN werden vorausgesetzt. Literatur auf Anfrage.			
12	Modulbeauftragte und hauptamtliche Lehrende Prof. Dr. J. Gauss			

Modul 16: SOFTWAREENTWICKLUNG					
Kennnummer: INF-CS-001	Aufwand: 180 h	Leistungspunkte: 6	Angebot: alljährlich	Studiensemester: ab 1. Semester	Dauer: 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Einführung in die Softwareentwicklung Vorlesung Übung	Kontaktzeit 2 SWS/21 h 2 SWS/21 h	Selbststudium 138 h VL+ÜB	Leistungspunkte 6 VL+ ÜB	
2	Lehrformen Vorlesung mit Übungen.				
3	Gruppengröße Vorlesung: unbegrenzt; Übung: bis zu 90 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. Die Lehrveranstaltungen sind dem Bachelor-Studiengang Informatik entnommen.				
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, porportional zur Leistungspunktzahl (6/93)				
11	Sonstiges Literatur zu den Lehrveranstaltungen wird über JoGuStine bekannt gegeben.				
12	Modulbeauftragte und hauptamtliche Lehrende Prof. Dr. A. Hildebrandt				

Modul 17: SOFTWARE-TECHNIK					
Kennnummer: INF-CS-002	Aufwand: 180/300 h	Leistungspunkte: 6/10	Angebot: alljährlich	Studiensemester: ab 1. Semester	Dauer: 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Software-Technik Vorlesung Übung Praktikum (optional)	Kontaktzeit 2 SWS/21 h 2 SWS/21 h 80 h	Selbststudium 138 h VL+ÜB 40 h	Leistungspunkte 6 VL+ ÜB 4	
2	Lehrformen Vorlesung mit Übungen und Blockpraktikum (optional)				
3	Gruppengröße Vorlesung: unbegrenzt; Übung: max. 30 Studierende je Gruppe; Praktikum: max. 10 Studierende je Gruppe				
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, Statemachines, Statecharts); Entwurf von Softwaresystemen (Software Architektur, Software Spezifikation); Implementierung von Softwaresystemem (Programmierrichtlinien, Entwurfsmuster); Qualitätssicherung; Projektplanung, Projektkalkulation; Softwarewartung.				
6	Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflicht-Modul. Die Lehrveranstaltungen sind dem Bachelor-Studiengang Informatik entnommen.				
7	Teilnahmevoraussetzungen keine				
8	Prüfungsformen mündliche Modul-Abschlussprüfung (30-45 Minuten)				
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 (LP/93)				
11	Sonstiges Kenntnisse im Umfang des Moduls INF-CS-001 werden vorausgesetzt. Literatur zu den Lehrveranstaltungen wird über JoGuStine bekannt gegeben.				
12	Modulbeauftragte und hauptamtliche Lehrende Prof. Dr. A. Hildebrandt				

Modul 18: COMPUTERGRAFIK					
Kennnummer: INF-CS-003	Aufwand: 180/300 h	Leistungspunkte: 6/10	Angebot: alljährlich	Studiensemester: ab 1. Semester	Dauer: 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Computergrafik I Vorlesung Übung Praktikum (optional)	Kontaktzeit 2 SWS/21 h 2 SWS/21 h 80 h	Selbststudium 138 h VL+ÜB 40 h	Leistungspunkte 6 VL+ ÜB 4	
2	Lehrformen Vorlesung mit Übungen und Blockpraktikum (optional)				
3	Gruppengröße Vorlesung: unbegrenzt; Übung: max. 30 Studierende je Gruppe; Praktikum: max. 10 Studierende je Gruppe				
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. Die Lehrveranstaltungen sind dem Bachelor-Studiengang Informatik entnommen.				
7	Teilnahmevoraussetzungen keine				
8	Prüfungsformen mündliche Modul-Abschlussprüfung (30-45 Minuten)				
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 (LP/93)				
11	Sonstiges Kenntnisse im Umfang des Moduls INF-CS-001 werden vorausgesetzt. Literatur zu den Lehrveranstaltungen wird über JoGuStine bekannt gegeben.				
12	Modulbeauftragte und hauptamtliche Lehrende Prof. Dr. E. Schömer				

Modul 19: DATENBANKEN					
Kennnummer: INF-CS-004	Aufwand: 180/300 h	Leistungspunkte: 6/10	Angebot: alljährlich	Studiensemester: ab 1. Semester	Dauer: 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Datenbanken I Vorlesung Übung Praktikum (optional)	Kontaktzeit 2 SWS/21 h 2 SWS/21 h 80 h	Selbststudium 138 h VL+ÜB 40 h	Leistungspunkte 6 VL+ ÜB 4	
2	Lehrformen Vorlesung mit Übungen und Blockpraktikum (optional)				
3	Gruppengröße Vorlesung: unbegrenzt; Übung: max. 30 Studierende je Gruppe; Praktikum: max. 10 Studierende je Gruppe				
4	Qualifikationsziele/Kompetenzen Datenbanktechnologie ist eine Schlüsseltechnologie der praktischen und angewandten Informatik. Datenbanken spielen in den Unternehmen eine immer zentralere Rolle, weil ein Großteil 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, Datenbank-Modellierung 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. Die Lehrveranstaltungen sind dem Bachelor-Studiengang Informatik entnommen.				
7	Teilnahmevoraussetzungen keine				
8	Prüfungsformen mündliche Modul-Abschlussprüfung (30-45 Minuten)				
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 (LP/93)				
11	Sonstiges Kenntnisse im Umfang des Moduls INF-CS-001 werden vorausgesetzt. Literatur zu den Lehrveranstaltungen wird über JoGuStine bekannt gegeben.				
12	Modulbeauftragte und hauptamtliche Lehrende Prof. Dr. S. Kramer				

Modul 20: MODELLIERUNG					
Kennnummer: INF-CS-007	Aufwand: 180 h	Leistungspunkte: 6	Angebot: alljährlich	Studiensemester: ab 1. Semester	Dauer: 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Modellierung 1 Vorlesung Übung Praktikum (optional)	Kontaktzeit 2 SWS/21 h 2 SWS/21 h 80 h	Selbststudium 138 h VL+ÜB 40 h	Leistungspunkte 6 VL+ ÜB 4	
2	Lehrformen Vorlesung mit Übungen und Blockpraktikum (optional)				
3	Gruppengröße Vorlesung: unbegrenzt; Übung: max. 30 Studierende je Gruppe; Praktikum: max. 10 Studierende je Gruppe				
4	Qualifikationsziele/Kompetenzen Die Veranstaltung verbindet die Theorie mathematischer Modellierung mit der praktischen Umsetzung im Rechner. Betrachtet werden im wesentlichen lineare Modelle: Theorie: Die Studierenden verstehen die Struktur und die Anwendungsmöglichkeiten <i>linearer</i> mathematischer Modelle, sowie den approximativen Abgleich von linearen Modellen mit unpräzisen Daten mittels quadratischer Variationsansätze (least-squares). Sie verstehen auch die grundlegenden Probleme, die damit einhergehen (schlecht gestellte Probleme, Regularisierung, Charakteristiken von Rauschen, Ausdruckskraft linearer Modelle). Praxis: Die Studierenden sind in der Lage, die o.g. abstrakten Werkzeuge konkret in eine effiziente Implementierung auf dem Computer umzusetzen. Dabei verstehen Sie, wie Information digital repräsentiert wird (Auflösungslimits, Aliasing), und sich die mathematischen Strukturen im Rechner abbilden lassen, insbesondere in Hinblick auf die Modellierung geometrischer und dynamischer Phänomene. Die Studierenden können projekt- und teamorientiert arbeiten.				
5	Lehrinhalte Die Vorlesung behandelt lineare Modellierung, inklusive differentieller Modelle und quadratischer Optimierung. <ul style="list-style-type: none"> • Wiederholung: mathematischen Werkzeuge aus dem Grundstudium (Vektorräume, Funktionenräume, multivariate quadratische Polynome). • Inverse Probleme: Analyse mittels Basistransformation (SVD), Regularisierung. • Least-Squares: Grundlagen, Total-Least-Squares, Zusammenhang mit Matrixfaktorisierung. • Datenstrukturen: für geometrische und dynamische Modellierung (Gitter, Meshes, Point Sets, implizite Flächen). • Signaltheorie: Abtastung und Rekonstruktion, (Anti-) Aliasing, Design linearer Basen. Irreguläre Abtastung. • Differentielle Modellierung: Differentialgleichungen (DGLs, PDGLs), Funktionale über differentielle Eigenschaften, Modellierung und Analyse dynamischer Systeme. • Diskretisierung: elementare Verfahren zur numerischen Behandlung. In Vorlesung, Übungen und dem Praktikum werden Theorie und Praxis der linearen Modellierung miteinander verbunden.				
6	Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflicht-Modul. Die Lehrveranstaltungen sind dem Bachelor-Studiengang Informatik entnommen.				
7	Teilnahmevoraussetzungen keine				
8	Prüfungsformen mündliche Modul-Abschlussprüfung (30-45 Minuten)				
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 (LP/93)				
11	Sonstiges Kenntnisse im Umfang des Moduls INF-CS-001 werden vorausgesetzt. Literatur zu den Lehrveranstaltungen wird über JoGuStine bekannt gegeben.				
12	Modulbeauftragte und hauptamtliche Lehrende Prof. Dr. M. Wand				

Modul 21: HIGH PERFORMANCE COMPUTING					
Kennnummer: INF-CS-005	Aufwand: 180/300 h	Leistungspunkte: 6/10	Angebot: alljährlich	Studiensemester: ab 1. Semester	Dauer: 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen High Performance Computing Vorlesung Übung Praktikum (optional)	Kontaktzeit 2 SWS/21 h 2 SWS/21 h 80 h	Selbststudium 138 h VL+ÜB 40 h	Leistungspunkte 6 VL+ ÜB 4	
2	Lehrformen Vorlesung mit Übungen und Blockpraktikum (optional)				
3	Gruppengröße Vorlesung: unbegrenzt; Übung: max. 30 Studierende je Gruppe; Praktikum: max. 10 Studierende je Gruppe				
4	Qualifikationsziele/Kompetenzen Die Studierenden können HPC Architekturen charakterisieren, anhand von Benchmarks klassifizieren und kritisch evaluieren. Sie können parallele Programmiersprachen miteinander vergleichen und vorgegebene Algorithmen in OpenMP, MPI, Pthreads und Cilk parallel implementieren. Sie können Gesetze zur Beurteilung von Effizienz und Skalierbarkeit anwenden und die Performanz paralleler Algorithmen auf unterschiedlichen Architekturen abschätzen.				
5	Lehrinhalte Grundlagen des HPC, Programmiermodelle für Architekturen mit verteiltem Speicher (z.B. MPI, OpenMP, Pthreads, Cilk), HPC Architekturen, Implementierung und Evaluierung ausgewählter Algorithmen, Gesetze zur Beurteilung von Effizienz und Skalierbarkeit.				
6	Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflicht-Modul. Die Lehrveranstaltungen sind dem Bachelor-Studiengang Informatik entnommen.				
7	Teilnahmevoraussetzungen keine				
8	Prüfungsformen mündliche Modul-Abschlussprüfung (30-45 Minuten)				
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 (LP/93)				
11	Sonstiges Kenntnisse im Umfang des Moduls INF-CS-001 werden vorausgesetzt. Literatur zu den Lehrveranstaltungen wird über JoGuStine bekannt gegeben.				
12	Modulbeauftragte und hauptamtliche Lehrende Prof. Dr. B. Schmidt				

Modul 22: PARALLELE ALGORITHMEN UND ARCHITEKTUREN					
Kennnummer: INF-CS-006	Aufwand: 180/300 h	Leistungspunkte: 6/10	Angebot: alljährlich	Studiensemester: ab 1. Semester	Dauer: 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Parallele Algorithmen und Architekturen Vorlesung Übung Praktikum (optional)	Kontaktzeit 2 SWS/21 h 2 SWS/21 h 80 h	Selbststudium 138 h VL+ÜB 40 h	Leistungspunkte 6 VL+ ÜB 4	
2	Lehrformen Vorlesung mit Übungen und Blockpraktikum (optional)				
3	Gruppengröße Vorlesung: unbegrenzt; Übung: max. 30 Studierende je Gruppe; Praktikum: max. 10 Studierende je Gruppe				
4	Qualifikationsziele/Kompetenzen Die Studierenden können die GPU Architektur sowie das PRAM-Modell charakterisieren, können Parallelität in sequentiellen Algorithmen identifizieren, beherrschen die parallele Implementierung eines vorgegebenen sequentiellen Algorithmus in CUDA, OpenACC und PRAM und können entsprechende Programme miteinander vergleichen. Sie können die Effizienz einer parallelen CUDA/PRAM-Implementierung kritisch bewerten, CUDA-Code optimieren und Software für GPU Cluster mit OpenACC/MPI entwickeln.				
5	Lehrinhalte Grundlagen paralleler Algorithmen und Architekturen, PRAM-Modelle, GPU-Architekturen, CUDA Programmiermodell, parallele Reduktion, paralleles Sortieren, parallele Matrixalgorithmen, parallele Faltung und Jacobi-Iteration, OpenACC, Programmierung und Algorithmen für GPU-Cluster, praktische Programmieraufgaben.				
6	Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflicht-Modul. Die Lehrveranstaltungen sind dem Bachelor-Studiengang Informatik entnommen.				
7	Teilnahmevoraussetzungen keine				
8	Prüfungsformen mündliche Modul-Abschlussprüfung (30-45 Minuten)				
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 (LP/93)				
11	Sonstiges Kenntnisse im Umfang des Moduls INF-CS-001 werden vorausgesetzt. Literatur zu den Lehrveranstaltungen wird über JoGuStine bekannt gegeben.				
12	Modulbeauftragte und hauptamtliche Lehrende Prof. Dr. B. Schmidt				

Modul 23: ABSCHLUSSMODUL CSRN

Kennnummer: CSRN-END	Aufwand: 1200 h	Leistungspunkte: 40	Angebot: jedes Semester	Studiensemester: 3. Semester	Dauer: 2 Semester
-------------------------	--------------------	------------------------	----------------------------	---------------------------------	----------------------

1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Leistungspunkte
	Spezialisierung	30 h	270 h	10
	Masterarbeit incl. Verteidigung und begleitendes Oberseminar	2 SWS/21 h	879 h	30
2	Lehrformen Spezialisierungsphase: Betreute Einweisung in spezifische Methoden/Programmpakete einer Arbeitsgruppe, z.B. in Form eines Lesekurses oder eines Steilkurses, etc., Sozialisierung in die Arbeitsgruppe. Masterarbeitsphase: Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten und zur Erstellung einer eigenständigen wissenschaftlichen Arbeit. Teilnahme am Oberseminar.			
3	Gruppengröße max. 5 Studierende je Arbeitsgruppe			
4	Qualifikationsziele/Kompetenzen Spezialisierungsphase: Die Studenten sind vertraut mit den Programmpaketen, die in der betreffenden Arbeitsgruppe eingesetzt werden, in der sie ihre Masterarbeit schreiben wollen. Sie verfügen über die unverzichtbaren Grundkenntnisse zum Verständnis einer wissenschaftlichen Problemstellung in diesem Bereich sowie über grundlegende Methoden zu deren Bearbeitung. Sie sind in der Lage, einschlägige Literatur zu suchen, zu sichten und eigenständig zu lesen und kritisch zu reflektieren. Masterarbeitsphase: Die Studierenden können sich durch einschlägige Literatur aus der Mathematik und ihrem naturwissenschaftlichen Hauptfach arbeiten und die entsprechenden Resultate in eine aktuelle wissenschaftliche Fragestellung einbringen und praktisch umsetzen. Sie sind in der Lage, auf diese Weise eigenständig eine wissenschaftliche Leistung zu erbringen und diese schriftlich zu dokumentieren. Die Studierenden haben sich zudem Techniken des Zeitmanagements erschlossen (durch Formulierung von Meilensteinen, etc.) und Präsentationstechniken kennengelernt.			
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 (45-60 Minuten)			
9	Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte für “Spezialisierung” werden anhand individuell zu vereinbarenden Leistungen und für das die Masterarbeit begleitende Oberseminar auf der Grundlage eines Oberseminarvortrags vergeben (jeweils unbenotet). Leistungspunkte für “Masterarbeit incl. Verteidigung” gibt es bei bestandener Masterarbeit und bestandener Abschlussprüfung. Modulnote ergibt sich aus 2/3 Note der Masterarbeit und 1/3 Note für die Verteidigung.			
10	Stellenwert der Note in der Endnote ein Drittel der Gesamtnote (31/93)			
11	Sonstiges Literatur auf Anfrage. Die Einschreibung in das Abschlussmodul erfolgt über das Prüfungssekretariat, vgl. www.csrn.uni-mainz.de/module .			
12	Modulbeauftragte und hauptamtliche Lehrende Alle Lehrenden des Studiengangs			