
Modulhandbuch

Master of Science Mathematik (2013)

Fachbereich Mathematik und Naturwissenschaften - Universität Kassel

Die Absolventinnen und Absolventen des Masterstudiengangs Mathematik

- ... kennen die mathematischen Hauptdisziplinen, deren methodischen Ansätze und wechselseitigen Beziehungen.
- ... sind in der Lage, komplexe Probleme mit einem mathematischen Bezug zu erkennen, deren Lösbarkeit zu beurteilen und innerhalb eines vorgegebenen Zeitrahmens zu lösen.
- ... können mathematische Methoden aus den mathematischen Disziplinen flexibel anwenden. Weiterhin sind sie befähigt, die gewonnenen Erkenntnisse in andere Disziplinen der Mathematik und in Anwendungen zu übertragen.
- ... besitzen ein fortgeschrittenes Abstraktionsvermögen und können Grundmuster und Analogien in komplexen Problemstellungen erkennen.
- ... sind zu konzeptionellem, analytischem und logischem Denken in der Lage.
- ... verstehen die Bedeutung von mathematischer Modellierung. Sie können mathematische Modelle für umfangreiche mathematische Aufgaben und auch für komplexe Aufgaben aus anderen Wissenschaften oder dem täglichen Leben erstellen. Darüber hinaus verfügen sie über eine breite Auswahl an Problemlösungsstrategien.
- ... können fortgeschrittene Methoden der mathematischen Software und Programmierung sowie der rechnergestützten Simulation zur Lösung von Probleme der Mathematik, Ingenieur-, Natur- oder Wirtschaftswissenschaften einsetzen.
- ... beherrschen fortgeschrittene Strategien zum anwendungsbezogenen Methodentransfer.
- ... kennen weitergehende Begriffe und Konzepte in den Ingenieur-, Natur- oder Wirtschaftswissenschaften.
- ... können umfangreiche Probleme mit mathematischem Bezug einordnen, erkennen, formulieren und lösen.
- ... sind zur Kommunikation, möglichst auch in einer Fremdsprache, befähigt und können ihre Arbeitsleistung in interdisziplinäre Arbeitsgruppen einbringen.
- ... sind mit den Beziehungen der mathematischen Disziplinen zu den Ingenieur-, Natur- oder Wirtschafts-wissenschaften vertraut.
- ... sind in der Lage, eigenständig Problemlösungen auf der Basis aktueller Forschungsliteratur zu erarbeiten.
- ... können mathematische Probleme fundiert wissenschaftlich bearbeiten und erzielte Lösungen darstellen.
- ... sind befähigt, eigenverantwortlich in Industrie und Wirtschaft mathematisch tätig sein.
- ... können als wissenschaftliche Mitarbeiterinnen bzw. Mitarbeiter oder wissenschaftliche Assistentinnen bzw. Assistenten an wissenschaftlichen und öffentlichen Einrichtungen erfolgreich arbeiten.
- ... sind in der Lage, ein Promotionsstudium aufzunehmen.

MS1 Vertiefungsseminar I

Modulname	Vertiefungsseminar I
Art des Moduls	Pflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen	Studierende ... können anspruchsvolle wissenschaftliche Texte erarbeiten ... sind in der Lage mathematische Texte und Vorträge zu strukturieren ... haben die Fähigkeit mathematische Zusammenhänge verständlich darzustellen Integrierte Schlüsselkompetenzen Kommunikationsfähigkeiten im Rahmen fachlicher Diskussionen freie Rede
Lehrveranstaltungsarten	Seminar: 2 SWS
Lehrinhalte	Selbstständige Erarbeitung eines mathematisch anspruchsvollen Textes aus einen der Bereiche Algebra, Analysis, Numerik oder Stochastik, Vorstellung des Textes in einem Vortrag vor den Teilnehmenden des Seminars Aktive Beteiligung des Zuhörer an einer fachlichen Diskussion.
Titel der Lehrveranstaltungen	
Lehr- und Lernformen	Vortrag
Verwendbarkeit des Moduls	Master Mathematik
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	jährlich
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Kenntnisse der mathematischen Grundlagen aus dem Bereich des Seminars
Voraussetzungen Modulteilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Seminar (2 SWS): 30 h Selbststudium: 120 h Gesamt: 150 h
Studienleistungen	Schriftliche Ausarbeitung des Vortragsthemas
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	keine
Prüfungsleistungen	Vortrag
Credits	5 c (davon 2 c integrierte Schlüsselkompetenzen)
Modulkoordinator	N.N.
Lehrende	Alle Dozenten des Instituts für Mathematik.
Medienformen	Tafel, Beamer, Skript, Arbeitsblätter
Literatur	wird zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben

MS2 Vertiefungsseminar II

Modulname	Vertiefungsseminar II
Art des Moduls	Pflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen	Studierende ... können anspruchsvolle wissenschaftliche Texte erarbeiten ... sind in der Lage mathematische Texte und Vorträge zu strukturieren ... haben die Fähigkeit mathematische Zusammenhänge verständlich darzustellen Integrierte Schlüsselkompetenzen Kommunikationsfähigkeiten im Rahmen fachlicher Diskussionen freie Rede
Lehrveranstaltungsarten	Seminar: 2 SWS
Lehrinhalte	Selbstständige Erarbeitung eines mathematisch anspruchsvollen Textes aus einem der Bereiche Algebra, Analysis, Numerik oder Stochastik, Vorstellung des Textes in einem Vortrag vor den Teilnehmenden des Seminars Aktive Beteiligung des Zuhörer an einer fachlichen Diskussion.
Titel der Lehrveranstaltungen	
Lehr- und Lernformen	Vortrag
Verwendbarkeit des Moduls	Master Mathematik
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	jährlich
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Kenntnisse der mathematischen Grundlagen aus dem Bereich des Seminars
Voraussetzungen Moduleteilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Seminar (2 SWS): 30 h Selbststudium: 120 h Gesamt: 150 h
Studienleistungen	Schriftliche Ausarbeitung des Vortragsthemas
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	keine
Prüfungsleistungen	Vortrag
Credits	5 c (davon 2 c integrierte Schlüsselkompetenzen)
Modulkoordinator	N.N.
Lehrende	Alle Dozenten des Instituts für Mathematik.
Medienformen	Tafel, Beamer, Skript, Arbeitsblätter
Literatur	wird zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben

MA Masterabschlussmodul

Modulname	Masterabschlussmodul
Art des Moduls	Pflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen	Studierende ... sind in der Lage eine mathematisch anspruchsvolle Themenstellung in begrenzter Zeit zu bearbeiten, ... können wissenschaftliche Methoden einsetzen, ... besitzen die Fähigkeit mathematische Zusammenhänge in schriftlicher Form darzustellen, ... verfügen über die Fähigkeit mathematische Inhalte übersichtlich, verständlich, interessant und in freier Rede zu präsentieren, ... können eine wissenschaftliche Diskussion zum Thema des Masterarbeit führen und auf Fragen kompetent antworten
Lehrveranstaltungsarten	Seminar: 2 SWS
Lehrinhalte	Durchführung eines Forschungsprojektes, Auswertung der gewonnenen Ergebnisse, Diskussion der Ergebnisse im Kontext der wissenschaftlichen Literatur, Niederschrift einer wissenschaftlichen Arbeit (Masterarbeit) über das Forschungsprojekt. Ausarbeitung eines wissenschaftlichen Vortrags über das Projekt
Titel der Lehrveranstaltungen	
Lehr- und Lernformen	Selbststudium, Anleitung zum Wissenschaftlichen Arbeiten, Einzelbetreuung
Verwendbarkeit des Moduls	Master Mathematik
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	Jedes Semester
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	
Voraussetzungen Moduleilnahme	
Studentischer Arbeitsaufwand	Gesamt: 900 h
Studienleistungen	Vortrag mit anschließender Diskussion im Rahmen des Masterkolloquiums
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	keine
Prüfungsleistungen	Masterarbeit
Credits	30 c
Modulkoordinator	N.N.
Lehrende	Alle Dozenten des Instituts für Mathematik.
Medienformen	Tafel, Beamer
Literatur	themenspezifische Fachliteratur

MV1 Abstrakte Algebraische Geometrie

Modulname	Abstrakte Algebraische Geometrie
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen	Studierende ... kennen wichtige Strukturen der modernen Algebraischen Geometrie, ... verfügen über grundlegende Problemlösungskompetenz, ... können mathematische Sachverhalte verstehen, formulieren und in Algorithmen umsetzen, ... besitzen die Fähigkeit, Fragen der Algebraischen Geometrie zu lösen.
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS
Lehrinhalte	Kategorien und Funktoren, Garben, Schemata, Vektorbündel
Titel der Lehrveranstaltungen	Abstrakte Algebraische Geometrie Übung zur Abstrakten Algebraischen Geometrie
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Lehrgespräch, Einzel- und Gruppenarbeit
Verwendbarkeit des Moduls	Master Mathematik
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	wird im Wechsel mit den anderen Vertiefungsmodulen des Bereiches Algebra angeboten
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Grundlegende Kenntnisse von Algebra (z.B. Grundlagen der Algebra und Computeralgebra) und Kommutativer Algebra
Voraussetzungen Moduleteilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (4 SWS): 60 h Übung (2 SWS): 30 h Selbststudium: 210 h Gesamt: 300 h
Studienleistungen	Regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben, mind. 50% der Gesamtpunktzahl
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	Erfolgreiche Absolvierung der Studienleistung innerhalb des Moduls
Prüfungsleistungen	Klausur (90 - 150 min) oder alternativ mündliche Prüfung (20 - 30 min.) Die Form der Prüfung wird vom Dozenten zu Beginn der Veranstaltung festgelegt.
Credits	10 c
Modulkoordinator	Prof. Dr. Werner M. Seiler
Lehrende	Alle Dozenten des Instituts für Mathematik.
Medienformen	Tafel, Beamer, Moodle, Skripte, Arbeitsblätter
Literatur	Hartshorne: Algebraic Geometry Eisenbud, Harris: Geometry of Schemes Bosch: Algebraic Geometry and Commutative Algebra

MV2 Algebraische Kurven und ihre Funktionenkörper

Modulname	Algebraische Kurven und ihre Funktionenkörper
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen	Studierende ... kennen wichtige Strukturen der Algebra und Algebraischen Geometrie, ... verfügen über grundlegende Problemlösungskompetenz, ... können mathematische Sachverhalte verstehen, formulieren und in Algorithmen umsetzen, ... besitzen die Fähigkeit, Fragen der Algebraischen Kurven zu lösen.
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS
Lehrinhalte	Affine algebraische Kurven und ihre Funktionenkörper, Projektiver Abschluss, Singularitäten, Schnitttheorie, Algebraische Funktionenkörper einer Variablen, Satz von Riemann-Roch, Anwendungen in der Codierungstheorie
Titel der Lehrveranstaltungen	Algebraische Kurven und ihre Funktionenkörper Übung zu Algebraische Kurven und ihre Funktionenkörper
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Lehrgespräch, Einzel- und Gruppenarbeit
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Mathematik Master Mathematik L3 Mathematik
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	wird im Wechsel mit den anderen Vertiefungsmodulen des Bereiches Algebra angeboten
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Grundlegende Kenntnisse von Algebra (z.B. Grundlagen der Algebra und Computeralgebra)
Voraussetzungen Modulteilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (4 SWS): 60 h Übung (2 SWS): 30 h Selbststudium: 210 h Gesamt: 300 h
Studienleistungen	Regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben, mind. 50% der Gesamtpunktzahl
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	Erfolgreiche Absolvierung der Studienleistung innerhalb des Moduls
Prüfungsleistungen	Klausur (90 - 150 min) oder alternativ mündliche Prüfung (20 - 30 min.) Die Form der Prüfung wird vom Dozenten zu Beginn der Veranstaltung festgelegt.
Credits	10c
Modulkoordinator	Prof. Dr. Hans-Georg Rück
Lehrende	Alle Dozenten des Instituts für Mathematik.
Medienformen	Tafel, Beamer, Moodle, Skripte, Arbeitsblätter
Literatur	Fischer: Ebene algebraische Kurven, Stichtenoth: Algebraic Function Fields and Codes.

MV3 Algebraische Systemtheorie

Modulname	Algebraische Systemtheorie
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen	Studierende ... kennen wichtige Strukturen der Algebraischen Systemtheorie, ... verfügen über grundlegende Problemlösungskompetenz, ... können mathematische Sachverhalte verstehen, formulieren und in Algorithmen umsetzen, ... besitzen die Fähigkeit, Fragen der Algebraischen Systemtheorie zu lösen.
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS
Lehrinhalte	Abstrakte lineare Systeme, Grundbegriffe der Systemtheorie, eindimensionale Systeme, mehrdimensionale Systeme, Grundbegriffe der Homologischen Algebra
Titel der Lehrveranstaltungen	Algebraische Systemtheorie Übung zu Algebraische Systemtheorie
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Lehrgespräch, Einzel- und Gruppenarbeit
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Mathematik Master Mathematik
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	wird im Wechsel mit den anderen Vertiefungsmodulen des Bereiches Algebra angeboten
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Grundlegende Kenntnisse von Algebra (z.B. Grundlagen der Algebra und Computeralgebra)
Voraussetzungen Moduleteilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (4 SWS): 60 h Übung (2 SWS): 30 h Selbststudium: 210 h Gesamt: 300 h
Studienleistungen	Regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben, mind. 50% der Gesamtpunktzahl
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	Erfolgreiche Absolvierung der Studienleistung innerhalb des Moduls
Prüfungsleistungen	Klausur (90 - 150 min) oder alternativ mündliche Prüfung (20 - 30 min.) Die Form der Prüfung wird vom Dozenten zu Beginn der Veranstaltung festgelegt.
Credits	10 c
Modulkoordinator	Prof. Dr. Werner M. Seiler
Lehrende	Alle Dozenten des Instituts für Mathematik.
Medienformen	Tafel, Beamer, Moodle, Skripte, Arbeitsblätter
Literatur	Polderman, Willems: Introduction to Mathematical Systems Theory

MV4 Algorithmen für Potenz- und Fourierreihen

Modulname	Algorithmen für Potenz- und Fourierreihen
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen	Studierende ... kennen wichtige Strukturen und Methoden der Computeralgebra. ... verfügen über grundlegende Problemlösekompetenz. ... können algebraische Algorithmen verstehen und eigenständig formulieren. ... sind selbständig in der Lage, sich unbekannte mathematischer Sachverhalte und Algorithmen zu erarbeiten. ... besitzen die Fähigkeit, Computeralgebrasysteme in Algorithmen und bei der Lösung komplexerer Aufgaben aus dem Grundbereich Algebra anzuwenden.
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS
Lehrinhalte	Vereinfachung und Normalformen Taylorpolnome und Potenzreihen Der Petkovsek-Algorithmus Fourierpolynome und Fourierreihen
Titel der Lehrveranstaltungen	Algorithmen für Potenz- und Fourierreihen Übungen zu Algorithmen für Potenz- und Fourierreihen
Lehr- und Lernformen	Vorlesung, Übungen im PC-Pool
Verwendbarkeit des Moduls	Master Mathematik Bachelor Physik L3 Mathematik
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	wird im Wechsel mit den anderen Vertiefungsmodulen des Bereiches Algebra angeboten
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Lineare Algebra I, erwünscht: Computeralgebra I
Voraussetzungen Moduleteilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (4 SWS): 60 h Übung (2 SWS): 30 h Selbststudium: 210 h Gesamt: 300 h
Studienleistungen	Regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben, mind. 50% der Gesamtpunktzahl
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	Erfolgreiche Absolvierung der Studienleistung innerhalb des Moduls
Prüfungsleistungen	Klausur (2 - 3 h) oder alternativ mündliche Prüfung (30 - 45 min.) Die Form der Prüfung wird vom Dozenten zu Beginn der Veranstaltung festgelegt.
Credits	10 c
Modulkoordinator	Prof. Dr. Wolfram Koepf
Lehrende	Alle Dozenten des Instituts für Mathematik.
Medienformen	Tafel, Beamer, Moodle, Skripte, Arbeitsblätter, Mathematica-Notebooks
Literatur	Koepf: Computeralgebra - Eine algorithmisch orientierte Einführung. Springer, 2006

MV5 Algorithmische Algebraische Geometrie

Modulname	Algorithmische Algebraische Geometrie
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen	Studierende ... kennen wichtige Strukturen der Algebra und Algebraischen Geometrie, ... verfügen über grundlegende Problemlösungskompetenz, ... können mathematische Sachverhalte verstehen, formulieren und in Algorithmen umsetzen, ... besitzen die Fähigkeit, Fragen der Algebraischen Geometrie algorithmisch zu lösen.
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS
Lehrinhalte	Varietäten, Zariski-Topologie, Zerlegung in irreduzible Varietäten, Normalisierung, Dimensionstheorie
Titel der Lehrveranstaltungen	Algorithmische Algebraische Geometrie Übung zur Algorithmischen Algebraischen Geometrie
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Lehrgespräch, Einzel- und Gruppenarbeit
Verwendbarkeit des Moduls	Master Mathematik
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	wird im Wechsel mit den anderen Vertiefungsmodulen des Bereiches Algebra angeboten
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Grundlegende Kenntnisse von Algebra (z.B. Grundlagen der Algebra und Computeralgebra), Gröbner-Basen
Voraussetzungen Moduleteilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (4 SWS): 60 h Übung (2 SWS): 30 h Selbststudium: 210 h Gesamt: 300 h
Studienleistungen	Regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben, mind. 50% der Gesamtpunktzahl
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	Erfolgreiche Absolvierung der Studienleistung innerhalb des Moduls
Prüfungsleistungen	Klausur (90 - 150 min) oder alternativ mündliche Prüfung (20 - 30 min.) Die Form der Prüfung wird vom Dozenten zu Beginn der Veranstaltung festgelegt.
Credits	10 c
Modulkoordinator	Prof. Dr. Werner M. Seiler
Lehrende	Alle Dozenten des Instituts für Mathematik.
Medienformen	Tafel, Beamer, Moodle, Skripte, Arbeitsblätter
Literatur	Kunz: Introduction to Commutative Algebra and Algebraic Geometry Greuel, Pfister: A Singular Introduction to Commutative Algebra Brodmann: Algebraische Geometrie

MV6 Algorithmische Algebraische Zahlentheorie

Modulname	Algorithmische Algebraische Zahlentheorie
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen	Studierende ... kennen wichtige Strukturen der Algebra und Zahlentheorie, ... verfügen über grundlegende Problemlösungskompetenz, ... können mathematische Sachverhalte verstehen, formulieren und in Algorithmen umsetzen, ... besitzen die Fähigkeit, Fragen der Algebraischen Zahlentheorie algorithmisch zu lösen.
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS
Lehrinhalte	Quadratische Zahlkörper, Allgemeine Algebraische Zahlkörper, Ganzheitsring und Klassengruppe, Struktur der Einheitengruppe, Algorithmen zur Berechnung dieser Invarianten eines Zahlkörpers.
Titel der Lehrveranstaltungen	Algorithmische Algebraische Zahlentheorie Übung zur Algorithmischen Algebraischen Zahlentheorie
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Lehrgespräch, Einzel- und Gruppenarbeit
Verwendbarkeit des Moduls	Master Mathematik
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	wird im Wechsel mit den anderen Vertiefungsmodulen des Bereiches Algebra angeboten
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Grundlegende Kenntnisse von Algebra (z.B. Grundlagen der Algebra und Computeralgebra)
Voraussetzungen Moduleteilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (4 SWS): 60 h Übung (2 SWS): 30 h Selbststudium: 210 h Gesamt: 300 h
Studienleistungen	Regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben, mind. 50% der Gesamtpunktzahl
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	Erfolgreiche Absolvierung der Studienleistung innerhalb des Moduls
Prüfungsleistungen	Klausur (90 - 150 min) oder alternativ mündliche Prüfung (20 - 30 min.) Die Form der Prüfung wird vom Dozenten zu Beginn der Veranstaltung festgelegt.
Credits	10 c
Modulkoordinator	Prof. Dr. Hans-Georg Rück
Lehrende	Alle Dozenten des Instituts für Mathematik.
Medienformen	Tafel, Beamer, Moodle, Skripte, Arbeitsblätter
Literatur	Neukirch: Algebraische Zahlentheorie, Cohen: A Course in Computational Algebraic Number Theory.

MV7 Algorithmische Homologische Algebra

Modulname	Algorithmische Homologische Algebra
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen	Studierende ... kennen wichtige Strukturen der Homologischen Algebra , ... verfügen über grundlegende Problemlösungskompetenz, ... können mathematische Sachverhalte verstehen, formulieren und in Algorithmen umsetzen, ... besitzen die Fähigkeit, Fragen der Homologischen Algebra algorithmisch zu lösen.
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS
Lehrinhalte	Projektive und injektive Moduln, Auflösungen, Berechnung freier Auflösungen, Kategorien und Funktoren, abgeleitete Funktoren, Koszul-Komplex, Berechnung von Ext und Tor
Titel der Lehrveranstaltungen	Algorithmische Homologische Algebra Übung zur Algorithmischen Homologischen Algebra
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Lehrgespräch, Einzel- und Gruppenarbeit
Verwendbarkeit des Moduls	Master Mathematik
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	wird im Wechsel mit den anderen Vertiefungsmodulen des Bereiches Algebra angeboten
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Grundlegende Kenntnisse von Algebra (z.B. Grundlagen der Algebra und Computeralgebra), Gröbner-Basen
Voraussetzungen Modulteilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (4 SWS): 60 h Übung (2 SWS): 30 h Selbststudium: 210 h Gesamt: 300 h
Studienleistungen	Regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben, mind. 50% der Gesamtpunktzahl
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	Erfolgreiche Absolvierung der Studienleistung innerhalb des Moduls
Prüfungsleistungen	Klausur (90 - 150 min) oder alternativ mündliche Prüfung (20 - 30 min.) Die Form der Prüfung wird vom Dozenten zu Beginn der Veranstaltung festgelegt.
Credits	10 c
Modulkoordinator	Prof. Dr. Werner M. Seiler
Lehrende	Alle Dozenten des Instituts für Mathematik.
Medienformen	Tafel, Beamer, Moodle, Skripte, Arbeitsblätter
Literatur	Osborne: Basic Homological Algebra Rotman: Introduction to Homological Algebra Decker, Lossen: Computing in Algebraic Geometry Kreuzer, Robbiano: Computational Commutative Algebra 2

MV8 Algorithmische Kommutative Algebra

Modulname	Algorithmische Kommutative Algebra
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen	Studierende ... kennen wichtige Strukturen der Algebra und Algebraischen Geometrie, ... verfügen über grundlegende Problemlösungskompetenz, ... können mathematische Sachverhalte verstehen, formulieren und in Algorithmen umsetzen, ... besitzen die Fähigkeit, Fragen der Kommutativen Algebra konstruktiv zu lösen.
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS
Lehrinhalte	Zusammenhang Kommutative Algebra – Algebraische Geometrie, Gröbner-Basen, Syzygientheorie, Dimensionstheorie, Eliminationstheorie, Hilbert-Funktionen, Auflösungen
Titel der Lehrveranstaltungen	Algorithmische Kommutative Algebra Übung zu Algorithmische Kommutative Algebra
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Lehrgespräch, Einzel- und Gruppenarbeit
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Mathematik Master Mathematik
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	wird im Wechsel mit den anderen Vertiefungsmodulen des Bereiches Algebra angeboten
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Grundlegende Kenntnisse von Algebra (z.B. Grundlagen der Algebra und Computeralgebra)
Voraussetzungen Moduleteilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (4 SWS): 60 h Übung (2 SWS): 30 h Selbststudium: 210 h Gesamt: 300 h
Studienleistungen	Regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben, mind. 50% der Gesamtpunktzahl
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	Erfolgreiche Absolvierung der Studienleistung innerhalb des Moduls
Prüfungsleistungen	Klausur (90 - 150 min) oder alternativ mündliche Prüfung (20 - 30 min.) Die Form der Prüfung wird vom Dozenten zu Beginn der Veranstaltung festgelegt.
Credits	10 c
Modulkoordinator	Prof. Dr. Werner M. Seiler
Lehrende	Alle Dozenten des Instituts für Mathematik.
Medienformen	Tafel, Beamer, Moodle, Skripte, Arbeitsblätter
Literatur	Kreuzer, Robbiano: Computational Commutative Algebra 1 & 2 Cox, Little, O'Shea: Ideals, Varieties and Algorithms Cox, Little, O'Shea: Using Algebraic Geometry Greuel, Pfister: A Singular Introduction to Commutative Algebra

MV9 Algorithmische Zahlentheorie

Modulname	Algorithmische Zahlentheorie
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen	Studierende ... kennen wichtige Strukturen der Algebra und Zahlentheorie, ... verfügen über grundlegende Problemlösungskompetenz, ... können mathematische Sachverhalte verstehen, formulieren und in Algorithmen umsetzen, ... besitzen die Fähigkeit, Fragen der Zahlentheorie algorithmisch zu lösen.
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS
Lehrinhalte	Faktorisierungsalgorithmen von Polynomen über endlichen Körpern, Gitter, LLL-Algorithmus, Einheiten in algebraischen Zahlkörpern, Lösen von Normgleichungen.
Titel der Lehrveranstaltungen	Algorithmische Zahlentheorie Übung zur Algorithmischen Zahlentheorie
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Lehrgespräch, Einzel- und Gruppenarbeit
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Mathematik Master Mathematik L3 Mathematik
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	wird im Wechsel mit den anderen Vertiefungsmodulen des Bereiches Algebra angeboten
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Grundlegende Kenntnisse von Algebra (z.B. Grundlagen der Algebra und Computeralgebra)
Voraussetzungen Modulteilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (4 SWS): 60 h Übung (2 SWS): 30 h Selbststudium: 210 h Gesamt: 300 h
Studienleistungen	Regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben, mind. 50% der Gesamtpunktzahl
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	Erfolgreiche Absolvierung der Studienleistung innerhalb des Moduls
Prüfungsleistungen	Klausur (90 - 150 min) oder alternativ mündliche Prüfung (20 - 30 min.) Die Form der Prüfung wird vom Dozenten zu Beginn der Veranstaltung festgelegt.
Credits	10 c
Modulkoordinator	Prof. Dr. Hans-Georg Rück
Lehrende	Alle Dozenten des Instituts für Mathematik.
Medienformen	Tafel, Beamer, Moodle, Skripte, Arbeitsblätter
Literatur	Neukirch: Algebraische Zahlentheorie, Cohen: A Course in Computational Algebraic Number Theory.

MV10 Angewandte Statistik

Modulname	Angewandte Statistik
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen	Studierende ... haben die Fähigkeit zur Beschreibung und Interpretation empirischer Sachverhalte mittels deskriptiver statistischer Maße und graphischer Darstellungen ... kennen die grundlegenden Methoden der schließenden Statistik.
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS
Lehrinhalte	Deskriptive Statistik, Schätzer, verschiedene Verteilungen, Bereichs- und Intervallschätzer, Tests, Regressionsanalyse, Diskriminanzanalyse, Hauptkomponentenanalyse.
Titel der Lehrveranstaltungen	Angewandte Statistik Übungen zur Angewandten Statistik
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Lehrgespräch, Einzel/Gruppenarbeit.
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Mathematik Bachelor Physik Master Mathematik L4 Mathematik L3 Mathematik
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	wird im Wechsel mit den anderen Vertiefungsmodulen des Bereiches Stochastik angeboten
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Analysis, Algebra, Stochastik I, Stochastik II
Voraussetzungen Moduleteilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (4 SWS): 60 h Übung (2 SWS): 30 h Selbststudium: 210 h Gesamt: 300 h
Studienleistungen	Regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben, das genaue Kriterium wird vom jeweiligen Dozenten zu Beginn der Lehrveranstaltung festgelegt.
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	Erfolgreiche Absolvierung der Studienleistung innerhalb des Moduls.
Prüfungsleistungen	Klausur 2 h oder mündliche Prüfung 20-30 min. Die Form der Prüfung wird zu Beginn der Lehrveranstaltung vom Dozenten festgelegt.
Credits	10 c
Modulkoordinator	N.N.
Lehrende	Alle Dozenten des Instituts für Mathematik.
Medienformen	Tafel, Moodle, Übungsblätter.
Literatur	H. Dehling, B. Haupt: Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik, Springer U. Krengel: Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik, Vieweg M. Falk, R. Becker, F. Marohn, Angewandte Statistik, Springer

MV11 Asymptotische Methoden in der Strömungsmechanik

Modulname	Asymptotische Methoden in der Strömungsmechanik
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen	Studierende ... besitzen grundlegende Fähigkeiten zur Lösung mathematischer Fragestellungen in Naturwissenschaft, Technik und Wirtschaft. ... verfügen über Problemlösungskompetenz, ... besitzen die Fähigkeit zur gezielten, problemorientierten Anwendung asymptotischer Entwicklungen
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS
Lehrinhalte	- Landau-Symbole - Asymptotische Folgen und asymptotische Entwicklungen - Entwicklungen für gewöhnliche Differentialgleichungen - Entwicklungen für singular gestörter Probleme - Ein- und Mehrskalenerwicklungen für partielle Differentialgleichungen
Titel der Lehrveranstaltungen	Asymptotische Methoden in der Strömungsmechanik Übungen zu Asymptotische Methoden in der Strömungsmechanik
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Lehrgespräch, Einzel- und Gruppenarbeit
Verwendbarkeit des Moduls	Master Mathematik
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	wird im Wechsel mit den anderen Vertiefungsmodulen der Bereiche Analysis und Numerik angeboten
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Fundierte Kenntnisse der Analysis und der gewöhnlichen sowie partiellen Differentialgleichungen.
Voraussetzungen Modulteilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (4 SWS): 60 h Übung (2 SWS): 30 h Selbststudium: 210 h Gesamt: 300 h
Studienleistungen	Regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben, mind. 50% der Gesamtpunktzahl
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	keine
Prüfungsleistungen	Klausur (90 – 150 min.) oder alternativ mündliche Prüfung (20 - 30 min.) Die Form der Prüfung wird zu Beginn der Veranstaltung vom Dozenten festgelegt.
Credits	10 c
Modulkoordinator	Prof. Dr. Andreas Meister
Lehrende	Alle Dozenten des Instituts für Mathematik.
Medienformen	Tafel, Beamer, Skript, Arbeitsblätter
Literatur	Kevorkian, Cole: Multiple Scales and Singular Perturbation Methods, Springer Erdélyi: Asymptotic Expansions, Dover Schneider: Mathematische Methoden der Strömungsmechanik, Vieweg

MV12 Computeralgebra II

Modulname	Computeralgebra II
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen	Studierende ... kennen wichtige Strukturen und Methoden der Computeralgebra. ... verfügen über grundlegende Problemlösekompetenz. ... können algebraische Algorithmen verstehen und eigenständig formulieren. ... sind selbständig in der Lage, sich unbekannte mathematischer Sachverhalte und Algorithmen zu erarbeiten. ... besitzen die Fähigkeit, Computeralgebrasysteme in Algorithmen und bei der Lösung komplexerer Aufgaben aus dem Grundbereich Algebra anzuwenden.
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS
Lehrinhalte	Algebraische Zahlen Vereinfachung und Normalformen Taylorpolnome und Potenzreihen Algorithmische Summation Algorithmische Integration
Titel der Lehrveranstaltungen	Computeralgebra II Übungen zur Computeralgebra II
Lehr- und Lernformen	Vorlesung, Übungen im PC-Pool
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Mathematik Master Mathematik Bachelor Physik Bachelor Informatik Master Informatik L3 Mathematik
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	wird im Wechsel mit den anderen Vertiefungsmodulen des Bereiches Algebra angeboten
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Lineare Algebra I, erwünscht: Computeralgebra I
Voraussetzungen Modulteilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (4 SWS): 60 h Übung (2 SWS): 30 h Selbststudium: 210 h Gesamt: 300 h
Studienleistungen	Regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben, mind. 50% der Gesamtpunktzahl
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	Erfolgreiche Absolvierung der Studienleistung innerhalb des Moduls
Prüfungsleistungen	Klausur (2 - 3 h) oder alternativ mündliche Prüfung (30 - 45 min.) Die Form der Prüfung wird vom Dozenten zu Beginn der Veranstaltung festgelegt.
Credits	10 c
Modulkoordinator	Prof. Dr. Wolfram Koepf
Lehrende	Alle Dozenten des Instituts für Mathematik.
Medienformen	Tafel, Beamer, Moodle, Skripte, Arbeitsblätter, Mathematica-Notebooks
Literatur	Koepf: Computeralgebra - Eine algorithmisch orientierte Einführung. Springer, 2006

MV13 Computeralgebra und orthogonale Polynome

Modulname	Computeralgebra und orthogonale Polynome
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen	Studierende ... kennen wichtige Strukturen und Methoden der Computeralgebra. ... kennen klassische Systeme orthogonaler Polynome des Askey-Wilson-Schemas. ... verfügen über grundlegende Problemlösekompetenz. ... können algebraische Algorithmen verstehen und eigenständig formulieren. ... sind selbständig in der Lage, sich unbekannte mathematischer Sachverhalte und Algorithmen zu erarbeiten. ... besitzen die Fähigkeit, Computeralgebrasysteme in Algorithmen und bei der Lösung komplexerer Aufgaben aus dem Grundbereich orthogonaler Polynome anzuwenden.
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS
Lehrinhalte	Die Gammafunktion Hypergeometrische Funktionen und hypergeometrische Identitäten Die hypergeometrische Datenbank Fasenmyer-Algorithmus Eigenschaften orthogonaler Funktionen und orthogonaler Polynome Klassische orthogonale Polynome (Hermite, Laguerre, Bessel, Jacobi, Gegenbauer, Chebyshev und Legendre) Klassische diskrete orthogonale Polynome (Charlier, Meixner, Krawchouk und Hahn) Klassische q-orthogonale Polynome Polynome des Askey-Wilson-Schemas
Titel der Lehrveranstaltungen	Computeralgebra und orthogonale Polynome Übungen zu Computeralgebra und orthogonale Polynome
Lehr- und Lernformen	Vorlesung, Übungen im PC-Pool
Verwendbarkeit des Moduls	Master Mathematik Bachelor Physik Bachelor Informatik Master Informatik L3 Mathematik
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	wird im Wechsel mit den anderen Vertiefungsmodulen des Bereiches Algebra angeboten
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Lineare Algebra I, erwünscht: Computeralgebra I
Voraussetzungen Modulteilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (4 SWS): 60 h Übung (2 SWS): 30 h Selbststudium: 210 h Gesamt: 300 h
Studienleistungen	Regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben, mind. 50% der Gesamtpunktzahl
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	Erfolgreiche Absolvierung der Studienleistung innerhalb des Moduls
Prüfungsleistungen	Klausur (2 - 3 h) oder alternativ mündliche Prüfung (30 - 45 min.) Die Form der Prüfung wird vom Dozenten zu Beginn der Veranstaltung festgelegt.
Credits	10 c
Modulkoordinator	Prof. Dr. Wolfram Koepf
Lehrende	Alle Dozenten des Instituts für Mathematik.
Medienformen	Tafel, Beamer, Moodle, Skripte, Arbeitsblätter, Mathematica-Notebooks oder Maple-Worksheets
Literatur	Chihara, T. S.: An Introduction to Orthogonal Polynomials. Gordon and Breach Publ., New York, 1978. Koepf, W.: Hypergeometric Summation. Vieweg, Braunschweig-Wiesbaden, 1998 Tricomi, F. G.: Vorlesungen über Orthogonalreihen. Grundlehren der Mathematischen Wissenschaften 76, Springer, Berlin-Göttingen-Heidelberg, 1955.

MV14 Die Gleichungen von Navier-Stokes

Modulname	Die Gleichungen von Navier-Stokes
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen	Die Studierenden erwerben vertiefte analytische Kenntnisse und Fertigkeiten durch die Untersuchung eines hochaktuellen Problems der Strömungsmechanik in verschiedenen Varianten (linear – nichtlinear – stationär – instationär).
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS
Lehrinhalte	Modellierung, schwache und starke Lösungen, globale Existenz schwacher Lösungen, Energiegleichung, Stokes-Operator und -Halbgruppe, Kurzzeitexistenz starker Lösungen, Eindeutigkeit, Lerayscher Struktursatz
Titel der Lehrveranstaltungen	Die Gleichungen von Navier-Stokes Übungen zu Die Gleichungen von Navier-Stokes
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Lehrgespräch, Einzel- und Gruppenarbeit, problembasiertes Lernen (PBL)
Verwendbarkeit des Moduls	Master Mathematik
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	wird im Wechsel mit den anderen Vertiefungsmodulen des Bereiches Analysis angeboten
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Partielle Differentialgleichungen, Grundlagen in Funktionalanalysis
Voraussetzungen Moduleteilnahme	
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (4 SWS): 60 h Übung (2 SWS): 30 h Selbststudium: 210 h Gesamt: 300 h
Studienleistungen	Aktive Teilnahme an den Übungen
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	Erfolgreiche Absolvierung der Studienleistung innerhalb des Moduls
Prüfungsleistungen	Mündliche Prüfung (30-40 min)
Credits	10 c
Modulkoordinator	Prof. Dr. Werner Varnhorn
Lehrende	Alle Dozenten des Instituts für Mathematik.
Medienformen	Tafel, Beamer, Moodle, Skripte, Arbeitsblätter
Literatur	Sohr: The Navier Stokes Equations Temam: The Navier-Stokes Equations

MV15 Differentialalgebra

Modulname	Differentialalgebra
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen	Studierende ... kennen wichtige Strukturen der Differentialalgebra, ... verfügen über grundlegende Problemlösungskompetenz, ... können mathematische Sachverhalte verstehen, formulieren und in Algorithmen umsetzen, ... besitzen die Fähigkeit, Fragen der Differentialalgebra zu lösen.
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS
Lehrinhalte	Differentialringe, Differentialkörper, Differentialpolynome, Theorie der Differentialideale, grundlegende Algorithmen, Anwendung auf Systeme partieller Differentialgleichungen
Titel der Lehrveranstaltungen	Differentialalgebra Übung zur Differentialalgebra
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Lehrgespräch, Einzel- und Gruppenarbeit
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Mathematik Master Mathematik
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	wird im Wechsel mit den anderen Vertiefungsmodulen des Bereiches Algebra angeboten
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Grundlegende Kenntnisse von Algebra (z.B. Grundlagen der Algebra und Computeralgebra)
Voraussetzungen Moduleteilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (4 SWS): 60 h Übung (2 SWS): 30 h Selbststudium: 210 h Gesamt: 300 h
Studienleistungen	Regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben, mind. 50% der Gesamtpunktzahl
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	Erfolgreiche Absolvierung der Studienleistung innerhalb des Moduls
Prüfungsleistungen	Klausur (90 - 150 min) oder alternativ mündliche Prüfung (20 - 30 min.) Die Form der Prüfung wird vom Dozenten zu Beginn der Veranstaltung festgelegt.
Credits	10 c
Modulkoordinator	Prof. Dr. Werner M. Seiler
Lehrende	Alle Dozenten des Instituts für Mathematik.
Medienformen	Tafel, Beamer, Moodle, Skripte, Arbeitsblätter
Literatur	Kaplansky: An Introduction to Differential Algebra Kolchin: Differential Algebra and Algebraic Groups

MV16 Drinfeld-Moduln

Modulname	Drinfeld-Moduln
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen	Studierende ... kennen wichtige Strukturen der Algebra und Zahlentheorie, ... verfügen über grundlegende Problemlösungskompetenz, ... können mathematische Sachverhalte verstehen, formulieren und in Algorithmen umsetzen, ... besitzen die Fähigkeit, Fragen der Drinfeld-Moduln zu lösen.
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS
Lehrinhalte	Endliche Körper, Additive Polynome, Carlitz-Modul, Drinfeld-Moduln, Analytische Theorie über nichtarchimedischen Körpern
Titel der Lehrveranstaltungen	Drinfeld-Moduln Übung zur Drinfeld-Moduln
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Lehrgespräch, Einzel- und Gruppenarbeit
Verwendbarkeit des Moduls	Master Mathematik
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	wird im Wechsel mit den anderen Vertiefungsmodulen des Bereiches Algebra angeboten
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Grundlegende Kenntnisse von Algebra (z.B. Grundlagen der Algebra und Computeralgebra)
Voraussetzungen Moduleteilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (4 SWS): 60 h Übung (2 SWS): 30 h Selbststudium: 210 h Gesamt: 300 h
Studienleistungen	Regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben, mind. 50% der Gesamtpunktzahl
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	Erfolgreiche Absolvierung der Studienleistung innerhalb des Moduls
Prüfungsleistungen	Klausur (90 - 150 min) oder alternativ mündliche Prüfung (20 - 30 min.) Die Form der Prüfung wird vom Dozenten zu Beginn der Veranstaltung festgelegt.
Credits	10 c
Modulkoordinator	Prof. Dr. Hans-Georg Rück
Lehrende	Alle Dozenten des Instituts für Mathematik.
Medienformen	Tafel, Beamer, Moodle, Skripte, Arbeitsblätter
Literatur	Goss: Basic Structures of Function Field Arithmetic.

MV17 Dynamische Systeme I

Modulname	Dynamische Systeme I
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen	Studierende ... haben dynamische Systeme in ihrer allgemeinsten Form kennengelernt. ... sind mit grundlegenden Invarianten für dynamische Systeme vertraut.
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS
Lehrinhalte	Maßerhaltende Transformationen, Rekurrenz und Ergodensätze, Mischungseigenschaften, Spektral-Isomorphie und Spektral-Invarianten, Transformationen mit diskretem Spektrum, Torus-Endomorphismen und abzählbares Lebesgue-Spektrum, Entropie, Generatorsatz, Raum der invarianten Maße, Variationsprinzip.
Titel der Lehrveranstaltungen	Dynamische Systeme I Übungen zu Dynamische Systeme I
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Lehrgespräch, Einzel/Gruppenarbeit.
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Mathematik Bachelor Physik Master Mathematik
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	wird im Wechsel mit den anderen Vertiefungsmodulen des Bereiches Stochastik angeboten
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Analysis, Algebra, Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie
Voraussetzungen Moduleteilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (4 SWS): 60 h Übung (2 SWS): 30 h Selbststudium: 210 h Gesamt: 300 h
Studienleistungen	Regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben, das genaue Kriterium wird vom jeweiligen Dozenten zu Beginn der Lehrveranstaltung festgelegt.
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	Erfolgreiche Absolvierung der Studienleistung innerhalb des Moduls.
Prüfungsleistungen	Klausur 2 h oder mündliche Prüfung 20-30 min. Die Form der Prüfung wird zu Beginn der Lehrveranstaltung vom Dozenten festgelegt.
Credits	10 c
Modulkoordinator	N.N.
Lehrende	Alle Dozenten des Instituts für Mathematik.
Medienformen	Tafel, Moodle, Skript, Übungsblätter.
Literatur	P. Walters, An Introduction to Ergodic Theory, Springer M. Denker, Einführung in die Analysis dynamischer Systeme, Springer M. Denker, Ergodic Theory on Compact Spaces, Springer M. Brin, G. Stuck, Dynamical Systems, Cambridge University Press

MV18 Dynamische Systeme II

Modulname	Dynamische Systeme II
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen	Studierende ... kennen verschiedenste Anwendungen dynamischer Systeme.
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS
Lehrinhalte	Topologische Invarianten und Rekurrenz, Eindimensionale Dynamik, Mehrdimensionale Dynamik, Symbolische Dynamik
Titel der Lehrveranstaltungen	Dynamische Systeme II Übungen zu Dynamische Systeme II
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Lehrgespräch, Einzel/Gruppenarbeit.
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Physik Master Mathematik
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	wird im Wechsel mit den anderen Vertiefungsmodulen des Bereiches Stochastik angeboten
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Analysis, Algebra, Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie, Dynamische Systeme I
Voraussetzungen Moduleteilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (4 SWS): 60 h Übung (2 SWS): 30 h Selbststudium: 210 h Gesamt: 300 h
Studienleistungen	Regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben, das genaue Kriterium wird vom jeweiligen Dozenten zu Beginn der Lehrveranstaltung festgelegt.
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	Erfolgreiche Absolvierung der Studienleistung innerhalb des Moduls.
Prüfungsleistungen	Klausur 2 h oder mündliche Prüfung 20-30 min. Die Form der Prüfung wird zu Beginn der Lehrveranstaltung vom Dozenten festgelegt.
Credits	10 c
Modulkoordinator	N.N.
Lehrende	Alle Dozenten des Instituts für Mathematik.
Medienformen	Tafel, Moodle, Skript, Übungsblätter.
Literatur	P. Walters, An Introduction to Ergodic Theory, Springer M. Denker, Einführung in die Analysis dynamischer Systeme, Springer M. Denker, Ergodic Theory on Compact Spaces, Springer M. Brin, G. Stuck, Dynamical Systems, Cambridge University Press

MV19 Elliptische Kurven und Abelsche Varietäten

Modulname	Elliptische Kurven und Abelsche Varietäten
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen	Studierende ... kennen wichtige Strukturen der Algebra, Zahlentheorie und Algebraischer Geometrie, ... verfügen über grundlegende Problemlösungskompetenz, ... können mathematische Sachverhalte verstehen, formulieren und in Algorithmen umsetzen, ... besitzen die Fähigkeit, Fragen der Elliptischen Kurven und Abelschen Varietäten zu lösen.
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS
Lehrinhalte	Eindimensionale komplexe Tori, Elliptische Kurven über endlichen und lokalen Körpern, Elliptische Kurven über globalen Körper, Algorithmen zur Berechnung der Mordell-Weil-Gruppe, Mehrdimensionale komplexe Tori und Abelsche Varietäten.
Titel der Lehrveranstaltungen	Elliptische Kurven und Abelsche Varietäten Übung zu Elliptische Kurven und Abelsche Varietäten
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Lehrgespräch, Einzel- und Gruppenarbeit
Verwendbarkeit des Moduls	Master Mathematik
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	wird im Wechsel mit den anderen Vertiefungsmodulen des Bereiches Algebra angeboten
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Grundlegende Kenntnisse von Algebra (z.B. Grundlagen der Algebra und Computeralgebra)
Voraussetzungen Moduleteilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (4 SWS): 60 h Übung (2 SWS): 30 h Selbststudium: 210 h Gesamt: 300 h
Studienleistungen	Regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben, mind. 50% der Gesamtpunktzahl
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	Erfolgreiche Absolvierung der Studienleistung innerhalb des Moduls
Prüfungsleistungen	Klausur (90 - 150 min) oder alternativ mündliche Prüfung (20 - 30 min.) Die Form der Prüfung wird vom Dozenten zu Beginn der Veranstaltung festgelegt.
Credits	10c
Modulkoordinator	Prof. Dr. Hans-Georg Rück
Lehrende	Alle Dozenten des Instituts für Mathematik
Medienformen	Tafel, Beamer, Moodle, Skripte, Arbeitsblätter
Literatur	Silverman: The Arithmetic of Elliptic Curves, Mumford: Abelian Varieties.

MV20 Elliptische Probleme

Modulname	Elliptische Probleme
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen	Studierende ... haben fundiertes Faktenwissen über elliptische Randwertprobleme und ihre Anwendungen. ... vernetzen das eigene mathematische Wissen durch Herstellung auch inhaltlich komplexer Bezüge zwischen der Angewandten Mathematik und grundlegenden Argumenten aus der Funktionalanalysis
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS
Lehrinhalte	- Randwertprobleme für die Laplace-Gleichung - Stark elliptische und Agmon-Douglis-Nirenberg Systeme - Schwache Lösungen - Regularitätsabschätzungen - Konstruktion einer Parametrix - Die Behandlung von Randsingularitäten
Titel der Lehrveranstaltungen	Elliptische Probleme Übungen zu Elliptische Probleme
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Lehrgespräch, Einzel- und Gruppenarbeit, problembasiertes Lernen (PBL)
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Mathematik Master Mathematik
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	wird im Wechsel mit den anderen Vertiefungsmodulen des Bereiches Analysis angeboten
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Neben den Kenntnissen aus den Grundlagenmodulen Grundkenntnisse aus der und der Vektoranalysis, insbesondere die Integralsätze, Sobolev-Räume, Grundkenntnisse Funktionalanalysis
Voraussetzungen Moduleilnahme	Analysis I, II, Lineare Algebra und Analytische Geometrie, Sobolev-Räume
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (4 SWS): 60 h Übung (2 SWS): 30 h Selbststudium: 210 h Gesamt: 300 h
Studienleistungen	Regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben, mind. 50% der Gesamtpunktzahl
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	Regelmäßiges Bearbeiten der Übungsaufgaben
Prüfungsleistungen	Mündliche Prüfung (30-40 min.)
Credits	10 c
Modulkoordinator	Prof. Dr. Maria Specovius-Neugebauer
Lehrende	Alle Dozenten des Instituts für Mathematik.
Medienformen	Tafel, Beamer, Moodle, Skripte, Arbeitsblätter
Literatur	L. C. Evans: Partial Differential Equations D. Gilbarg and N.S. Trudinger, Elliptic Partial Differential Equations of the 2nd Order S.A. Nazarov and B.A. Plamenevsky. Elliptic Problems in Domains with Piecewise Smooth Boundaries

MV21 Evolutionsgleichungen

Modulname	Evolutionsgleichungen
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen	Studierende lernen die Grundideen und Grundbegriffe des operatortheoretischen Zugangs zu Evolutionsgleichungen und können diese auf partielle Differentialgleichungen anwenden.
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS
Lehrinhalte	Stark stetige Operatorhalbgruppen und ihre Erzeuger, Analytische Halbgruppen, inhomogene und semilineare Cauchy-Probleme, Anwendungen auf partielle Differentialgleichungen
Titel der Lehrveranstaltungen	Evolutionsgleichungen Übungen zu Evolutionsgleichungen
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Lehrgespräch, Einzel- und Gruppenarbeit, problembasiertes Lernen (PBL)
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Mathematik Master Mathematik
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	wird im Wechsel mit den anderen Vertiefungsmodulen des Bereiches Analysis angeboten
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Analysis I, II, Partielle Differentialgleichungen, Funktionalanalysis
Voraussetzungen Moduleteilnahme	Analysis I, II, Funktionalanalysis
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (4 SWS): 60 h Übung (2 SWS): 30 h Selbststudium: 210 h Gesamt: 300 h
Studienleistungen	Regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben, mind. 50% der Gesamtpunktzahl
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	Regelmäßiges Bearbeiten der Übungsaufgaben
Prüfungsleistungen	Mündliche Prüfung (20 - 30 min.)
Credits	10 c
Modulkoordinator	Prof. Dr. Werner Varnhorn
Lehrende	Alle Dozenten des Instituts für Mathematik.
Medienformen	Tafel, Beamer, Moodle, Skripte, Arbeitsblätter
Literatur	Pazy: Semigroups of Linear Operators and Applications to PDE

MV22 Faktorisierungsalgorithmen

Modulname	Faktorisierungsalgorithmen
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen	Studierende ... kennen wichtige Strukturen und Methoden der Computeralgebra. ... verfügen über grundlegende Problemlösekompetenz. ... können algebraische Algorithmen verstehen und eigenständig formulieren. ... sind selbständig in der Lage, sich unbekannte mathematischer Sachverhalte und Algorithmen zu erarbeiten. ... besitzen die Fähigkeit, Computeralgebrasysteme in Algorithmen und bei der Lösung komplexerer Aufgaben aus dem Grundbereich Algebra anzuwenden.
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS
Lehrinhalte	Programmieren in Computeralgebrasystemen Einführung in die Faktorisierung ganzer Zahlen Effiziente Faktorisierung ganzer Zahlen Einführung in die Faktorisierung von Polynomen Endliche Körper Effiziente Faktorisierung von Polynomen über endlichen Körper Effiziente Faktorisierung von ganzzahligen Polynomen
Titel der Lehrveranstaltungen	Faktorisierungsalgorithmen Übungen zur Faktorisierungsalgorithmen
Lehr- und Lernformen	Vorlesung, Übungen im PC-Pool
Verwendbarkeit des Moduls	Master Mathematik Bachelor Physik Bachelor Informatik Master Informatik Master L4 Mathematik L3 Mathematik
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	wird im Wechsel mit den anderen Vertiefungsmodulen des Bereiches Algebra angeboten
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Lineare Algebra I, erwünscht: Computeralgebra I
Voraussetzungen Modulteilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (4 SWS): 60 h Übung (2 SWS): 30 h Selbststudium: 210 h Gesamt: 300 h
Studienleistungen	Regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben, mind. 50% der Gesamtpunktzahl
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	Erfolgreiche Absolvierung der Studienleistung innerhalb des Moduls
Prüfungsleistungen	Klausur (90 - 150 min) oder alternativ mündliche Prüfung (20 - 30 min.) Die Form der Prüfung wird vom Dozenten zu Beginn der Veranstaltung festgelegt.
Credits	10 c
Modulkoordinator	Prof. Dr. Wolfram Koepf
Lehrende	Alle Dozenten des Instituts für Mathematik.
Medienformen	Tafel, Beamer, Moodle, Skripte, Arbeitsblätter, Mathematica-Notebooks
Literatur	Koepf: Computeralgebra - Eine algorithmisch orientierte Einführung. Springer, 2006

MV23 Finite-Elemente-Methoden

Modulname	Finite-Elemente-Methoden
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen	Studierende ... besitzen grundlegende Fähigkeiten zur Lösung mathematischer Fragestellungen in Naturwissenschaft, Technik und Wirtschaft, ... verfügen über Problemlösungskompetenz, ... können mathematische Modelle entwickeln, ... sind mit Finite-Elemente-Methoden zur gezielten, problemorientierten Lösung und Analyse elliptischer Differentialgleichungen vertraut, ... sind selbständig in der Lage Finite-Elemente-Methoden in Computerprogramme umzusetzen
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS
Lehrinhalte	- Hilbertraum-Methoden zur numerischen Lösung linearer Randwertaufgaben - Ritz-Galerkin-Verfahren - Finite-Elemente-Räume (allgemeines Konstruktionsprinzip, Eigenschaften) - Interpolationsabschätzungen - inverse Ungleichungen - Konvergenzaussagen
Titel der Lehrveranstaltungen	Finite-Elemente-Methoden Übungen zu Finite-Elemente-Methoden
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Lehrgespräch, Einzel- und Gruppenarbeit
Verwendbarkeit des Moduls	Master Mathematik
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	wird im Wechsel mit den anderen Vertiefungsmodulen des Bereiches Numerik angeboten
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Fundierte Kenntnisse der Analysis und der gewöhnlichen Differentialgleichungen. Grundlegende Erfahrungen zur numerischen Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungen gemäß Modul Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen. Wünschenswert sind Kenntnisse der Funktionalanalysis.
Voraussetzungen Moduleteilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (4 SWS): 60 h Übung (2 SWS): 30 h Selbststudium: 210 h Gesamt: 300 h
Studienleistungen	Regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben, mind. 50% der Gesamtpunktzahl
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	keine
Prüfungsleistungen	Klausur (90 – 150 min.) oder alternativ mündliche Prüfung (20 - 30 min.) Die Form der Prüfung wird zu Beginn der Veranstaltung vom Dozenten festgelegt.
Credits	10 c
Modulkoordinator	Prof. Dr. Gunar Matthies
Lehrende	Alle Dozenten des Instituts für Mathematik.
Medienformen	Tafel, Beamer, Skript, Arbeitsblätter
Literatur	Braess: Finite Elemente - Theorie, schnelle Löser und Anwendungen in der Elastizitätstheorie, Springer. Brenner, Scott: The Mathematical Theory of Finite Element Methods, Springer. Ciarlet: The finite element method for elliptic problems, North Holland. Ciarlet, Lions: Handbook of Numerical Analysis, Volume II, North Holland. Ern, Guermond: Theory and practice of finite elements. Springer Goering, Roos, Tobiska: Finite-Element-Methode, Akademie-Verlag. Goering, Roos, Tobiska: Die Finite-Elemente-Methode für Anfänger. Wiley-VCH.

MV24 Funktionalanalysis

Modulname	Funktionalanalysis
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen	Studierende ... vertiefen Kenntnisse über wichtige Strukturen und Methoden der Analysis. ... sehen die Bedeutung der Funktionalanalysis für Anwendungen sowohl innerhalb der angewandten Analysis als auch der Numerik ... erkennen Abstraktion als wesentliches Werkzeug zur Vereinfachung und Durchsichtigkeit, unabhängig von konkreten Inhalten ist das eine wesentliche Berufsqualifikation im Bereich Mathematik.
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS
Lehrinhalte	Normierte Räume, lineare Abbildungen in normierten Räumen Hilberträume und ihre Geometrie Dualräume und Reflexivität, schwache Konvergenz Satz von Baire, die Hauptsätze der Operatortheorie Abgeschlossene Operatoren, Spektrum von Operatoren Funktionalkalkül für Operatoren
Titel der Lehrveranstaltungen	Funktionalanalysis Übungen zur Funktionalanalysis
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Lehrgespräch, Einzel- und Gruppenarbeit, problembasiertes Lernen (PBL)
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Mathematik Master Mathematik
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	wird im Wechsel mit den anderen Vertiefungsmodulen des Bereiches Analysis angeboten
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Analysis I,II, Elementare Lineare Algebra, Lineare Algebra, Maßtheorie
Voraussetzungen Modulteilnahme	Analysis I,II, Elementare Lineare Algebra, Lineare Algebra
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (4 SWS): 60 h Übung (2 SWS): 30 h Selbststudium: 210 h Gesamt: 300 h
Studienleistungen	Regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben, mind. 50% der Gesamtpunktzahl
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	Erfolgreiche Absolvierung der Studienleistung innerhalb des Moduls
Prüfungsleistungen	Klausur (2-3h) oder mündliche Prüfung (30-40 min)
Credits	10 c
Modulkoordinator	Prof. Dr. Maria Specovius-Neugebauer
Lehrende	Alle Dozenten des Instituts für Mathematik.
Medienformen	Tafel, Beamer, Moodle, Skripte, Arbeitsblätter
Literatur	W. Werner: Funktionalanalysis, Springer E.H. Lieb, M. Loss: Analysis, AMS

MV25 Geometrische Funktionentheorie

Modulname	Geometrische Funktionentheorie
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen	Studierende ... kennen wichtige Strukturen und Methoden der Funktionentheorie. ... verfügen über grundlegende Problemlösekompetenz. ... können Konzepte der Funktionentheorie verstehen und eigenständig formulieren. ... sind selbstständig in der Lage, sich unbekannte mathematische Sachverhalte und Algorithmen zu erarbeiten. ... besitzen die Fähigkeit, Computeralgebrasysteme in Algorithmen und bei der Lösung komplexerer Aufgaben aus dem Grundbereich der geometrischen Funktionentheorie anzuwenden.
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS
Lehrinhalte	- Riemannscher Abbildungssatz und Kompaktheit - Bieberbachsche Vermutung - Polygonal berandete Gebiete: Die Schwarz-Christoffel Formel - Funktionen mit positivem Realteil - Konvexe und sternförmige Funktionen - Nahezu-konvexe Funktionen - Der Satz von de Branges - Die Funktionen von de Branges und Weinstein
Titel der Lehrveranstaltungen	Geometrische Funktionentheorie Übungen zu Geometrische Funktionentheorie
Lehr- und Lernformen	Vorlesung, Übungen
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Mathematik Master Mathematik Bachelor Physik Bachelor Informatik Master Informatik L3 Mathematik
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	wird im Wechsel mit den anderen Vertiefungsmodulen des Bereiches Analysis angeboten
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Analysis I, II, erwünscht: Funktionentheorie
Voraussetzungen Moduleteilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (4 SWS): 60 h Übung (2 SWS): 30 h Selbststudium: 210 h Gesamt: 300 h
Studienleistungen	Regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben, mind. 50% der Gesamtpunktzahl
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	Erfolgreiche Absolvierung der Studienleistung innerhalb des Moduls
Prüfungsleistungen	Klausur (2 - 3 h) oder alternativ mündliche Prüfung (30 - 45 min.) Die Form der Prüfung wird vom Dozenten zu Beginn der Veranstaltung festgelegt.
Credits	10 c
Modulkoordinator	Prof. Dr. Wolfram Koepf
Lehrende	Alle Dozenten des Instituts für Mathematik.
Medienformen	Tafel, Beamer, Moodle, Skripte, Arbeitsblätter, Mathematica-Notebooks oder Maple-Worksheets

MV26 Hydrodynamische Potentialtheorie

Modulname	Hydrodynamische Potentialtheorie
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen	Studierende lernen Grundlösungen zu berechnen, die Begriffe der hydrodynamischen Potentialtheorie zu erläutern, Beweisskizzen der Darstellungssätze zu liefern und den Zusammenhang mit der klassischen Potentialtheorie zur Laplace-Gleichung zu erkennen.
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS
Lehrinhalte	Herleitung und Untersuchung des Fundamentaltensors der hydrodynamischen Grundgleichungen von Stokes und der daraus resultierenden vektorwertigen Potentiale zur Lösung der Randwertprobleme für die Gleichungen von Stokes
Titel der Lehrveranstaltungen	Hydrodynamische Potentialtheorie Übungen zur Hydrodynamischen Potentialtheorie
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Lehrgespräch, Einzel- und Gruppenarbeit, problembasiertes Lernen (PBL)
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Mathematik Master Mathematik
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	wird im Wechsel mit den anderen Vertiefungsmodulen des Bereiches Analysis angeboten
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Analysis, Funktionalanalysis, Partielle Differentialgleichungen
Voraussetzungen Moduleteilnahme	Analysis, Partielle Differentialgleichungen
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (4 SWS): 60 h Übung (2 SWS): 30 h Selbststudium: 210 h Gesamt: 300 h
Studienleistungen	Regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben, mind. 50% der Gesamtpunktzahl
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	Regelmäßiges Bearbeiten der Übungsaufgaben
Prüfungsleistungen	Mündliche Prüfung (20 - 30 min.)
Credits	10 c
Modulkoordinator	Prof. Dr. Werner Varnhorn
Lehrende	Alle Dozenten des Instituts für Mathematik.
Medienformen	Tafel, Beamer, Moodle, Skripte, Arbeitsblätter
Literatur	Wird vom jeweiligen Dozenten bekannt gegeben

MV27 Interpolationstheorie

Modulname	Interpolationstheorie
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen	Die Studierenden erwerben Kenntnisse über effiziente Methoden zur Gewinnung von konkreten Abschätzungen in Skalen von speziellen Banach-Räumen
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS
Lehrinhalte	Komplexe Interpolation: Interpolationssätze von Riesz-Thorin, Anwendungsbeispiele. Reelle Interpolation: Satz von Marcinkiewicz, Lorentz-Räume, Bessel-Potentialräume, Anwendungen: Asymptotik und Regularität der Lösungen von Evolutionsgleichungen, positive Operatoren und deren Interpolationsskalen, gebrochene Potenzen.
Titel der Lehrveranstaltungen	Interpolationstheorie Übungen zu Interpolationstheorie
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Lehrgespräch, Einzel- und Gruppenarbeit, problembasiertes Lernen (PBL)
Verwendbarkeit des Moduls	Master Mathematik
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	wird im Wechsel mit den anderen Vertiefungsmodulen des Bereiches Analysis angeboten
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Partielle Differentialgleichungen, Grundlagen in Funktionalanalysis, Sobolev-Räume
Voraussetzungen Modulteilnahme	Partielle Differentialgleichungen, Grundlagen in Funktionalanalysis, Sobolev-Räume
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (4 SWS): 60 h Übung (2 SWS): 30 h Selbststudium: 210 h Gesamt: 300 h
Studienleistungen	Aktive Teilnahme an den Übungen
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	Erfolgreiche Absolvierung der Studienleistung innerhalb des Moduls
Prüfungsleistungen	Mündliche Prüfung (30-40 min)
Credits	10 c
Modulkoordinator	Prof. Dr. Werner Varnhorn
Lehrende	Alle Dozenten des Instituts für Mathematik.
Medienformen	Tafel, Beamer, Moodle, Skripte, Arbeitsblätter
Literatur	Triebel: Interpolation Theory, weitere Literatur

MV28 Introduction to parallel computing

Modulname	Introduction to parallel computing
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen	Studierende ... besitzen grundlegende Fähigkeiten zur Lösung mathematischer Fragestellungen in Naturwissenschaft, Technik und Wirtschaft. ... verfügen über Problemlösungskompetenz, ... sind selbständig in der Lage Algorithmen in Computerprogramme umzusetzen, ... besitzen die Fähigkeit grundlegende Ansätze zur Parallelisierung numerischer Software durchzuführen.
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 2 SWS Übung: 1 SWS
Lehrinhalte	This course will introduce the basic aspects of parallel programming and the algorithmic considerations involved in designed scalable parallel numerical methods. The programming will use MPI (Message Passing Interface), the most common library of parallel communication commands for distributed-memory clusters. We will also consider the options for multi-threading on multi-core CPUs and for using graphics processing units (GPUs) connected to CPUs. The class will include an efficient introduction to the Linux operating system as installed on the cluster being used, and it will include a review of serial programming in the source code language C that is integrated into the initial presentation of sample codes. Registered students in this course will gain access to state-of-the-art cluster computing resources, for instance at the IT Servicezentrum at the University of Kassel.
Titel der Lehrveranstaltungen	Introduction to parallel computing Exercises to parallel computing
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Lehrgespräch, Einzel- und Gruppenarbeit
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Mathematik Master Mathematik
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	wird im Wechsel mit den anderen Vertiefungsmodulen des Bereiches Numerik angeboten
Sprache	Englisch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Numerik I
Voraussetzungen Moduleilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (2 SWS): 30 h Übung (1 SWS): 15 h Selbststudium: 105 h Gesamt: 150 h
Studienleistungen	Regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben, mind. 50% der Gesamtpunktzahl
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	keine
Prüfungsleistungen	Klausur (90 – 150 min.) oder alternativ mündliche Prüfung (20 - 30 min.) Die Form der Prüfung wird zu Beginn der Veranstaltung vom Dozenten festgelegt.
Credits	5 c
Modulkoordinator	Prof. Dr. Matthias Gobbert
Lehrende	Alle Dozenten des Instituts für Mathematik.
Medienformen	Tafel, Beamer, Skript, Arbeitsblätter
Literatur	Pacheco, Parallel Programming with MPI Kernighan and Ritchie, The C Programming Language

MV29 Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie

Modulname	Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen	Studierende ... können in allgemeinen Maßräumen integrieren. ... kennen die Denkweisen und Techniken der Wahrscheinlichkeitstheorie. ... haben die Grundlagen für vertiefende Vorlesungen in Stochastik erworben.
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS
Lehrinhalte	Mengensysteme und Maße, Integration und Produktmaße, 0-1-Gesetze, -Räume, Konvergenzbegriffe, Gesetze der großen Zahlen, charakteristische Funktionen, Zentrale Grenzwertsätze, Radon-Nikodym, bedingte Erwartung, gleichgradige Integrierbarkeit.
Titel der Lehrveranstaltungen	Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie Übungen zur Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Lehrgespräch, Einzel/Gruppenarbeit.
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Mathematik Bachelor Physik Master Mathematik L4 Mathematik L3 Mathematik
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	wird im Wechsel mit den anderen Vertiefungsmodulen des Bereiches Stochastik angeboten
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Analysis, Algebra, Stochastik I, Stochastik II
Voraussetzungen Moduleteilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (4 SWS): 60 h Übung (2 SWS): 30 h Selbststudium: 210 h Gesamt: 300 h
Studienleistungen	Regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben, das genaue Kriterium wird vom jeweiligen Dozenten zu Beginn der Lehrveranstaltung festgelegt.
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	Erfolgreiche Absolvierung der Studienleistung innerhalb des Moduls.
Prüfungsleistungen	Klausur 2 h oder mündliche Prüfung 20-30 min. Die Form der Prüfung wird zu Beginn der Lehrveranstaltung vom Dozenten festgelegt.
Credits	10 c
Modulkoordinator	N.N.
Lehrende	Alle Dozenten des Instituts für Mathematik.
Medienformen	Tafel, Moodle, Skript, Übungsblätter.
Literatur	H. Bauer: Maß- und Integrationstheorie, de Gruyter J. Elstrodt: Maß- und Integrationstheorie, Springer A. Klenke: Wahrscheinlichkeitstheorie, Springer H. Bauer: Wahrscheinlichkeitstheorie, de Gruyter C.Hesse: Wahrscheinlichkeitstheorie, Teubner P. Billingsley: Probability and Measure, Wiley R. Durrett: Probability: Theory and Examples, Cambridge UP G. Grimmet, D.Stirzaker: Probability and Random Processes, Oxford UP O. Kallenberg: Foundations of Modern Probability, Springer

MV30 Mathematische Bruchmechanik

Modulname	Mathematische Bruchmechanik
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen	Studierende ... vertiefen Kenntnisse über wichtige Strukturen und Methoden der angewandten Analysis. ... erkennen den Nutzen tiefziehender mathematischer Methoden für Probleme mit hoher praktischer Relevanz ... verfügen über Problemlösekompetenz.
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 2 SWS Übung: 1 SWS
Lehrinhalte	Mathematische Methoden im Kontext von Rissausbreitungsproblemen: Energiekriterium Die verschiedenen Anteile der Energie Formulierungen als Variationsungleichungen Methoden der asymptotischen Analysis
Titel der Lehrveranstaltungen	Mathematische Bruchmechanik Übungen zu Mathematische Bruchmechanik
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Lehrgespräch, Einzel- und Gruppenarbeit, problembasiertes Lernen (PBL)
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Mathematik Master Mathematik
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	wird im Wechsel mit den anderen Vertiefungsmodulen des Bereiches Analysis angeboten
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Partielle Differentialgleichungen, Grundlagen in Funktionalanalysis, Kenntnisse in Numerik
Voraussetzungen Modulteilnahme	
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (4 SWS): 60 h Übung (2 SWS): 30 h Selbststudium: 210 h Gesamt: 300 h
Studienleistungen	Aktive Teilnahme an den Übungen
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	Erfolgreiche Absolvierung der Studienleistung innerhalb des Moduls
Prüfungsleistungen	Mündliche Prüfung (30-40 min)
Credits	10 c
Modulkoordinator	Prof. Dr. Maria Specovius-Neugebauer
Lehrende	Alle Dozenten des Instituts für Mathematik.
Medienformen	Tafel, Beamer, Moodle, Skripte, Arbeitsblätter
Literatur	S. A. Nazarov, B.A. Plamenevski: Elliptic Boundary Value Problems in Domains with piecewise smooth boundaries Bourdin, Francfort, Marigo: The Variational Approach to Fracture

MV31 Mathematische Methoden in der Kontinuumsmechanik

Modulname	Mathematische Methoden in der Kontinuumsmechanik
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen	Studierende ... vertiefen Kenntnisse über wichtige Strukturen und Methoden der angewandten Analysis, insbesondere über spezielle Funktionenräume und Projektionen in der mathematischen Kontinuumsmechanik. ...haben einige grundlegende Methoden zur Lösung nichtlinearer Probleme verstanden und können diese auf verwandte Probleme anwenden.
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS
Lehrinhalte	Spezielle Funktionenräume, Varianten der Helmholtz-Zerlegung Mathematische Methoden zur Lösung von Problemen aus der mathematischen Strömungsmechanik (z.B. Stokes und Navier-Stokes Probleme) und der Festkörpermechanik (z.B. lineare und nichtlineare Probleme aus der Elastizitätstheorie)
Titel der Lehrveranstaltungen	Mathematische Methoden in der Kontinuumsmechanik Übungen zu Mathematische Methoden in der Kontinuumsmechanik
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Lehrgespräch, Einzel- und Gruppenarbeit, problembasiertes Lernen (PBL)
Verwendbarkeit des Moduls	Master Mathematik
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	wird im Wechsel mit den anderen Vertiefungsmodulen des Bereiches Analysis angeboten
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Partielle Differentialgleichungen, Grundlagen in Funktionalanalysis
Voraussetzungen Moduleteilnahme	
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (4 SWS): 60 h Übung (2 SWS): 30 h Selbststudium: 210 h Gesamt: 300 h
Studienleistungen	Aktive Teilnahme an den Übungen
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	Erfolgreiche Absolvierung der Studienleistung innerhalb des Moduls
Prüfungsleistungen	Mündliche Prüfung (30-40 min)
Credits	10 c
Modulkoordinator	Prof. Dr. Maria Specovius-Neugebauer
Lehrende	Alle Dozenten des Instituts für Mathematik.
Medienformen	Tafel, Beamer, Moodle, Skripte, Arbeitsblätter
Literatur	Hermann Sohr: The Navier Stokes Equations R. Temam: Mathematical Problems in Plasticity

MV32 Mathematische Statistik

Modulname	Mathematische Statistik
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen	Studierende ... kennen den theoretischen Hintergrund verschiedenster Verfahren der induktiven Statistik.
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS
Lehrinhalte	Parameterschätzung, Bereichsschätzung, Hypothesentests, Neyman-Pearson-Lemma, isotone Dichtequotienten, exponentielle Familien, ungünstigste apriori Verteilung, Suffizienz und Vollständigkeit, Bayes-Methoden bei sequentiellen Tests.
Titel der Lehrveranstaltungen	Mathematische Statistik Übungen zur Mathematischen Statistik
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Lehrgespräch, Einzel/Gruppenarbeit.
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Mathematik Bachelor Physik Master Mathematik
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	wird im Wechsel mit den anderen Vertiefungsmodulen des Bereiches Stochastik angeboten
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie
Voraussetzungen Moduleteilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (4 SWS): 60 h Übung (2 SWS): 30 h Selbststudium: 210 h Gesamt: 300 h
Studienleistungen	Regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben, das genaue Kriterium wird vom jeweiligen Dozenten zu Beginn der Lehrveranstaltung festgelegt.
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	Erfolgreiche Absolvierung der Studienleistung innerhalb des Moduls.
Prüfungsleistungen	Klausur 2 h oder mündliche Prüfung 20-30 min. Die Form der Prüfung wird zu Beginn der Lehrveranstaltung vom Dozenten festgelegt.
Credits	10 c
Modulkoordinator	N.N.
Lehrende	Alle Dozenten des Instituts für Mathematik.
Medienformen	Tafel, Moodle, Übungsblätter.
Literatur	Wird vom jeweiligen Dozenten am Anfang der Vorlesung bekanntgegeben.

MV33 Numerik differential-algebraischer Gleichungen

Modulname	Numerik differential-algebraischer Gleichungen
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen	Studierende ... besitzen grundlegende Fähigkeiten zur Lösung mathematischer Fragestellungen in Naturwissenschaft, Technik und Wirtschaft. ... verfügen über Problemlösungskompetenz, ... besitzen die Fähigkeit zur gezielten, problemorientierten Lösung und Analyse differential-algebraischer Gleichungen
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS
Lehrinhalte	- Auftreten differential-algebraischer Gleichungen - Index einer differential-algebraischen Gleichung - Numerische Verfahren für differential-algebraische Gleichungen: Konsistenz, Konvergenz und Stabilität
Titel der Lehrveranstaltungen	Numerik differential-algebraischer Gleichungen Übungen zur Numerik differential-algebraischer Gleichungen
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Lehrgespräch, Einzel- und Gruppenarbeit
Verwendbarkeit des Moduls	Master Mathematik
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	wird im Wechsel mit den anderen Vertiefungsmodulen des Bereiches Numerik angeboten
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Fundierte Kenntnisse der Analysis und der gewöhnlichen Differentialgleichungen. Grundlegende Erfahrungen zur numerischen Lösung gewöhnlicher Differentialgleichung gemäß Modul Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen
Voraussetzungen Modulteilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (4 SWS): 60 h Übung (2 SWS): 30 h Selbststudium: 210 h Gesamt: 300 h
Studienleistungen	Regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben, mind. 50% der Gesamtpunktzahl
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	keine
Prüfungsleistungen	Klausur (90 – 150 min.) oder alternativ mündliche Prüfung (20 - 30 min.) Die Form der Prüfung wird zu Beginn der Veranstaltung vom Dozenten festgelegt.
Credits	10 c
Modulkoordinator	Prof. Dr. Andreas Meister
Lehrende	Alle Dozenten des Instituts für Mathematik.
Medienformen	Tafel, Beamer, Skript, Arbeitsblätter
Literatur	Hairer, Wanner: Solving Ordinary Differential Equations II, Springer Brenan, Campbell, Petzold: Numerical Solution of Initial-Value Problems in Differential-Algebraic Equations, North-Holland

MV34 Numerik linearer Gleichungssysteme

Modulname	Numerik linearer Gleichungssysteme
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen	Studierende ... besitzen grundlegende Fähigkeiten zur Lösung mathematischer Fragestellungen in Naturwissenschaft, Technik und Wirtschaft. ... verfügen über Problemlösungskompetenz, ... sind selbständig in der Lage Algorithmen in Computerprogramme umzusetzen, ... besitzen Fähigkeiten bei der effizienten Lösung großer, schwachbesetzter, schlecht konditionierter Gleichungssysteme
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS
Lehrinhalte	- Direkte und iterative Verfahren - Splitting-Methoden - Mehrgitterverfahren - Krylov-Unterraum-Verfahren - Prädiktionierung
Titel der Lehrveranstaltungen	Numerik linearer Gleichungssysteme Übungen zur Numerik linearer Gleichungssysteme
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Lehrgespräch, Einzel- und Gruppenarbeit
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Mathematik Master Mathematik Bachelor Physik Master Physik
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	wird im Wechsel mit den anderen Vertiefungsmodulen des Bereiches Numerik angeboten
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Grundlegende Kenntnisse der Analysis, der linearen Algebra. Fundierte Kenntnisse der Numerik gemäß den Modulen Numerik I und Numerik II.
Voraussetzungen Moduleteilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (4 SWS): 60 h Übung (2 SWS): 30 h Selbststudium: 210 h Gesamt: 300 h
Studienleistungen	Regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben, mind. 50% der Gesamtpunktzahl
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	keine
Prüfungsleistungen	Klausur (90 – 150 min.) oder alternativ mündliche Prüfung (20 - 30 min.) Die Form der Prüfung wird zu Beginn der Veranstaltung vom Dozenten festgelegt.
Credits	10 c
Modulkoordinator	Prof. Dr. Andreas Meister
Lehrende	Alle Dozenten des Instituts für Mathematik.
Medienformen	Tafel, Beamer, Skript, Arbeitsblätter
Literatur	Meister: Numerik linearer Gleichungssysteme, Teubner+Vieweg Brokate, Henze, Hettlich, Meister, Schranz-Kirlinger, Sonar: Grundwissen Mathematik, Springer Spektrum van der Vorst: Iterative Krylov Methods for Large Linear Systems, Cambridge University Press. Axelsson: Iterative Solution Methods, Cambridge University Press. Saad: Iterative Methods for Sparse Linear Systems, PWS Publishing Company. Meurant: Computer Solutions for Large Linear Systems, North-Holland. Kelly: Iterative Methods for Linear and Nonlinear Equations, SIAM. Greenbaum: Iterative Methods for Solving Linear Systems, SIAM.

MV35 Numerik partieller Differentialgleichungen

Modulname	Numerik partieller Differentialgleichungen
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen	Studierende ... besitzen grundlegende Fähigkeiten zur Lösung mathematischer Fragestellungen in Naturwissenschaft, Technik und Wirtschaft. ... verfügen über Problemlösungskompetenz, ... sind in der Lage mathematische Modelle zu entwickeln ... besitzen die Fähigkeit zur gezielten, problemorientierten Lösung und Analyse partieller Differentialgleichungen
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS
Lehrinhalte	- Klassifikation partieller Differentialgleichungen - Laplace-Gleichung, Wellengleichung, Wärmeleitungsgleichung - Reynoldsscher Transportsatz und Herleitung strömungsmechanischer Grundgleichungen - Finite Differenzen Verfahren, Finite Elemente Methoden und Finite Volumen Verfahren - Konsistenz, Konvergenz und Stabilität
Titel der Lehrveranstaltungen	Numerik partieller Differentialgleichungen Übungen zur Numerik partieller Differentialgleichungen
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Lehrgespräch, Einzel- und Gruppenarbeit
Verwendbarkeit des Moduls	Master Mathematik
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	wird im Wechsel mit den anderen Vertiefungsmodulen des Bereiches Numerik angeboten
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Fundierte Kenntnisse der Analysis und der gewöhnlichen Differentialgleichungen. Grundlegende Erfahrungen zur numerischen Lösung gewöhnlicher sowie partieller Differentialgleichungen gemäß Modul Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen
Voraussetzungen Modulteilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (4 SWS): 60 h Übung (2 SWS): 30 h Selbststudium: 210 h Gesamt: 300 h
Studienleistungen	Regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben, mind. 50% der Gesamtpunktzahl
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	keine
Prüfungsleistungen	Klausur (90 – 150 min.) oder alternativ mündliche Prüfung (20 - 30 min.) Die Form der Prüfung wird zu Beginn der Veranstaltung vom Dozenten festgelegt.
Credits	10 c
Modulkoordinator	Prof. Dr. Andreas Meister
Lehrende	Alle Dozenten des Instituts für Mathematik.
Medienformen	Tafel, Beamer, Skript, Arbeitsblätter
Literatur	Burg, Haf, Wille, Meister: Partielle Differentialgleichungen und funktionalanalytische Grundlagen, Vieweg+Teubner Meister, Struckmeier: Hyperbolic Partial Differential Equations, Vieweg Hirsch: Numerical Computation of Internal and External Flows, Part. 1 and 2, Wiley Kuhlmann: Strömungsmechanik, Pearson Toro: Riemann Solvers and Numerical Methods for Fluid Dynamics, Springer LeVeque: Finite Volume methods for Hyperbolic Problems, Cambridge University Press. Kröner: Numerical Schemes for Conservation Laws, Teubner Chorin, Marsden: A Mathematical Introduction to Fluid Mechanics, Springer

MV36 Numerik steifer Probleme

Modulname	Numerik steifer Probleme
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen	Studierende ... besitzen grundlegende Fähigkeiten zur Lösung mathematischer Fragestellungen in Naturwissenschaft, Technik und Wirtschaft. ... verfügen über Problemlösungskompetenz, ... sind selbständig in der Lage Algorithmen in Computerprogramme umzusetzen, ... besitzen Fähigkeiten bei der Lösung steifer Probleme mit Bezug zu realen Anwendungen
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS
Lehrinhalte	- Charakterisierung steifer Probleme - Verfahren zur Lösung von Anfangswertproblemen: Stabilität, Konsistenz- und Konvergenzordnung, Zeitadaptivität - Verfahren zur Lösung nichtlinearer Gleichungssysteme - Verfahren zur Lösung linearer Gleichungssysteme
Titel der Lehrveranstaltungen	Numerik steifer Probleme Übungen zur Numerik steifer Probleme
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Lehrgespräch, Einzel- und Gruppenarbeit
Verwendbarkeit des Moduls	Master Mathematik
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	wird im Wechsel mit den anderen Vertiefungsmodulen des Bereiches Numerik angeboten
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Fundierte Kenntnisse der Analysis und der gewöhnlichen Differentialgleichungen. Grundlegende Erfahrungen zur numerischen Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungen gemäß Modul Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen
Voraussetzungen Moduleteilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (4 SWS): 60 h Übung (2 SWS): 30 h Selbststudium: 210 h Gesamt: 300 h
Studienleistungen	Regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben, mind. 50% der Gesamtpunktzahl
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	keine
Prüfungsleistungen	Klausur (90 – 150 min.) oder alternativ mündliche Prüfung (20 - 30 min.) Die Form der Prüfung wird zu Beginn der Veranstaltung vom Dozenten festgelegt.
Credits	10 c
Modulkoordinator	Prof. Dr. Andreas Meister
Lehrende	Alle Dozenten des Instituts für Mathematik.
Medienformen	Tafel, Beamer, Skript, Arbeitsblätter
Literatur	Hairer, Wanner: Solving Ordinary Differential Equations II, Springer Kelley: Iterative Methods for Linear and Nonlinear Equations, SIAM

MV37 Numerische Strömungsmechanik

Modulname	Numerische Strömungsmechanik
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen	Studierende ... besitzen grundlegende Fähigkeiten zur Lösung mathematischer Fragestellungen in Naturwissenschaft, Technik und Wirtschaft. ... verfügen über Problemlösungskompetenz, ... sind in der Lage mathematische Modelle zu entwickeln ... besitzen die Fähigkeit zur gezielten, problemorientierten Lösung und Analyse partieller Differentialgleichungen ... erwerben grundlegenden Kenntnisse zur numerische Lösung der inkompressiblen Stokes- und Navier–Stokes Gleichungen mittels Finite-Elemente-Methoden
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS
Lehrinhalte	- Modell der inkompressiblen Stokes- und Navier-Stokes-Gleichungen - Funktionenräume, Zerlegung von Vektorfeldern - abstrakte Behandlung von Sattelpunktsproblemen - inf-sup stabile Finite-Elemente-Paare - Anwendung auf das Stokes-Problem - Stabilisierung für hohe Reynolds-Zahlen - Behandlung instationärer Probleme
Titel der Lehrveranstaltungen	Numerische Strömungsmechanik Übungen zur Numerischen Strömungsmechanik
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Lehrgespräch, Einzel- und Gruppenarbeit
Verwendbarkeit des Moduls	Master Mathematik
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	wird im Wechsel mit den anderen Vertiefungsmodulen des Bereiches Numerik angeboten
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Fundierte Kenntnisse der Analysis und partiellen Differentialgleichungen. Kenntnisse aus dem Modul Finite-Elemente-Methode.
Voraussetzungen Modulteilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (4 SWS): 60 h Übung (2 SWS): 30 h Selbststudium: 210 h Gesamt: 300 h
Studienleistungen	Regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben, mind. 50% der Gesamtpunktzahl
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	keine
Prüfungsleistungen	Klausur (90 – 150 min.) oder alternativ mündliche Prüfung (20 - 30 min.) Die Form der Prüfung wird zu Beginn der Veranstaltung vom Dozenten festgelegt.
Credits	10 c
Modulkoordinator	Prof. Dr. Gunar Matthies
Lehrende	Alle Dozenten des Instituts für Mathematik.
Medienformen	Tafel, Beamer, Skript, Arbeitsblätter
Literatur	Braess: Finite Elemente. Springer-Verlag Ern, Guermond: Theory and practice of finite elements. Springer. Galdi: An introduction to the mathematical theory of the Navier-Stokes equations. Springer. Girault, Raviart: Finite Element Methods for Navier-Stokes equations. Springer Quarteroni, Valli: Numerical approximation of partial differential equations. Springer. Temam: Navier-Stokes equations Theory and numerical analysis. AMS Chelsea Publishing.

MV38 Operator-Halbgruppen

Modulname	Operator-Halbgruppen
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen	Erwerb von Kenntnissen eines funktionalanalytischen Zugangs zu wichtigen Evolutionsgleichungen der Mathematischen Physik wie der Wärmeleitungsgleichung, der Schrödingergleichung und der Wellengleichung
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS
Lehrinhalte	Stark stetige Halbgruppen und deren Erzeuger: Satz von Hille-Phillips-Yosida, Dissipativität, Analytische Halbgruppen, Approximationssätze von Trotter-Kato-Yoshida, Wärmeleitungskerne und Faltungshalbgruppen, Asymptotik und Regularität
Titel der Lehrveranstaltungen	Operator-Halbgruppen Übungen zu Operator-Halbgruppen
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Lehrgespräch, Einzel- und Gruppenarbeit, problembasiertes Lernen (PBL)
Verwendbarkeit des Moduls	Master Mathematik
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	wird im Wechsel mit den anderen Vertiefungsmodulen des Bereiches Analysis angeboten
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Partielle Differentialgleichungen, Grundlagen in Funktionalanalysis
Voraussetzungen Moduleteilnahme	
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (4 SWS): 60 h Übung (2 SWS): 30 h Selbststudium: 210 h Gesamt: 300 h
Studienleistungen	Aktive Teilnahme an den Übungen
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	Erfolgreiche Absolvierung der Studienleistung innerhalb des Moduls
Prüfungsleistungen	Mündliche Prüfung (30-40 min)
Credits	10 c
Modulkoordinator	Prof. Dr. Werner Varnhorn
Lehrende	Alle Dozenten des Instituts für Mathematik.
Medienformen	Tafel, Beamer, Moodle, Skripte, Arbeitsblätter
Literatur	Wird vom Dozenten bekannt gegeben

MV39 Optimierung

Modulname	Optimierung
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen	Studierende ... besitzen grundlegende Fähigkeiten zur Lösung mathematischer Fragestellungen in Naturwissenschaft, Technik und Wirtschaft. ... verfügen über Problemlösungskompetenz, ... sind mit der Modellierung von Optimierungsproblemen vertraut ... kennen strukturelle und algorithmische Grundlagen der Optimierung ... beherrschen grundlegende Algorithmen der Graphentheorie ... können strukturelle Erkenntnisse in praktische Rechenverfahren umsetzen
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS
Lehrinhalte	- Lineare Optimierung: Dualität, Ganzzahligkeitsbedingung - Graphentheorie: Beschreibung von Graphen, kürzeste Wege, Flüsse in Netzwerken - Nichtlineare Optimierung: Konvexität, Trennungssätze, Projektionsverfahren
Titel der Lehrveranstaltungen	Optimierung Übungen zur Optimierung
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Lehrgespräch, Einzel- und Gruppenarbeit
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Mathematik Master Mathematik L3 Mathematik
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	wird im Wechsel mit den anderen Vertiefungsmodulen des Bereiches Numerik angeboten
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Grundlegenden Kenntnisse der Analysis und der Linearen Algebra, Kenntnisse des Moduls Einführung in die Optimierung
Voraussetzungen Moduleteilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (4 SWS): 60 h Übung (2 SWS): 30 h Selbststudium: 210 h Gesamt: 300 h
Studienleistungen	Regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben, mind. 50% der Gesamtpunktzahl
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	keine
Prüfungsleistungen	Klausur (90 – 150 min.) oder alternativ mündliche Prüfung (20 - 30 min.) Die Form der Prüfung wird zu Beginn der Veranstaltung vom Dozenten festgelegt.
Credits	10 c
Modulkoordinator	Prof. Dr. Gunar Matthies
Lehrende	Alle Dozenten des Instituts für Mathematik.
Medienformen	Tafel, Beamer, Skript, Arbeitsblätter
Literatur	Collatz, Wetterling: Optimierungsaufgaben, Springer. Borgwardt: Optimierung, Operations Research, Spieltheorie: Mathematische Grundlagen. Jarre, Stoer: Optimierung, Springer.

MV40 Parallel computing for partial differential equations

Modulname	Parallel computing for partial differential equations
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen	Studierende ... besitzen grundlegende Fähigkeiten zur Lösung mathematischer Fragestellungen in Naturwissenschaft, Technik und Wirtschaft. ... verfügen über Problemlösungskompetenz, ... sind selbständig in der Lage Algorithmen in Computerprogramme umzusetzen, ... besitzen Fähigkeiten im Bereich der Parallelisierung numerischer Methoden zur Lösung partieller Differentialgleichungen
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 2 SWS Übung: 1 SWS
Lehrinhalte	An important application of parallel computing is in the area of numerical methods for partial differential equations. This course will introduce methods for the elliptic Poisson equation and the parabolic reaction-diffusion equation as examples. The class will include an efficient introduction to the Linux operating system as installed on the cluster being used, and it will include a review of serial programming in the source code language C that is integrated into the initial presentation of sample codes. The programming will use MPI (Message Passing Interface), the most common library of parallel communication commands for distributed-memory clusters. We will also consider the options for multi-threading on multi-core CPUs and for using graphics processing units (GPUs) connected to CPUs. Registered students in this course will gain access to state-of-the-art cluster computing resources, for instance at the IT Servicezentrum at the University of Kassel.
Titel der Lehrveranstaltungen	Parallel computing for partial differential equations Exercises to parallel computing for partial differential equations
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Lehrgespräch, Einzel- und Gruppenarbeit
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Mathematik Master Mathematik
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	wird im Wechsel mit den anderen Vertiefungsmodulen des Bereiches Numerik angeboten
Sprache	Englisch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Numerik I. Grundlegende Kenntnisse der Parallelisierung entsprechend des Moduls N.N.Introduction to parallel computingN.N.
Voraussetzungen Moduleteilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (4 SWS): 60 h Übung (2 SWS): 30 h Selbststudium: 210 h Gesamt: 300 h
Studienleistungen	Regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben, mind. 50% der Gesamtpunktzahl
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	keine
Prüfungsleistungen	Klausur (90 – 150 min.) oder alternativ mündliche Prüfung (20 - 30 min.) Die Form der Prüfung wird zu Beginn der Veranstaltung vom Dozenten festgelegt.
Credits	5 c
Modulkoordinator	Prof. Dr. Matthias Gobbert
Lehrende	Alle Dozenten des Instituts für Mathematik.
Medienformen	Tafel, Beamer, Skript, Arbeitsblätter
Literatur	Pacheco, Parallel Programming with MPI Kernighan and Ritchie, The C Programming Language Iserles, A First Course in the Numerical Analysis of Differential Equations

MV41 Stochastische Prozesse I

Modulname	Stochastische Prozesse I
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen	Studierende ... haben die wichtigsten grundlegenden Prozesse und ihre Eigenschaften kennengelernt.
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS
Lehrinhalte	Grundlagen stochastischer Prozesse, Existenzsatz von Kolmogorov, Markoff-Prozesse, Poissonprozesse, Martingale, Stoppzeiten, Konvergenzsätze für Martingale, Sätze zum optionalen Stoppen, Brownsche Bewegung, Konstruktionen und Eigenschaften, starke Markoff-Eigenschaft, Pfadigenschaften, 0-1-Gesetze, Reflektionsprinzip, Gesetz des iterierten Logarithmus, Ausblick zu stochastischen Integralen und Ito-Kalkül
Titel der Lehrveranstaltungen	Stochastische Prozesse I Übungen zu Stochastische Prozesse I
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Lehrgespräch, Einzel/Gruppenarbeit.
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Mathematik Bachelor Physik Master Mathematik
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	wird im Wechsel mit den anderen Vertiefungsmodulen des Bereiches Stochastik angeboten
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Analysis, lineare Algebra, Stochastik I, Stochastik II, Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie
Voraussetzungen Moduleteilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (4 SWS): 60 h Übung (2 SWS): 30 h Selbststudium: 210 h Gesamt: 300 h
Studienleistungen	regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben, das genaue Kriterium wird vom jeweiligen Dozenten zu Beginn der Lehrveranstaltung festgelegt.
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	Erfolgreiche Absolvierung der Studienleistung innerhalb des Moduls.
Prüfungsleistungen	Klausur 2 h oder mündliche Prüfung 20-30 min. Die Form der Prüfung wird zu Beginn der Lehrveranstaltung vom Dozenten festgelegt.
Credits	10 c
Modulkoordinator	N.N.
Lehrende	Alle Dozenten des Instituts für Mathematik.
Medienformen	Tafel, Moodle, Übungsblätter.
Literatur	Wird vom jeweiligen Dozenten am Anfang der Vorlesung bekanntgegeben.

MV42 Stochastische Prozesse II

Modulname	Stochastische Prozesse II
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen	Studierende ... habe vertiefte Kenntnisse über stochastische Prozesse erworben.
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS
Lehrinhalte	Stochastische Analysis, insbesondere Martingale in stetiger Zeit, Semimartingale, Doob-Meyer Zerlegung, quadratische Variation, stochastische Integration bezüglich Martingalen und der Brownschen Bewegung, Itoformel, Martingalrepräsentationssatz, Satz von Girsanov, stochastische Differentialgleichungen, Diffusionen, Verbindung Markovprozesse und Martingalprobleme, Anwendungen
Titel der Lehrveranstaltungen	Stochastische Prozesse II Übungen zu Stochastische Prozesse II
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Lehrgespräch, Einzel/Gruppenarbeit.
Verwendbarkeit des Moduls	Master Mathematik
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	wird im Wechsel mit den anderen Vertiefungsmodulen des Bereiches Stochastik angeboten
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Stochastische Prozesse I
Voraussetzungen Moduleteilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (4 SWS): 60 h Übung (2 SWS): 30 h Selbststudium: 210 h Gesamt: 300 h
Studienleistungen	Regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben, das genaue Kriterium wird vom jeweiligen Dozenten zu Beginn der Lehrveranstaltung festgelegt.
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	Erfolgreiche Absolvierung der Studienleistung innerhalb des Moduls.
Prüfungsleistungen	Klausur 2 h oder mündliche Prüfung 20-30 min. Die Form der Prüfung wird zu Beginn der Lehrveranstaltung vom Dozenten festgelegt.
Credits	10 c
Modulkoordinator	N.N.
Lehrende	Alle Dozenten des Instituts für Mathematik.
Medienformen	Tafel, Moodle, Übungsblätter.
Literatur	Wird vom jeweiligen Dozenten am Anfang der Vorlesung bekanntgegeben.

MV43 Summationsalgorithmen

Modulname	Summationsalgorithmen
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen	Studierende ... kennen wichtige Strukturen und Methoden der Computeralgebra. ... verfügen über grundlegende Problemlösekompetenz. ... können algebraische Algorithmen verstehen und eigenständig formulieren. ... sind selbständig in der Lage, sich unbekannte mathematischer Sachverhalte und Algorithmen zu erarbeiten. ... besitzen die Fähigkeit, Computeralgebrasysteme in Algorithmen und bei der Lösung komplexerer Aufgaben aus dem Grundbereich Algebra anzuwenden.
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS
Lehrinhalte	Die Gammafunktion Hypergeometrische Funktionen und hypergeometrische Identitäten Die hypergeometrische Datenbank Fasenmyer-Algorithmus Mehrfache Summation Gosper-Algorithmus Zeilberger-Algorithmus Petkovsek-Algorithmus
Titel der Lehrveranstaltungen	Summationsalgorithmen Übungen zu Summationsalgorithmen
Lehr- und Lernformen	Vorlesung, Übungen im PC-Pool
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Mathematik Master Mathematik Bachelor Physik Bachelor Informatik Master Informatik L3 Mathematik
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	wird im Wechsel mit den anderen Vertiefungsmodulen des Bereiches Algebra angeboten
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Lineare Algebra I, erwünscht: Computeralgebra I
Voraussetzungen Moduleilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (4 SWS): 60 h Übung (2 SWS): 30 h Selbststudium: 210 h Gesamt: 300 h
Studienleistungen	Regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben, mind. 50% der Gesamtpunktzahl
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	Erfolgreiche Absolvierung der Studienleistung innerhalb des Moduls
Prüfungsleistungen	Klausur (2 - 3 h) oder alternativ mündliche Prüfung (30 - 45 min.) Die Form der Prüfung wird vom Dozenten zu Beginn der Veranstaltung festgelegt.
Credits	10 c
Modulkoordinator	Prof. Dr. Wolfram Koepf
Lehrende	Alle Dozenten des Instituts für Mathematik.
Medienformen	Tafel, Beamer, Moodle, Skripte, Arbeitsblätter, Mathematica-Notebooks oder Maple-Worksheets
Literatur	Koepf: Hypergeometric Summation. Vieweg, Braunschweig-Wiesbaden, 1998 Koepf: Computeralgebra - Eine algorithmisch orientierte Einführung. Springer, 2006

MV44 Theorie und Numerik singulär gestörter Probleme

Modulname	Theorie und Numerik singulär gestörter Probleme
Art des Moduls	Wahlpflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen	Studierende ... besitzen grundlegende Fähigkeiten zur Lösung mathematischer Fragestellungen in Naturwissenschaft, Technik und Wirtschaft. ... verfügen über Problemlösungskompetenz, ... sind in der Lage mathematische Modelle zu entwickeln ... besitzen die Fähigkeit zur gezielten, problemorientierten Lösung und Analyse singulär gestörter Probleme
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS
Lehrinhalte	- Charakterisierung singulär gestörter Differentialgleichungen - Methoden der asymptotischen Analysis - Lösungsabschätzungen - Konstruktion angepasster numerischer Lösungsverfahren - Stabilität und Konvergenz
Titel der Lehrveranstaltungen	Theorie und Numerik singulär gestörter Probleme Übungen zur Theorie und Numerik singulär gestörter Probleme
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Lehrgespräch, Einzel- und Gruppenarbeit
Verwendbarkeit des Moduls	Master Mathematik
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	wird im Wechsel mit den anderen Vertiefungsmodulen des Bereiches Numerik angeboten
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Fundierte Kenntnisse der Analysis, der gewöhnlichen Differentialgleichungen und der Numerik gemäß den Modulen Numerik I und Numerik II.
Voraussetzungen Moduleteilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (4 SWS): 60 h Übung (2 SWS): 30 h Selbststudium: 210 h Gesamt: 300 h
Studienleistungen	Regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben, mind. 50% der Gesamtpunktzahl
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	keine
Prüfungsleistungen	Klausur (90 – 150 min.) oder alternativ mündliche Prüfung (20 - 30 min.) Die Form der Prüfung wird zu Beginn der Veranstaltung vom Dozenten festgelegt.
Credits	10 c
Modulkoordinator	Prof. Dr. Gunar Matthies
Lehrende	Alle Dozenten des Instituts für Mathematik.
Medienformen	Tafel, Beamer, Skript, Arbeitsblätter
Literatur	Roos, Stynes, Tobiska: Robust numerical methods for singularly perturbed differential equations, Springer. Protter, Weinberger: Maximum principles in differential equations, Prentice-Hall Inc. Miller, O'Riordan, Shishkin: Fitted numerical methods for singularly perturbation problems, World Scientific Publishing Co. Inc. Morton: Numerical solution of convection-diffusion problems, Chapman & Hall, London. Bohl: finite Modelle gewöhnlicher Randwertaufgaben, Teubner.

Geschichte der Analysis

Modulname	Geschichte der Analysis
Art des Moduls	Schlüsselkompetenzen
Lernergebnisse, Kompetenzen	Studierende ... kennen wichtige Mathematiker und ihre Lösungen von Fragestellungen der Analysis. ... verfügen über grundlegende Problemlösekompetenz. ... können einfache Algorithmen verstehen und eigenständig formulieren. ... sind selbständig in der Lage, sich einfache, unbekannte mathematischer Sachverhalte und Algorithmen zu erarbeiten.
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 2 SWS Übung: 1 SWS
Lehrinhalte	Analysis in der Antike: babylonische und griechische Mathematik Analysis in muslimischen Gesellschaften des Mittelalters Nullstellen von Polynomen: Cardano und Ferrari Fibonacci, von Oresme, Vieta, Descartes, Fermat, Huygens, Kepler, Cavalieri Entwicklung der Logarithmen. Bürgi, Mercator Die Entwicklung der Differential- und Integralrechnung: Wallis, Barrow, Newton, Leibniz, Bernoulli Eulers Analysis
Titel der Lehrveranstaltungen	Geschichte der Analysis Übungen zur Geschichte der Analysis
Lehr- und Lernformen	Vorlesung, Übungen
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Mathematik Master Mathematik Bachelor Informatik Master Informatik Master L4 Mathematik L3 Mathematik (Modul MAL 3-6)
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	ca. alle 3 Jahre
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Analysis I
Voraussetzungen Moduleteilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (2 SWS): 30 h Übung (1 SWS): 15 h Selbststudium: 105 h Gesamt: 150 h
Studienleistungen	Regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben, mind. 50% der Gesamtpunktzahl
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	Erfolgreiche Absolvierung der Studienleistung innerhalb des Moduls
Prüfungsleistungen	Klausur (90 - 150 min) oder alternativ mündliche Prüfung (20 - 30 min.) Die Form der Prüfung wird vom Dozenten zu Beginn der Veranstaltung festgelegt.
Credits	5 c
Modulkoordinator	Prof. Dr. Wolfram Koepf
Lehrende	Alle Dozenten des Instituts für Mathematik.
Medienformen	Tafel, Beamer, Moodle, Skripte, Arbeitsblätter, Mathematica-Notebooks
Literatur	Edwards, C. H.: The Historical Development of the Calculus. Springer, New York, Berlin, 1979

Philosophie der Mathematik

Modulname	Philosophie der Mathematik
Art des Moduls	Schlüsselkompetenzen
Lernergebnisse, Kompetenzen	Studierende ... kennen Vertreter der Grundlagenkrise und ihre Modelle. ... verfügen über grundlegende Problemlösekompetenz. ... können logische Strukturen verstehen und eigenständig formulieren. ... sind selbständig in der Lage, sich einfache, unbekannte mathematischer Sachverhalte und Algorithmen zu erarbeiten.
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 2 SWS Übung: 1 SWS
Lehrinhalte	Mathematische Grundlagenkrise in der Antike Axiomatische Mathematik: Ziele und Methoden Grundlagenkrise der Mathematik: Mathematische Antinomien Zwei- und dreiwertige Logik, Tertium non datur Aktuale und potentielle Unendlichkeit Das Hilbertsche Programm Konstruktivismus Die Gödelschen Sätze
Titel der Lehrveranstaltungen	Philosophie der Mathematik Übungen zur Philosophie der Mathematik
Lehr- und Lernformen	Vorlesung, Übungen
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Mathematik Master Mathematik Bachelor Informatik Master Informatik Master L4 Mathematik L3 Mathematik (Modul MAL 3-6)
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	ca. alle 3 Jahre
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Analysis I, Lineare Algebra I
Voraussetzungen Modulteilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (2 SWS): 30 h Übung (1 SWS): 15 h Selbststudium: 105 h Gesamt: 150 h
Studienleistungen	Regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben, mind. 50% der Gesamtpunktzahl
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	Erfolgreiche Absolvierung der Studienleistung innerhalb des Moduls
Prüfungsleistungen	Klausur (90 - 150 min) oder alternativ mündliche Prüfung (20 - 30 min.) Die Form der Prüfung wird vom Dozenten zu Beginn der Veranstaltung festgelegt.
Credits	5 c
Modulkoordinator	Prof. Dr. Wolfram Koepf
Lehrende	Alle Dozenten des Instituts für Mathematik.
Medienformen	Tafel, Beamer, Moodle, Skripte, Arbeitsblätter

MInf1 Datenbanken

Modulname	Datenbanken
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (für Anwendungsschwerpunkt Informatik)
Lernergebnisse, Kompetenzen	Vorteile des Einsatzes von Datenbanken in der Praxis kennen, einfache Anwendungen modellieren, die Grundlagen des Relationenmodells, seine Operationen, funktionale Abhängigkeiten und das Prinzip der Normalisierung verstehen und an Beispieltabellen demonstrieren, die praktische Umsetzung in SQL beherrschen, mittels zweier Basistechniken einfache Operationsfolgen auf Konfliktfreiheit prüfen, die Unterschiede zu anderen Datenmodellen beurteilen können
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS
Lehrinhalte	Schichtenarchitektur ANSI SPARC, ER-Modellierung, das relationale Modell, relationale Algebra, tupelrelationales Kalkül, SQL, funktionale Abhängigkeiten, Normalisierung, Transaktionskonzept, physische Speicherstrukturen, hierarchisches und Netzwerkmodell, OODBMS
Titel der Lehrveranstaltungen	Datenbanken Übungen zu Datenbanken
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Lehrgespräch, Einzel- und Gruppenarbeit
Verwendbarkeit des Moduls	Informatik Bachelor Mathematik Bachelor/Master u. andere
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	Einmal pro Studienjahr
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Algorithmen und Datenstrukturen
Voraussetzungen Moduleteilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (2 SWS): 30 h Übung (2 SWS): 30 h Selbststudium: 120 h Gesamt: 180 h
Studienleistungen	keine
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	keine
Prüfungsleistungen	Klausur (90 - 150 Min am Semesterende)
Credits	6 c
Modulkoordinator	Prof. Dr. Lutz Wegner
Lehrende	Prof. Dr. Lutz Wegner
Medienformen	Tafel, Beamer, Skript, Arbeitsblätter

MInf2 Internet-Suchmaschinen

Modulname	Internet-Suchmaschinen
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (für Anwendungsschwerpunkt Informatik)
Lernergebnisse, Kompetenzen	Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, methodische und analytische Ansätze aus dem Bereich des Information Retrieval anzuwenden und die Vor- und Nachteile der verschiedenen Verfahren bewerten zu können.
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS
Lehrinhalte	Die Vorlesung gibt eine Einführung in das Gebiet des Information Retrievals. Unter IR versteht man im Allgemeinen das Finden von Informationen, wobei man dies häufig auf das Finden von Dokumenten, die die relevanten Informationen beinhalten, beschränkt. In der Vorlesung werden unter anderem neben den inhaltlichen Konzepten, die hinter bekannten Suchmaschinen wie z.B. Google oder Retrievalsystemen im Allgemeinen stehen, auch Ideen der effizienten Implementierung solcher Systeme eingeführt. Text im Modulhandbuch: Konzept, Methoden und Modelle zum Suchen und Finden von Informationen/ Dokumenten in großen Dokumentenbeständen; Architekturen und Anwendungen von IR-Systemen sowie die effiziente Umsetzung der eingeführten Modelle.
Titel der Lehrveranstaltungen	Internet-Suchmaschinen Übungen zu Internet-Suchmaschinen
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Lehrgespräch, Einzel- und Gruppenarbeit
Verwendbarkeit des Moduls	Informatik Bachelor Mathematik Bachelor/Master u. andere
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	Einmal pro Studienjahr
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Informatik-Grundstudium
Voraussetzungen Modulteilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (2 SWS): 30 h Übung (2 SWS): 30 h Selbststudium: 120 h Gesamt: 180 h
Studienleistungen	keine
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	keine
Prüfungsleistungen	Klausur (90 - 150 Min am Semesterende)
Credits	6 c
Modulkoordinator	Prof. Dr. Gerd Stumme
Lehrende	Prof. Dr. Gerd Stumme
Medienformen	Tafel, Beamer, Skript, Arbeitsblätter

MInf3 Knowledge Discovery

Modulname	Knowledge Discovery
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (für Anwendungsschwerpunkt Informatik)
Lernergebnisse, Kompetenzen	Die Studierenden besitzen einen Überblick über den Gesamtprozess der Wissensentdeckung und kennen die wichtigsten Methoden des überwachten und des unüberwachten Lernens. Sie sind in der Lage, die Vor- und Nachteile der verschiedenen Verfahren bewerten zu können, und die Verfahren im jeweiligen Kontext einzusetzen.
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS
Lehrinhalte	Die Vorlesung gibt einen Überblick über Verfahren zur Wissensgewinnung aus strukturierten Daten und Texten. Behandelt werden Techniken zur Vorverarbeitung und Integration von Datenbeständen, wozu das Konzept des Data Warehouse gehört. OLAP-Techniken für die interaktive Analyse großer Datenbestände, (halb-)automatische Verfahren zur Gewinnung neuen Wissens aus strukturierten Daten und Methoden zur Wissensextraktion aus Texten. Der Schwerpunkt der Vorlesung liegt auf den maschinellen Lernverfahren, deren Anwendung an konkreten Beispielen aufgezeigt wird. Die Vorlesung kann bei Interesse durch die Teilnahme am im folgenden Semester angebotenen Data Mining Cup (Projektseminar, 4 SWS) ergänzt werden. Kenntnis des Wissensentdeckungsprozesses und der eingesetzten Techniken. Hierzu gehören u.a. Entscheidungsbäume, Induktive Logikprogrammierung, Neuronale Netze, Clusteranalyse, Formale Begriffsanalyse, Assoziationsregeln.
Titel der Lehrveranstaltungen	Knowledge Discovery Übungen zu Knowledge Discovery
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Lehrgespräch, Einzel- und Gruppenarbeit
Verwendbarkeit des Moduls	Informatik Bachelor Mathematik Bachelor/Master u. andere
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	Einmal pro Studienjahr
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Informatik-Grundstudium
Voraussetzungen Modulteilnahme	Keine. Es kann nur eine der Veranstaltungen N.N.Knowledge DiscoveryN.N. bzw. N.N.Data Mining für Techn. AnwendungenN.N. belegt werden.
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (2 SWS): 30 h Übung (2 SWS): 30 h Selbststudium: 120 h Gesamt: 180 h
Studienleistungen	keine
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	keine
Prüfungsleistungen	Klausur (90 - 150 Min am Semesterende) oder mündliche Prüfung (20-45 Min)
Credits	6 c
Modulkoordinator	Prof. Dr. Gerd Stumme
Lehrende	Prof. Dr. Gerd Stumme
Medienformen	Tafel, Beamer, Skript, Arbeitsblätter

MInf4 Data Mining für Technische Anwendungen

Modulname	Data Mining für Technische Anwendungen
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (für Anwendungsschwerpunkt Informatik)
Lernergebnisse, Kompetenzen	Kenntnisse: Aufgaben und Schritte des Data Mining, wesentliche Paradigmen aus dem Bereich des Data Mining Fertigkeiten: praktischer Einsatz der Paradigmen (geübt unter Verwendung von Matlab oder RapidMiner) Kompetenzen: Bewertung von praktischen Anwendungen der Paradigmen, selbständige Entwicklung von einfachen Anwendungen
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS
Lehrinhalte	Die Vorlesung beschäftigt sich hauptsächlich mit Algorithmen des Data Mining wie sie in technischen Anwendungen benötigt werden. Der Schwerpunkt liegt auf Klassifikationstechniken. Folgende Themen werden besprochen: Grundlagen und Datenvorverarbeitung, Merkmalsselektion, lineare Klassifikatoren (u.a. Perzeptron-Lernen, lineares Ausgleichsproblem, Fisher-Kriterium), nichtlineare Klassifikatoren (u.a. Support Vector Machines, RBF-Netze, Generative Klassifikatoren, Relevance Vector Machines), Bayessche Netze, Ensembletechniken, Grundlagen des Spatial Data Mining und des Temporal Data
Titel der Lehrveranstaltungen	Data Mining für Technische Anwendungen Übungen zu Data Mining für Technische Anwendungen
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Lehrgespräch, Einzel- und Gruppenarbeit
Verwendbarkeit des Moduls	Informatik Bachelor Mathematik Bachelor/Master u. andere
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	Einmal pro Studienjahr
Sprache	Deutsch, Englisch nach Absprache
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Lineare Algebra, Analysis für Informatiker
Voraussetzungen Modulteilnahme	Keine. Es kann nur eine der Veranstaltungen N.N. Knowledge Discovery N.N. bzw. N.N. Data Mining für Techn. Anwendungen N.N. belegt werden.
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (3 SWS): 45 h Übung (1 SWS): 15 h Selbststudium: 120 h Gesamt: 180 h
Studienleistungen	keine
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	keine
Prüfungsleistungen	Klausur (120 Min am Semesterende) oder mündliche Prüfung (20 Min)
Credits	6 c
Modulkoordinator	Prof. Dr. Bernhard Sick
Lehrende	Prof. Dr. Bernhard Sick
Medienformen	Tafel, Beamer, Skript, Arbeitsblätter

MInf5 Betriebssysteme

Modulname	Betriebssysteme
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (für Anwendungsschwerpunkt Informatik)
Lernergebnisse, Kompetenzen	Kenntnisse und kritische Beurteilung von Strukturen, Algorithmen der Betriebsmittelverwaltung, Prozesskonzept und -synchronisation, Sicherheitskonzepte Verstehen von Implementierungsbeispielen in populären Betriebssystemen Anwendung der Leistungsbewertung von Entwurfsentscheidungen Einübung der Konzepte mit praktischen Aufgaben
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS
Lehrinhalte	Grundlagen von Rechnerbetriebssystemen: Architekturen, Funktionen, Komponenten, Implementierungsbeispiele
Titel der Lehrveranstaltungen	Betriebssysteme Übungen zu Betriebssysteme
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Lehrgespräch, Einzel- und Gruppenarbeit
Verwendbarkeit des Moduls	Informatik Bachelor Mathematik Bachelor/Master u. andere
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	Einmal pro Studienjahr
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Grundlagen der Informatik und Stochastik
Voraussetzungen Moduleteilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (2 SWS): 30 h Übung (2 SWS): 30 h Selbststudium: 120 h Gesamt: 180 h
Studienleistungen	keine
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	keine
Prüfungsleistungen	Klausur (90 - 120 Min am Semesterende)
Credits	6 c
Modulkoordinator	Prof. Dr. Kurt Geihs
Lehrende	Prof. Dr. Kurt Geihs
Medienformen	Tafel, Beamer, Skript, Arbeitsblätter

MInf6 3D Modellierung

Modulname	3D Modellierung
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (für Anwendungsschwerpunkt Informatik)
Lernergebnisse, Kompetenzen	Gründliche Kenntnisse eines aktuellen 3D-Modellierungstool (z.B. 3D Studio Max), Verständnis für die Erzeugung von 3D Objekten und deren bei Programmausführung, Verstehen grundlegende Modellierungskonzepte, gute Fertigkeiten bei der Entwicklung Low-Polygon Modellen, Fertigkeiten in der Problematik bei Import und Export, überblicksmäßige Kenntnisse der Grundkonzepte von Game-Engines und dem Zusammenspiel mit Modellierungstools, Kenntnis von Grundlagen der Animation, Entwicklung von Fähigkeit zur selbstständigen Problemlösung und Projektorganisation
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS
Lehrinhalte	Grundlagen der 3D Modellierung, Konzepte der 3D-Modellierung, Erzeugen von 3D-Objekten, Transformation von Objekten, Modifizierer, Spezifikation von Oberflächen, Grundkonzepte der Animation, Rendering, Import, Export
Titel der Lehrveranstaltungen	3D-Modellierung Übungen zu 3D-Modellierung
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Lehrgespräch, Einzel- und Gruppenarbeit
Verwendbarkeit des Moduls	Informatik Master Mathematik Master u. andere
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	Einmal pro Studienjahr
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	keine
Voraussetzungen Moduleteilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (2 SWS): 30 h Übung (2 SWS): 30 h Selbststudium: 120 h Gesamt: 180 h
Studienleistungen	Regelmäßige Bearbeitung v. Übungsaufgaben
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	Studienleistung
Prüfungsleistungen	Hausarbeit
Credits	6 c
Modulkoordinator	Prof. Dr. Dieter Wloka
Lehrende	Prof. Dr. Dieter Wloka
Medienformen	Tafel, Beamer, Skript, Arbeitsblätter

MInf7 Digitale Signalverarbeitung mit integrierten Schaltungen

Modulname	Digitale Signalverarbeitung mit integrierten Schaltungen
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (für Anwendungsschwerpunkt Informatik)
Lernergebnisse, Kompetenzen	Die/der Lernende kann - wichtige Komponenten und Algorithmen der digitalen Signalverarbeitung (DSV) nennen und erläutern, - Architekturen für Algorithmen der DSV entwerfen, - Implementierung und Test von Architekturen und Algorithmen der DSV durchführen.
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 3 SWS Übung:1 SWS
Lehrinhalte	Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung, Überblick über Aufbau und Funktion von VLSI-Schaltungen und FPGAs, Zahlendarstellungen, Realisierung arithmetischer Schaltungen, Implementierungskonzepte datenpfadorientierter Algorithmen, Optimierungsverfahren bezüglich Fläche, Geschwindigkeit und Verlustleistung, Realisierung ausgewählter Komponenten (Digitale Filter, FFT).
Titel der Lehrveranstaltungen	Digitale Signalverarbeitung mit integrierten Schaltungen Übungen zu Digitale Signalverarbeitung mit integrierten Schaltungen
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Lehrgespräch, Einzel- und Gruppenarbeit
Verwendbarkeit des Moduls	Informatik Master Mathematik Master u. andere
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	Einmal pro Studienjahr
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Digitale Logik; zusätzlich wünschenswert: VHDL-Kurs oder äquivalente LV, Signalverarbeitung mit Mikroprozessoren.
Voraussetzungen Moduleteilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (3 SWS): 45 h Übung (1 SWS): 15 h Selbststudium: 120 h Gesamt: 180 h
Studienleistungen	keine
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	keine
Prüfungsleistungen	Mündliche Prüfung (etwa 40 Minuten)
Credits	6 c
Modulkoordinator	Prof. Dr. Peter Zipf
Lehrende	Prof. Dr. Peter Zipf
Medienformen	Tafel, Beamer, Rechnerübung
Literatur	Oppenheim/Schafer: Zeitdiskrete Signalverarbeitung; 2. Auflage (2004) Kammeyer; Digitale Signalverarbeitung; 7. Auflage (2009) Parhi: VLSI Digital Signal Processing Systems U. Meyer-Baese: Digital Signal Processing for Field Programmable Gate Arrays Weitere Literatur wird in der Vorlesung bzw. auf der Homepage des Fachgebiets bekannt gegeben.

MInf8 Digitale Systeme

Modulname	Digitale Systeme
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (für Anwendungsschwerpunkt Informatik)
Lernergebnisse, Kompetenzen	Verständnis spezieller Aspekte des Entwurfs digitaler Schaltungen. Studenten sollen in die Lage versetzt werden, komplexe digitale Schaltungen zu planen, zu optimieren und zu analysieren.
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 3 SWS Übung:1 SWS
Lehrinhalte	Logiksynthese, Zustandsautomaten, Synchronisation, Pipelinestrukturen, Computerarithmetik.
Titel der Lehrveranstaltungen	Digitale Systeme Übungen zu Digitale Systeme
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Lehrgespräch, Einzel- und Gruppenarbeit
Verwendbarkeit des Moduls	Informatik Master Mathematik Master u. andere
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	Einmal pro Studienjahr
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Digitale Logik (Digitaltechnik I)
Voraussetzungen Moduleteilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (3 SWS): 45 h Übung (1 SWS): 15 h Selbststudium: 120 h Gesamt: 180 h
Studienleistungen	Übungsaufgaben
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	Studienleistung
Prüfungsleistungen	Klausur oder mündl. Prüfung oder Hausarbeit
Credits	6 c
Modulkoordinator	Prof. Dr. Peter Zipf
Lehrende	Prof. Dr. Peter Zipf
Medienformen	Tafel, Beamer, Rechnerübung

MInf9 Echtzeitsysteme

Modulname	Echtzeitsysteme
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (für Anwendungsschwerpunkt Informatik)
Lernergebnisse, Kompetenzen	Kenntnisse: wichtigste Grundlagen der Echtzeitverarbeitung, speziell Hardware und Echtzeitbetriebssysteme Fertigkeiten: Programmierung einer Echtzeitanwendung Kompetenzen: Bewertung von praktischen Anwendungen, Konzeption einfacher Echtzeitsysteme
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 3 SWS Übung:1 SWS
Lehrinhalte	Grundlagen von Echtzeitsystemen, Hardwareanforderungen (u.a. Interrupttechnik, Timer), Echtzeitbetriebssysteme (u.a. Schedulingtechniken wie Rate Monotonic Scheduling oder Earliest Deadline First, Prioritätsinversion, Prioritätsanhebung), Softwareanforderungen & Programmiersprachen, Entwurfsmethodik (u.a. Endliche Automaten, Petri-Netze), Performanzbewertung
Titel der Lehrveranstaltungen	Echtzeitsysteme Übungen zu Echtzeitsysteme
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Lehrgespräch, Einzel- und Gruppenarbeit
Verwendbarkeit des Moduls	Informatik Master Mathematik Master u. andere
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	Einmal pro Studienjahr
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Rechnerarchitektur, Betriebssysteme
Voraussetzungen Moduleteilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (3 SWS): 45 h Übung (1 SWS): 15 h Selbststudium: 120 h Gesamt: 180 h
Studienleistungen	keine
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	keine
Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung (180 min.) oder mündliche Prüfung (ca. 20 min.)
Credits	6 c
Modulkoordinator	Prof. Dr. Bernhard Sick
Lehrende	Prof. Dr. Bernhard Sick
Medienformen	Tafel, Beamer, Rechnerübung

MInf10 Intelligente Technische Systeme

Modulname	Intelligente Technische Systeme
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (für Anwendungsschwerpunkt Informatik)
Lernergebnisse, Kompetenzen	Kenntnisse: Grundkenntnisse aus dem Bereich der Datenerfassung, Datenvorverarbeitung, Berechnung von Attributen, Techniken aus dem Bereich des Maschinellen Lernens Fertigkeiten: praktischer Einsatz verschiedener Techniken Kompetenzen: selbständige Entwicklung von einfachen Anwendungen
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 3 SWS Übung:1 SWS
Lehrinhalte	Die Vorlesung beschäftigt sich hauptsächlich mit wesentlichen Grundlagen in verschiedenen Bereichen wie Sensorsysteme, Systemeigenschaften, grundlegende Signalverarbeitungsverfahren (digitale Filter, schnelle Fouriertransformation), Merkmalsselektionsverfahren (Filter und Wrapper, Principal Component Analysis), Grundlagen des maschinellen Lernens (Über- und Unteranpassung, Bias/Varianz-Problem, Techniken zur Evaluation wie Bootstrapping und Kreuzvalidierung, Evaluationsmaße), einfache Clustering- und Klassifikationsverfahren (c-means, hierarchische Verfahren, Naiver Bayes-Klassifikator, Nearest Neighbor Klassifikator)
Titel der Lehrveranstaltungen	Intelligente Technische Systeme Übungen zu Intelligente Technische Systeme
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Lehrgespräch, Einzel- und Gruppenarbeit
Verwendbarkeit des Moduls	Informatik Master Mathematik Master u. andere
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	Einmal pro Studienjahr
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Digitale Logik, Rechnerarchitektur, Lineare Algebra, Analysis für Informatiker
Voraussetzungen Modulteilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (3 SWS): 45 h Übung (1 SWS): 15 h Selbststudium: 120 h Gesamt: 180 h
Studienleistungen	keine
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	keine
Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung (120 min.) oder mündliche Prüfung (ca. 20 min.)
Credits	6 c
Modulkoordinator	Prof. Dr. Bernhard Sick
Lehrende	Prof. Dr. Bernhard Sick
Medienformen	Tafel, Beamer, Rechnerübung

MInf11 Mobile Computing

Modulname	Mobile Computing
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (für Anwendungsschwerpunkt Informatik)
Lernergebnisse, Kompetenzen	Kennenlernen der theoretischen Grundlagen, aktuellen Systemen und insbesondere Anwendungen der mobilen Kommunikation und deren Entwicklung
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 3 SWS Übung:1 SWS
Lehrinhalte	Mobilfunkkanal und Funkübertragung GSM Dienste (Sprache, Daten, Sicherheitsfunktionen) GSM System (BSS, MSC), GPRS,EDGE UMTS (HSUPA/HSDPA) W-LAN Dienste wie MMS, Webbrowsen, push email, location based services ... Mobile Betriebssysteme Software für Anwendungsentwicklung pervasive computing, ubiquitous systems
Titel der Lehrveranstaltungen	Mobile Computing Übungen zu Mobile Computing
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Lehrgespräch, Einzel- und Gruppenarbeit
Verwendbarkeit des Moduls	Informatik Master Mathematik Master u. andere
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	Einmal pro Studienjahr
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Erfolgreiche Teilnahme an N.N.RechnernetzeN.N.
Voraussetzungen Modulteilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (3 SWS): 45 h Übung (1 SWS): 15 h Selbststudium: 120 h Gesamt: 180 h
Studienleistungen	keine
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	keine
Prüfungsleistungen	Klausur oder mündliche Prüfung
Credits	6 c
Modulkoordinator	Prof. Dr.-Ing. Klaus David
Lehrende	Prof. Dr.-Ing. Klaus David
Medienformen	Tafel, Beamer, Rechnerübung

MInf12 Entwurf und Analyse von Algorithmen

Modulname	Entwurf und Analyse von Algorithmen
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (für Anwendungsschwerpunkt Informatik)
Lernergebnisse, Kompetenzen	Allgemein: Die Veranstaltung behandelt Strategien zum Entwurf und zur Analyse von Algorithmen. Berufsvorbereitung: Die Veranstaltung bereitet auf den Einsatz in der Softwareentwicklung vor.
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 3 SWS Übung:1 SWS
Lehrinhalte	- Rechenzeit- und Speicherplatzbedarf von Algorithmen, - Strategien zum Entwurf und zur Analyse von Algorithmen, - Methoden zur Herleitung unterer Schranken, - Approximations-Algorithmen, probabilistische Algorithmen, parallele Algorithmen
Titel der Lehrveranstaltungen	Entwurf und Analyse von Algorithmen Übungen zu Entwurf und Analyse von Algorithmen
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Lehrgespräch, Einzel- und Gruppenarbeit
Verwendbarkeit des Moduls	Informatik Master Mathematik Master u. andere
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	Einmal pro Studienjahr
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Algorithmen und Datenstrukturen
Voraussetzungen Modulteilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (3 SWS): 45 h Übung (1 SWS): 15 h Selbststudium: 120 h Gesamt: 180 h
Studienleistungen	Erfolgreiches Bearbeiten der Übungen
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	Studienleistung
Prüfungsleistungen	Mündliche Prüfung (ca. 30 Min.)
Credits	6 c
Modulkoordinator	Prof. Dr. Friedrich Otto
Lehrende	Prof. Dr. Friedrich Otto
Medienformen	Tafel, Beamer, Rechnerübung

MInf13 Formale Sprachen und Automaten I

Modulname	Formale Sprachen und Automaten I
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (für Anwendungsschwerpunkt Informatik)
Lernergebnisse, Kompetenzen	Allgemein: Die Veranstaltung behandelt fortgeschrittene Techniken aus dem Gebiet der Automatentheorie und der Formalen Sprachen. - Kompetenzen: Das vermittelte Methodenwissen hilft den Studierenden, Automatenmodelle und Grammatiktypen zur Beschreibung und Analyse von formalen Sprachen auszuwählen und einzusetzen. - Berufsvorbereitung: Die Veranstaltung bereitet auf den Einsatz in der Forschung und bei der Softwareentwicklung vor.
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 3 SWS Übung:1 SWS
Lehrinhalte	Voraussichtlich werden folgende Themen behandelt: - kontextfreie Sprachen: Gleichungssysteme, Normalformen, Entscheidungsprobleme, - wachsend-kontext sensitive Sprachen, - Church-Rosser Sprachen - Zweikeller-Automaten - Grammatiken mit kontrollierten Ableitungen
Titel der Lehrveranstaltungen	Formale Sprachen und Automaten I Übungen zu Formale Sprachen und Automaten I
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Lehrgespräch, Einzel- und Gruppenarbeit
Verwendbarkeit des Moduls	Informatik Master Mathematik Master u. andere
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	Einmal pro Studienjahr
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Einführung in die Programmierung, Diskrete Strukturen
Voraussetzungen Moduleteilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (3 SWS): 45 h Übung (1 SWS): 15 h Selbststudium: 120 h Gesamt: 180 h
Studienleistungen	Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	Studienleistung
Prüfungsleistungen	Mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)
Credits	6 c
Modulkoordinator	Prof. Dr. Friedrich Otto
Lehrende	Prof. Dr. Friedrich Otto
Medienformen	Tafel, Beamer, Rechnerübung

MInf14 Grundlagen der Programmsicherheit

Modulname	Grundlagen der Programmsicherheit
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (für Anwendungsschwerpunkt Informatik)
Lernergebnisse, Kompetenzen	Allgemein: Die Veranstaltung vermittelt Grundlagen für Techniken, mit deren Hilfe sich Korrektheit von Programmen formal nachweisen lässt. Kompetenzen: Die Veranstaltung vermittelt die Notwendigkeit des Einsatzes formaler Methoden in der Entwicklung korrekter und sicherer Software. Nach erfolgreichem Abschluss sollen die Teilnehmer grundlegende Methoden zum Nachweis der Korrektheit von Programmen kennen gelernt haben und selbst einsetzen können. Berufsvorbereitung: Die Veranstaltung bereitet auf eine Tätigkeit in der Software-Entwicklung, insbesondere auf den Einsatz formaler Methoden darin, vor.
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 3 SWS Übung:1 SWS
Lehrinhalte	- Formale Verifikation - Modellierung - Temporale Logik - Model Checking - Abstraktionen
Titel der Lehrveranstaltungen	Grundlagen der Programmsicherheit Übungen zu Grundlagen der Programmsicherheit
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Lehrgespräch, Einzel- und Gruppenarbeit
Verwendbarkeit des Moduls	Informatik Master Mathematik Master u. andere
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	Einmal pro Studienjahr
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Theoretische Informatik – Logik, Theoretische Informatik – Berechenbarkeit und Formale Sprachen
Voraussetzungen Modulteilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (3 SWS): 45 h Übung (1 SWS): 15 h Selbststudium: 120 h Gesamt: 180 h
Studienleistungen	Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	Studienleistung
Prüfungsleistungen	Mündliche Prüfung (etwa 30 Minuten)
Credits	6 c
Modulkoordinator	Prof. Dr. Lange
Lehrende	Prof. Dr. Lange
Medienformen	Tafel, Beamer, Rechnerübung

MInf15 Komplexitätstheorie

Modulname	Komplexitätstheorie
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (für Anwendungsschwerpunkt Informatik)
Lernergebnisse, Kompetenzen	Die Studierenden verstehen die Grundlagen der Komplexitätstheorie. Sie verfügen über die Fähigkeit zur Anwendung in der Informatik.
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 3 SWS Übung:1 SWS
Lehrinhalte	Rechnermodelle: Turingmaschinen, RAM etc. Komplexitätsmaße: Zeit und Platz Komplexitätsklassen: P, NP, PSPACE etc. Hierarchiesätze, untere Schranken, Reduzierbarkeit, vollständige Probleme
Titel der Lehrveranstaltungen	Komplexitätstheorie Übungen zu Komplexitätstheorie
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Lehrgespräch, Einzel- und Gruppenarbeit
Verwendbarkeit des Moduls	Informatik Master Mathematik Master u. andere
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	Einmal pro Studienjahr
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	
Voraussetzungen Moduleilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (3 SWS): 45 h Übung (1 SWS): 15 h Selbststudium: 120 h Gesamt: 180 h
Studienleistungen	regelmäßige Bearbeitung der Übungsaufgaben
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	Studienleistung
Prüfungsleistungen	Mündliche Prüfung (etwa 30 Minuten)
Credits	6 c
Modulkoordinator	Prof. Dr. Friedrich Otto
Lehrende	Prof. Dr. Friedrich Otto
Medienformen	Tafel, Beamer, Rechnerübung

MInf16 Reduktionssysteme I

Modulname	Reduktionssysteme I
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (für Anwendungsschwerpunkt Informatik)
Lernergebnisse, Kompetenzen	Allgemein: Die Veranstaltung behandelt Techniken zum Rechnen in durch Gleichungen definierte Strukturen. Kompetenzen: Das vermittelte Methodenwissen hilft den Studierenden einzuschätzen, ob und ggf. welche Reduktionstechniken eingesetzt werden können bei der Lösung algorithmischer Probleme in durch Gleichungen definierten Strukturen, wie sie beispielsweise bei der Implementierung funktionaler Sprachen, bei der Programmspezifikation, der automatischen Programmverifikation und der deklarativen Programmierung auftreten. Berufsvorbereitung: Die Veranstaltung bereitet auf den Einsatz in der Softwareentwicklung vor.
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 3 SWS Übung:1 SWS
Lehrinhalte	- Termersetzungssysteme - Gleichheitstheorien - Satz von Birkhoff - Reduktionsrelationen - Termination und Konfluenz - Knuth-Bendix Vervollständigung
Titel der Lehrveranstaltungen	Reduktionssysteme I Übungen zu Reduktionssysteme I
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Lehrgespräch, Einzel- und Gruppenarbeit
Verwendbarkeit des Moduls	Informatik Master Mathematik Master u. andere
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	Einmal pro Studienjahr
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	
Voraussetzungen Moduleteilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (3 SWS): 45 h Übung (1 SWS): 15 h Selbststudium: 120 h Gesamt: 180 h
Studienleistungen	Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	Studienleistung
Prüfungsleistungen	Mündliche Prüfung (etwa 30 Minuten)
Credits	6 c
Modulkoordinator	Prof. Dr. Friedrich Otto
Lehrende	Prof. Dr. Friedrich Otto
Medienformen	Tafel, Beamer, Rechnerübung

MInf17 Rechnernetze

Modulname	Rechnernetze
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (für Anwendungsschwerpunkt Informatik)
Lernergebnisse, Kompetenzen	Kenntnis grundlegender Techniken und Prinzipien der Kommunikationsnetze und Anwendungen; Berechnungen zu Mindeststrahlengrößen, Quell-, Kanal- und Leitungskodierung, Adressierung, Paketanalyse
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 3 SWS Übung:1 SWS
Lehrinhalte	Beispiele für Inhalte sind: OSI 7 Schicht Kommunikationsmodell (physikalische, logische, Peer-to-peer, SAP), Layer 1: versch. Übertragungsmedien wie CAT5, optische Fasern, Funk, Dispersion, Dämpfung, Stecker Layer 2: MAC, LLC, NIC, Hardwareadressierung Layer 3: ISDN, IP, Routing Layer 4: UDP, TCP Layer 5-7 Anwendungen wie: http, email, WWW, Telnet evtl. aktuelle Vertiefungen wie: DSL, W-LAN, VoIP, N.N.SecurityN.N.
Titel der Lehrveranstaltungen	Rechnernetze Übungen zu Rechnernetze
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Lehrgespräch, Einzel- und Gruppenarbeit
Verwendbarkeit des Moduls	Informatik Master Mathematik Master u. andere
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	Einmal pro Studienjahr
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Erfolgreiche Teilnahme an den ersten 2 Semestern eines technischen (Informatik/ E-Technik) Studiums
Voraussetzungen Modulteilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (3 SWS): 45 h Übung (1 SWS): 15 h Selbststudium: 120 h Gesamt: 180 h
Studienleistungen	keine
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	keine
Prüfungsleistungen	Klausur (90 – 120 min.) oder mündliche Prüfung (20 – 40 min.)
Credits	6 c
Modulkoordinator	Prof. Dr.-Ing. Klaus David
Lehrende	Prof. Dr.-Ing. Klaus David
Medienformen	Tafel, Beamer, Rechnerübung

MInf18 Computergraphik

Modulname	Computergraphik
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (für Anwendungsschwerpunkt Informatik)
Lernergebnisse, Kompetenzen	Erwerb konzeptueller Kenntnisse interaktiver 3D-Computergraphik durch das Erlernen mathematischer und algorithmischer Konzepte von 3D Graphikanwendungen. Fertigkeiten in der Graphikprogrammierung durch praktische Programmierung mit OpenGL. Erlernen der Planung und anschließenden Erstellung von eigenen Programmen, realisiert mittels OpenGL. Grundlegende Kenntnisse im Bereich Visualisierung und Simulation durch Vermittlung der Zusammenhänge von Computergraphik-Grundlagen und deren weiterführender Nutzung am Beispiel einer Game Engine.
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 2 SWS Übung:2 SWS
Lehrinhalte	Einführung in OpenGL Theoretische Grundlagen der Computergraphik Einsatz objektorientierter Ansätze in der Graphik-Programmierung Konzeptvisualisierung mit Game Engines
Titel der Lehrveranstaltungen	Computergraphik Übungen zu Computergraphik
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Lehrgespräch, Einzel- und Gruppenarbeit
Verwendbarkeit des Moduls	Informatik Master Mathematik Master u. andere
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	Einmal pro Studienjahr
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Kenntnisse in einer objektorientierten Programmiersprache
Voraussetzungen Moduleilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (2 SWS): 30 h Übung (2 SWS): 30 h Selbststudium: 120 h Gesamt: 180 h
Studienleistungen	Regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	keine
Prüfungsleistungen	Klausur
Credits	6 c
Modulkoordinator	Prof. Dr. Dieter Wloka
Lehrende	Prof. Dr. Dieter Wloka
Medienformen	Tafel, Beamer, Rechnerübung

MInf19 Graphische Simulation

Modulname	Graphische Simulation
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (für Anwendungsschwerpunkt Informatik)
Lernergebnisse, Kompetenzen	Umfassende konzeptuelle Kenntnisse der Programmierung von graphischen Simulationen, speziell aus dem Bereich Serious Games. Ausgeprägte Fertigkeiten im praktischen Umgang mit Software zur Erstellung eines Serious Games, beispielsweise per Game Engine. Somit praktische Umsetzung der erworbenen konzeptuellen Kenntnisse. Grundlegende Fähigkeiten zur Planung, Erstellung und Nutzung von benötigten Requisiten (Assets) für graphische Simulationen. Breit gefächerte Kenntnisse und Fertigkeiten in der Anwendung von Komponenten graphischer Simulationen, wie beispielsweise Assets, Animationen, Sound, Physik und anderen. Entwicklung von Fähigkeiten zur selbständigen Problemlösung und Projektorganisation. Entwicklung von Teamfähigkeit durch die Organisation, gemeinsame Bearbeitung und Einteilung von Aufgabenstellungen.
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 2 SWS Übung:2 SWS
Lehrinhalte	Erlernen der grundlegenden Programmier Techniken und Konzepte graphischer Echtzeitsimulation Szenegraphensysteme Erstellung eigener Anwendungen aus dem Bereich Game-Engines und Serious Gaming
Titel der Lehrveranstaltungen	Graphische Simulation Übungen zu Graphische Simulation
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Lehrgespräch, Einzel- und Gruppenarbeit
Verwendbarkeit des Moduls	Informatik Master Mathematik Master u. andere
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	Einmal pro Studienjahr
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Grundkenntnisse einer objektorientierten Programmiersprache
Voraussetzungen Moduleteilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (2 SWS): 30 h Übung (2 SWS): 30 h Selbststudium: 120 h Gesamt: 180 h
Studienleistungen	Regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	keine
Prüfungsleistungen	Hausarbeit
Credits	6 c
Modulkoordinator	Prof. Dr. Dieter Wloka
Lehrende	Prof. Dr. Dieter Wloka
Medienformen	Tafel, Beamer, Rechnerübung

MInf20 Grundlagen der angewandten Kryptologie

Modulname	Grundlagen der angewandten Kryptologie
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (für Anwendungsschwerpunkt Informatik)
Lernergebnisse, Kompetenzen	Fundierte Kenntnisse über die grundlegende Funktionsweise von verschiedenen Algorithmen zur Nachrichtenverschlüsselung (Verständnis von Substitution/Transposition aber auch der mathematischen Grundlagen der modernen asymmetrischen Verfahren). Verständnis der verschiedenen Facetten des Begriffs Sicherheit: Ausgehend von den Verfahren zur Verschlüsselung, der Schlüsselgenerierung und digitaler Signaturen werden auch die Begriffe der Hashbildung, Authentifizierung und Zero-Knowledge erlernt. Fertigkeit um die Sicherheit von verschiedenen Verfahren selbst zu analysieren und einzuschätzen.
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 2 SWS Übung:2 SWS
Lehrinhalte	Es werden verschiedene Methoden zur Verschlüsselung von Nachrichten vorgestellt (Kryptographie). Es wird auf die unterschiedlichen Verfahren die im Laufe der Zeit erfunden und verwendet wurden eingegangen. Dies beinhaltet klassische Verfahren (z.B. Caesar, Vigenere, Playfair), mechanische Verfahren (Enigma) und moderne symmetrische (DES, AES, RC4) und asymmetrische Verfahren (DH, RSA, ElGamal). Dabei wird parallel auch immer auf die Sicherheit bzw. die Angriffsmöglichkeiten der Verfahren eingegangen (Kryptoanalyse). Schwerpunkt: Bewertung der Sicherheit von den verschiedenen Verfahren zur Nachrichtenverschlüsselung, Steigerung des Sicherheitsbewusstseins
Titel der Lehrveranstaltungen	Grundlagen der angewandten Kryptologie Übungen zu Grundlagen der angewandten Kryptologie
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Lehrgespräch, Einzel- und Gruppenarbeit
Verwendbarkeit des Moduls	Informatik Master Mathematik Master u. andere
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	Einmal pro Studienjahr
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Diskrete Strukturen, Einführung in die Programmierung für Informatik
Voraussetzungen Moduleteilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (2 SWS): 30 h Übung (2 SWS): 30 h Selbststudium: 120 h Gesamt: 180 h
Studienleistungen	keine
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	keine
Prüfungsleistungen	Mündliche Prüfung
Credits	6 c
Modulkoordinator	Prof. Dr. Arno Wacker
Lehrende	Prof. Dr. Arno Wacker
Medienformen	Tafel, Beamer, Rechnerübung

MInf21 Sicherheit in Kommunikationsnetzen

Modulname	Sicherheit in Kommunikationsnetzen
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (für Anwendungsschwerpunkt Informatik)
Lernergebnisse, Kompetenzen	Fundierte Kenntnisse über die Grundlagen von Kommunikationsprotokollen zur sicheren Nachrichtenübermittlung. Verständnis der allgemeinen Funktionsweise von aktuell eingesetzten sicheren Kommunikationsprotokollen und die Fähigkeit selbst aus kryptographischen Primitiven sichere Kommunikationsprotokolle abzuleiten. Fertigkeit um die Sicherheit von Kommunikationsprotokollen selbst zu analysieren und einzuschätzen.
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 2 SWS Übung:2 SWS
Lehrinhalte	Im Rahmen dieser Vorlesung werden verschiedene Methoden zur sicheren Nachrichtenübertragung in modernen Kommunikationsnetzen (wie z.B. dem Internet) vorgestellt und analysiert. Dabei steht das Zusammenspiel der kryptographischen Algorithmen und deren (un-)sicheren Anwendung im Vordergrund und nicht die (hier als sicher angenommen) kryptographischen Algorithmen selbst. (Für das Verständnis dieser kryptographischen Algorithmen sei auf die Vorlesung N.N.Grundlagen der angewandten KryptologieN.N. verwiesen.) Vorgestellt werden dabei Protokolle zur Authentifizierung (z.B. Needham-Schröder, Kerberos), Protokolle für den sicheren Datenaustausch im Internet (z.B. IPSec, SSL/TLS, SSH, PKI, SMIME), Protokolle für die Sicherung von drahtlosem Datenverkehr (z.B. WEP, WPA) und sichere Protokolle für den Datenaustausch in optischen Netzen (z.B. BB84 basierend auf Quantenkryptographie). Dabei werden sowohl die Funktionsweise als auch die aktuell bekannten Schwächen vorgestellt und analysiert (z.B. Needham-Schröder, WEP). Schwerpunkt: Bewertung der Sicherheit von aktuell eingesetzten sicheren Kommunikationsprotokollen, Steigerung des Sicherheitsbewusstseins beim täglichen Umgang mit modernen Kommunikationsnetzen, wie z.B. dem Internet.
Titel der Lehrveranstaltungen	Sicherheit in Kommunikationsnetzen Übungen zu Sicherheit in Kommunikationsnetzen
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Lehrgespräch, Einzel- und Gruppenarbeit
Verwendbarkeit des Moduls	Informatik Master Mathematik Master u. andere
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	Einmal pro Studienjahr
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Grundlagen der angewandten Kryptologie, Rechnernetze, Techniken und Dienste des Internets, Einführung in die Programmierung für Informatik
Voraussetzungen Modulteilnahme	keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (2 SWS): 30 h Übung (2 SWS): 30 h Selbststudium: 120 h Gesamt: 180 h
Studienleistungen	keine
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	keine
Prüfungsleistungen	Mündliche Prüfung
Credits	6 c
Modulkoordinator	Prof. Dr. Arno Wacker
Lehrende	Prof. Dr. Arno Wacker
Medienformen	Tafel, Beamer, Rechnerübung

MInf22 Digitale Kommunikation I

Modulname	Digitale Kommunikation I
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (für Anwendungsschwerpunkt Informatik)
Lernergebnisse, Kompetenzen	Erlangen von grundlegenden Kenntnissen digitaler Kommunikation
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 2 SWS Übung:1 SWS
Lehrinhalte	- Einleitung: Modelle eines Nachrichtentechnischen Systems - Signalklassen - Übertragung von Signalen über lineare zeitinvariante Systeme - Analoge (AM, FM, PM) und digitale Modulation (PSK, ASK, etc.) - Gedächtnisfreie und gedächtnisbehaftete Modulation - Mischung, Bandpasssignale, analytisches Signal und komplexe Basisbanddarstellung - Charakterisierung von Rauschvorgängen - Karhunen-Loève-Theorem - Normalverteiltes additives weißes Rauschen (AWGN) - Detektion analog modulierter Signale - Optimale Detektion digital modulierter Signale in AWGN - Implementierung eines inneren Produkts als signalangepasstes Filter oder Korrelator - Abtasttheorem für tiefpass- und bandpassbegrenzte Signale - Charakterisierung der erzielbaren Fehlerraten unterschiedlich modulierter Signale in AWGN - Anwendungen: Signalübertragung in Nachrichtentechnischen Systemen (drahtlos, drahtgebunden, faseroptisch).
Titel der Lehrveranstaltungen	Digitale Kommunikation I Übungen zu Digitale Kommunikation I
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Lehrgespräch, Einzel- und Gruppenarbeit
Verwendbarkeit des Moduls	Informatik Master Mathematik Master u. andere
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	Einmal pro Studienjahr
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Lineare Algebra, Analysis für Informatiker, Diskrete Strukturen I
Voraussetzungen Moduleteilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (2 SWS): 30 h Übung (1 SWS): 15 h Selbststudium: 75 h Gesamt: 120 h
Studienleistungen	keine
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	keine
Prüfungsleistungen	Klausur
Credits	4 c
Modulkoordinator	Prof. Dr. Dirk Dahlhaus
Lehrende	Prof. Dr. Dirk Dahlhaus
Medienformen	Tafel, Beamer, Rechnerübung

MInf23 Mikroprozessortechnik und eingebettete Systeme 1

Modulname	Mikroprozessortechnik und eingebettete Systeme 1
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (für Anwendungsschwerpunkt Informatik)
Lernergebnisse, Kompetenzen	Erarbeiten der Grundlagen, Funktionsprinzipien und Systemarchitekturen von einfachen Mikroprozessoren sowie marktübliche Ausprägungen kennenlernen. Aufstellen der Darstellung von Informationen für Mikroprozessoren. Beschreiben des Aufbaus und Wirkungsweise von Rechenwerken, Leitwerk und ALUs. Herausstellen des grundlegenden Aufbau eines Mikroprozessors, Systembusschnittstelle, Zeitverhalten, Adressdekodierung, Adressierungstechniken. Entwurf von Mikroprozessor basierenden Systemen erlernen (insbesondere Design, Modellierung und Implementierung)
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 2 SWS Übung:2 SWS
Lehrinhalte	Vorstellung der Technologie, der Funktionsweise und der Architektur von Mikroprozessoren. Typische Anforderungen und Beispiele werden vorgestellt. Modellierung von Mikroprozessor-Systemen (Hard- und Software). Echtzeitaspekte und Verteilungaspekte, Betriebssysteme und Programmierstechniken
Titel der Lehrveranstaltungen	Mikroprozessortechnik und eingebettete Systeme 1 Übungen zu Mikroprozessortechnik und eingebettete Systeme 1
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Lehrgespräch, Einzel- und Gruppenarbeit
Verwendbarkeit des Moduls	Informatik Master Mathematik Master u. andere
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	Einmal pro Studienjahr
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Digitale Logik, Programmierkenntnisse
Voraussetzungen Moduleilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (2 SWS): 30 h Übung (2 SWS): 30 h Selbststudium: 120 h Gesamt: 180 h
Studienleistungen	Hausarbeit
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	Studienleistung
Prüfungsleistungen	Mündliche Prüfung oder Klausur
Credits	6 c
Modulkoordinator	Prof. Dr.-Ing. habil. Josef Börcsök
Lehrende	Prof. Dr.-Ing. habil. Josef Börcsök
Medienformen	Tafel, Beamer, Rechnerübung

MET1 Introduction to Signal Detection and Estimation

Modulname	Introduction to Signal Detection and Estimation
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (für Anwendungsschwerpunkt Elektrotechnik)
Lernergebnisse, Kompetenzen	Der Student kann optimale und suboptimale statistische Schätzverfahren herleiten und deren Güte quantifizieren. Klassifizierungsverfahren entwickeln.
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 2 SWS Übung: 1SWS
Lehrinhalte	Maxwell'sche Gleichungen in Differential- und Integralform, Materialgleichungen, Übergangs- und Randbedingungen, Kontinuitätsgleichung, Poynting'scher Satz, Maxwell'scher Spannungstensor, Wellengleichungen für die Feldstärken und Potentiale, ebene Welle, Phasen- und Gruppengeschwindigkeit, Polarisation, Fresnelsche Reflexion Technische Anwendungen: Moden in Hohlleitern, Resonatoren, Elektromagn. Quellenfelder, Antennen
Titel der Lehrveranstaltungen	Introduction to Signal Detection and Estimation Übung zu Introduction to Signal Detection and Estimation
Lehr- und Lernformen	Vorlesung, Übung
Verwendbarkeit des Moduls	Master Mathematik
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	Sommersemester
Sprache	Englisch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Grundlagen über Zufallsvariablen
Voraussetzungen Moduleteilnahme	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 45 h Selbststudium: 135 h Gesamt: 180 h
Studienleistungen	Keine
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	Keine
Prüfungsleistungen	30 Minuten mündl. Prüfung
Credits	6 c
Modulkoordinator	Prof. Dr. Dirk Dahlhaus
Lehrende	Prof. Dr. Dirk Dahlhaus und Mitarbeiter
Medienformen	Tafel, Beamer, Papier
Literatur	H. Vincent Poor, An Introduction to Signal Detection and Estimation, Springer, 2nd ed., ISBN 0-387-94173-8 or ISBN 3-540-94173-8. Papoulis, S. U. Pillai, Probability, Random Variables, and Stochastic Processes, McGraw-Hill, 4th ed., ISBN 0071226613. H.L. van Trees, Detection, Estimation, and Modulation Theory, vol. I, New York, NY: John Wiley & Sons, 1968.

MET2 Optimierungsverfahren

Modulname	Optimierungsverfahren
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (für Anwendungsschwerpunkt Elektrotechnik)
Lernergebnisse, Kompetenzen	Der / die Lernende kann: Typen von Optimierungsproblemen klassifizieren, geeignete mathematische Darstellungen von technischen Optimierungsaufgaben bestimmen, die Lösung von Optimierungsaufgaben berechnen, die theoretischen Prinzipien der Optimierung durchschauen und algorithmischen Lösungsansätzen zuordnen, die Optimalität eines Lösungsvorschlags für ein gegebenes Entscheidungsproblem beurteilen, und verschiedene Algorithmen zur mathematischen Optimierung implementieren und anwenden.
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 3 SWS Übung: 1SWS
Lehrinhalte	Einführung in die Optimierung mathematischer Funktionen Lineare Optimierung Dualität in konvexer Optimierung Quadratische Optimierung Nichtlineare unbeschränkte Optimierung Nichtlineare Programmierung unter Nebenbedingungen Diskrete Optimierung Gemischt-Ganzzahlige Optimierung
Titel der Lehrveranstaltungen	Optimierungsverfahren Übung zu Optimierungsverfahren
Lehr- und Lernformen	Vorlesung, Übung
Verwendbarkeit des Moduls	Master Mathematik
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	Wintersemester
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Mathematik-Kenntnisse, wie sie üblicherweise im Bachelor von Ingenieurstudiengängen vermittelt werden; insbesondere sind Kenntnisse der linearen Algebra, der Analysis sowie der Differential- und Integralrechnung in einer Variablen empfohlen
Voraussetzungen Moduleilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60 h Selbststudium: 120 h Gesamt: 180 h
Studienleistungen	Übungsaufgaben
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	Keine
Prüfungsleistungen	90 Minuten (Klausur) bzw. 30 Minuten (mündl. Prüfung)
Credits	6 c
Modulkoordinator	Prof. Dr.-Ing. Olaf Stursberg
Lehrende	Prof. Dr.-Ing. Olaf Stursberg und Mitarbeiter
Medienformen	Foliensatz zu den wesentlichen Inhalten, Tafel, Skript, Übungsaufgaben, Internetseite mit Sammlung sämtlicher relevanter Information und den Dokumenten zur Lehrveranstaltung
Literatur	J. Nocedal, S.J. Wright: Numerical Optimization. Springer, 2006.M. Papageorgiou: Optimierung, Oldenbourg-Verlag, 2000.R. Fletcher: Practical Methods of Optimization. Wiley, 1987.D. Bertsekas: Nonlinear Programming. Athena Scientific Publ., 1999.G. Nemhauser: Integer and Combinatorial Optimization. Wiley, 1999.

MET3 Introduction to information theory and coding

Modulname	Introduction to information theory and coding
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (für Anwendungsschwerpunkt Elektrotechnik)
Lernergebnisse, Kompetenzen	Der Student kann grundlegende Zusammenhänge der Informationstheorie anwenden optimale und suboptimale Verfahren zur Block- und Faltungscodierung und -decodierung entwickeln und anwenden optimale und suboptimale Verfahren zur Quellencodierung und -decodierung entwickeln und anwenden
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 3 SWS Übung: 1SWS
Lehrinhalte	Fundamentals in information theory, entropy, mutual information Typical sequences and Shannon capacity for the discrete memoryless channel Channel coding: block codes, cyclic block codes, systematic form Soft and hard decisions and performance; interleaving and code concatenation Convolutional codes: tree and state diagrams, transfer function, distance properties; the Viterbi algorithm Source coding: fixed-length and variable-length codes, Huffman coding; the Lempel-Ziv algorithm; coding for analog sources, rate-distortion function; pulse-code modulation; delta-modulation, model-based source coding, linear predictive coding (LPC)
Titel der Lehrveranstaltungen	Introduction to information theory and coding Übung zu Introduction to information theory and coding
Lehr- und Lernformen	Vorlesung, Übung
Verwendbarkeit des Moduls	Master Mathematik
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	Wintersemester
Sprache	Englisch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Introduction to Digital Communications
Voraussetzungen Modulteilnahme	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60 h Selbststudium: 120 h Gesamt: 180 h
Studienleistungen	
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	
Prüfungsleistungen	mündliche Prüfung (30 Min.)
Credits	6 c
Modulkoordinator	Prof. Dr. Dirk Dahlhaus
Lehrende	Prof. Dr. Dirk Dahlhaus
Medienformen	Beamer, Tafel, Papier
Literatur	T. Cover and J.A. Thomas, Elements of Information Theory, 2nd ed., Wiley, ISBN: 978 0 471 24195 9. J.G. Proakis, Digital Communications, New York, NY: McGraw-Hill, 4th ed., 2001. Papoulis, S. U. Pillai, Probability, Random Variables, and Stochastic Processes, McGraw-Hill, 4th ed., ISBN 0071226613.

MET4 Lineare Optimale Regelung

Modulname	Lineare Optimale Regelung
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (für Anwendungsschwerpunkt Elektrotechnik)
Lernergebnisse, Kompetenzen	Der/die Lernende kann LQR-Zustandsregler berechnen, Kalman-Filter in den Regelkreis integrieren, die Regelgüte bewerten und hinterfragen, die Möglichkeiten und Grenzen der LQR-Regelung einschätzen, die zugrundeliegende mathematische Theorie durchschauen und dazugehörige regelungstechnische Software anwenden und entwickeln.
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 3 SWS Übung: 1SWS
Lehrinhalte	LQ-Regelung (zeitinvariant) Kalman Filter H2-Regelung H^∞ -Regelung
Titel der Lehrveranstaltungen	Lineare Optimale Regelung Übung zu Lineare Optimale Regelung
Lehr- und Lernformen	Vorlesung, Übung
Verwendbarkeit des Moduls	Master Mathematik
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	Sommersemester
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Lineare und nichtlineare Regelungssysteme
Voraussetzungen Moduleilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60 h Selbststudium: 120 h Gesamt: 180 h
Studienleistungen	Übungsaufgaben
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	Keine
Prüfungsleistungen	90 Minuten (Klausur) bzw. 30 Minuten (mündl. Prüfung)
Credits	6 c
Modulkoordinator	Prof. Dr. rer. nat Arno Linnemann
Lehrende	Prof. Dr. rer. nat Arno Linnemann und Mitarbeiter
Medienformen	Folien, Tafel, Vorführungen am Rechner
Literatur	B. D. O. Anderson, J. B. Moore: Optimal Control - Linear Quadratic Methods, Dover 2007. E. Bryson, Y.-C. Ho: Applied Optimal Control, Hemisphere, 1975. H. Kwakernaak, R. Sivan: Linear Optimal Control Systems, Wiley, 1972. K. Zhou and J. C. Doyle, Essentials of Robust Control, Prentice Hall, 1998. Weitere Referenzen im www

MET5 Adaptive und Prädiktive Regelung

Modulname	Adaptive und Prädiktive Regelung
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (für Anwendungsschwerpunkt Elektrotechnik)
Lernergebnisse, Kompetenzen	Der / die Lernende kann: Modelle für Systeme mit Streckenänderungen aus Messdaten durch Identifikation bestimmen, prädiktive Regelungskonzepte konzipieren und entwickeln, adaptive Regler synthetisieren und entwerfen, die theoretischen Prinzipien der adaptiven und prädiktiven Regelung durchschauen und erklären, die Ergebnisse adaptiver und prädiktiver Regelungen beurteilen und hinterfragen, sowie die erlernten Reglungsmethoden implementieren und anwenden.
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 3 SWS Übung: 1SWS
Lehrinhalte	Systeme mit zeitlicher Streckenänderung, Modellidentifikation, Grundprinzipien prädiktiver Regler, Generalisierte prädiktive Regler, Mehrgrößen-MPC, Nichtlineare prädiktive Regelung, Stabilität und Robustheit von MPC, Grundprinzipien der adaptiven Regelung, Modellreferenz-Adaptive Systeme, Eigenschaften adaptiver Regler, Auto- and Self-Tuning-Regulators, Gain-Scheduling
Titel der Lehrveranstaltungen	Adaptive und Prädiktive Regelung Übung zu Adaptive und Prädiktive Regelung
Lehr- und Lernformen	Vorlesung, Übung
Verwendbarkeit des Moduls	Master Mathematik
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	Wintersemester
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Grundprinzipien der Regelungstechnik einschließlich der linearen Regelungssysteme gemäß des Bachelor-Moduls N.N. Lineare und nichtlineare Regelungssysteme N.N.
Voraussetzungen Moduleteilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 60 h Selbststudium: 120 h Gesamt: 180 h
Studienleistungen	Übungsaufgaben
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	Keine
Prüfungsleistungen	90 Minuten (Klausur) bzw. 30 Minuten (mündl. Prüfung)
Credits	6 c
Modulkoordinator	Prof. Dr.-Ing. Olaf Stursberg
Lehrende	Prof. Dr.-Ing. Olaf Stursberg und Mitarbeiter
Medienformen	Vortragsfolien, Tafel, Vorführungen am Rechner
Literatur	E.F. Camacho, C. Bordons: Model Predictive Control. Springer, 2004. J.M. Maciejowski: Predictive Control with Constraints. Prentice Hall, 2001. K.J. Aström, B. Wittenmark: Adaptive Control. Addison Wesley, 1995. L. Ljung: System Identification – Theory for the User. Prentice Hall, 1999.

MET6 Elektromagnetische Theorie der Mikrowellen und Antennen

Modulname	Elektromagnetische Theorie der Mikrowellen und Antennen
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (für Anwendungsschwerpunkt Elektrotechnik)
Lernergebnisse, Kompetenzen	Der/die Lernende kann: - Selbstständig Fragestellungen der elektromagnetischen Feldtheorie mit Anwendung in der Mikrowellen- und Antennentechnik sowie der Optik, basierend auf den in der Vorlesung vermittelten Inhalten beurteilen und lösen
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 2 SWS Übung: 1SWS
Lehrinhalte	Grundlagen der Elektromagnetischen Feldtheorie, Elektromagnetische Wellen, Leitungstheorie, Netzwerktheorie Elektromagnetischer Wellen, Zeitabhängige Randwertprobleme, Metallische Wellenleiter und Resonatoren, Periodische Strukturen und gekoppelte Moden, Dispersive und anisotrope Medien, Elektromagnetische Quellenfelder, Antennen, Gauß'sche Strahlen, Integralgleichungen, Beugungstheorie, Inverse Streuprobleme
Titel der Lehrveranstaltungen	Elektromagnetische Theorie der Mikrowellen und Antennen Übung zu Elektromagnetische Theorie der Mikrowellen und Antennen
Lehr- und Lernformen	Vorlesung, Übung
Verwendbarkeit des Moduls	Master Mathematik
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	Wintersemester
Sprache	Deutsch/Englisch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Gute Kenntnisse der Grundlagen der Elektrotechnik, Höheren Mathematik, Elektromagnetische Feldtheorie, Mathematische Grundlagen der Elektromagnetischen Feldtheorie
Voraussetzungen Modulteilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 45 h Selbststudium: 75 h Gesamt: 120 h
Studienleistungen	Regelmäßiges Bearbeiten von Übungsaufgaben und Kurztests
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	Keine
Prüfungsleistungen	120 Minuten (Klausur)
Credits	4 c
Modulkoordinator	PD Dr.-Ing. Marklein / Prof. Dr. Witzigmann
Lehrende	PD Dr.-Ing. Marklein und Mitarbeiter
Medienformen	Tafel, Beamer, Multimedia-Animationen
Literatur	Chew, W. C.: Waves and Fields in Inhomogeneous Media. Wiley-IEEE Press, New York, 1999. Langenberg, K. J.: Theorie elektromagnetischer Wellen. Buchmanuskript, FG Theorie der Elektrotechnik und Photonik, FB Elektrotechnik/Informatik, Universität Kassel, Kassel, 2003. Van Bladel, J. G.: Electromagnetic Fields. Wiley-IEEE Press, New York, 2007. Zhang, K., Li, Dejie: Electromagnetic Theory for Microwaves and Optoelectronics. 2nd Ed., Springer, Berlin, 2008.

MET7 Numerische Methoden der Elektromagnetischen Feldtheorie I

Modulname	Numerische Methoden der Elektromagnetischen Feldtheorie I
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (für Anwendungsschwerpunkt Elektrotechnik)
Lernergebnisse, Kompetenzen	Der/die Lernende kann - die Diskretisierungsmethoden der Halbleitertransportgleichungen, der Schrödingergleichung, und der Kontinuumsmechanik erklären und entwickeln - kommerzielle Bauelementsimulatoren anwenden, - Programmierung numerischer Probleme entwickeln.
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 2 SWS Übung: 1SWS
Lehrinhalte	Der/die Lernende kann - die Diskretisierungsmethoden der Halbleitertransportgleichungen, der Schrödingergleichung, und der Kontinuumsmechanik erklären und entwickeln - kommerzielle Bauelementsimulatoren anwenden, - Programmierung numerischer Probleme entwickeln
Titel der Lehrveranstaltungen	Numerische Methoden der Elektromagnetischen Feldtheorie I Übung zu Numerische Methoden der Elektromagnetischen Feldtheorie I
Lehr- und Lernformen	Vorlesung, Übung
Verwendbarkeit des Moduls	Master Mathematik
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	Wintersemester
Sprache	Deutsch/Englisch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Gute Kenntnisse der Grundlagen der Elektrotechnik, Höheren Mathematik, Elektromagnetische Feldtheorie,
Voraussetzungen Moduleteilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 45 h Selbststudium: 75 h Gesamt: 120 h
Studienleistungen	Regelmäßiges Bearbeiten von Übungsaufgaben
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	Keine
Prüfungsleistungen	30 Minuten (mündl. Prüfung)
Credits	4 c
Modulkoordinator	Prof. Dr. Witzigmann
Lehrende	Prof. Dr. Witzigmann und Mitarbeiter
Medienformen	Power-Point-Präsentation, Tafel
Literatur	S. Selberherr, Analysis and Simulation of Semiconductor Devices J. Jin, The Finite Element Method in Electromagnetics

MET8 Numerische Methoden der Elektromagnetischen Feldtheorie II

Modulname	Numerische Methoden der Elektromagnetischen Feldtheorie II
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (für Anwendungsschwerpunkt Elektrotechnik)
Lernergebnisse, Kompetenzen	Der/die Lernende kann: - verschiedene numerische Methoden zur Lösung der Maxwell'schen Gleichungen im Zeit- und Frequenzbereich skizzieren und beurteilen
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 2 SWS Übung: 1SWS
Lehrinhalte	Der/die Lernende kann: - verschiedene numerische Methoden zur Lösung der Maxwell'schen Gleichungen im Zeit- und Frequenzbereich skizzieren und beurteilen
Titel der Lehrveranstaltungen	Numerische Methoden der Elektromagnetischen Feldtheorie II Übung zu Numerische Methoden der Elektromagnetischen Feldtheorie II
Lehr- und Lernformen	Vorlesung, Übung
Verwendbarkeit des Moduls	Master Mathematik
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	Sommersemester
Sprache	Deutsch/Englisch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Gute Kenntnisse der Grundlagen der Elektrotechnik, Höheren Mathematik und Elektromagnetischen Feldtheorie, Grundkenntnisse in Halbleitermaterialien
Voraussetzungen Moduleilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 45 h Selbststudium: 75 h Gesamt: 120 h
Studienleistungen	Regelmäßiges Bearbeiten von Übungsaufgaben
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	Keine
Prüfungsleistungen	30 Minuten (mündl. Prüfung)
Credits	4 c
Modulkoordinator	Prof. Dr. Witzigmann
Lehrende	Prof. Dr. Witzigmann und Mitarbeiter
Medienformen	Tafel, Beamer, Animationen
Literatur	Harrington, R. F.: Field Computation by Moment Methods. IEEE Press, Piscataway, New Jersey, USA, 1993 (Nachdruck der Originalausgabe: R. E. Krieger Pub. Company, Fla., USA, 1968. Jin, J.: The Finite Element Method in Electromagnetics. Wiley-IEEE Press, 2007 Peterson, A. F., S. L. Ray, R. Mittra: Computational Methods for Electromagnetics. IEEE Press, Piscataway, New Jersey, USA, 1998. Taflove, A., Hagness, S.: Computational Electrodynamics: The Finite-Difference Time-Domain Method. 3rd Ed., Artech House, Norwood, Mass., USA, 2005.

MIng1 Technische Mechanik 3

Modulname	Technische Mechanik 3
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (für Anwendungsschwerpunkt Ingenieurwesen)
Lernergebnisse, Kompetenzen	<p>Kenntnisse: Die Studierenden können ihr Wissen über die Wirkung von Kräften auf Festkörper anwenden.</p> <p>Fertigkeiten: Die Studierenden können mechanische Zusammenhänge bewerten und anhand idealisierender Modelle beurteilen.</p> <p>Kompetenzen: Die Studierenden können aus realen Verhältnissen auf relevante Phänomene schließen, um deren Physik an einfachen Modellen abzuschätzen und anschließend die Ergebnisse zu nutzen. Sie sind in der Lage, verwandte Spezialprobleme zu analysieren.</p> <p>Einbindung in die Berufsvorbereitung: Grundkenntnisse in der Mechanik sind der theoretische Hintergrund für jede Maschinenbaukonstruktion.</p>
Lehrveranstaltungsarten	<p>Vorlesung: 3 SWS</p> <p>Hörsaalanleitung: 1 SWS</p> <p>Gruppenübung: 2 SWS</p>
Lehrinhalte	Energiemethoden der Dynamik und Elastostatik, Querkraftschub, Schubmittelpunkt, Torsion beliebiger dünnwandiger Profile, Einführung in die Theorie der Flächentragwerke
Titel der Lehrveranstaltungen	<p>Technische Mechanik 3</p> <p>Übungen zu Technische Mechanik 3</p>
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Lehrgespräch, Einzel- und Gruppenarbeit
Verwendbarkeit des Moduls	<p>Bachelor Mathematik</p> <p>Master Mathematik</p>
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	Jedes Wintersemester
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Mathematik 1 und 2, Technische Mechanik 1 und 2
Voraussetzungen Moduleteilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	<p>Vorlesung (3 SWS): 45 h</p> <p>Hörsaalanleitung (1 SWS): 15 h</p> <p>Gruppenübung (2 SWS): 30 h</p> <p>Selbststudium: 180 h</p> <p>Gesamt: 270 h</p>
Studienleistungen	keine
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	keine
Prüfungsleistungen	Klausur (180 min.) und mündliche Prüfung (30 min.)
Credits	9 c
Modulkoordinator	Prof. Dr.-Ing. Andreas Ricoeur
Lehrende	Prof. Ricoeur, Dr.Ing. L. Schreiber
Medienformen	Tablet-PC und Beamer, Skript, Veranschaulichung an Modellen
Literatur	<p>Groß, et al.: Technische Mechanik 2-4,</p> <p>Balke: Einführung in die Technische Mechanik</p> <p>Dankert, Dankert: Technische Mechanik</p>

MInG2 Kontinuumsmechanik

Modulname	Kontinuumsmechanik
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (für Anwendungsschwerpunkt Ingenieurwesen)
Lernergebnisse, Kompetenzen	Die Studierenden haben sich folgende Fähigkeiten angeeignet: Kenntnisse: Theoretische Kenntnisse auf dem Gebiet der nichtlinearen Kontinuumsmechanik und ihrer Anwendungen. Fertigkeiten: numerische Strukturanalyse bei großen Deformationen Kompetenzen: Verständnis der Kinematik und Kinetik des nichtlinearen Kontinuums, Modellentwicklung und Interpretation der Ergebnisse. Die Studierenden sind in der Lage, sich anhand von Literatur in verwandte Spezialprobleme einzuarbeiten. Einbindung in die Berufsvorbereitung: Kenntnisse in der Kontinuumsmechanik sind der theoretische Hintergrund für strukturmechanische Berechnungen
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS
Lehrinhalte	- Einführung in die mathematischen Hilfsmittel: Tensoralgebra und -analysis - Beschreibung der finiten Deformation materieller Körper (Kinematik) - Kinetik des Kontinuums - Bilanzgleichungen der Thermodynamik und Mechanik - Einführung in die Materialtheorie
Titel der Lehrveranstaltungen	Kontinuumsmechanik Übungen zu Kontinuumsmechanik
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Lehrgespräch, Einzel- und Gruppenarbeit
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Mathematik Master Mathematik
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	Jedes Wintersemester
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Technische Mechanik 1-3
Voraussetzungen Moduleteilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (3 SWS): 45 h Übung (1 SWS): 15 h Selbststudium: 120 h Gesamt: 180 h
Studienleistungen	keine
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	keine
Prüfungsleistungen	Klausur (180 min.) und mündliche Prüfung (30 min.)
Credits	6 c
Modulkoordinator	Prof. Dr.-Ing. Andreas Ricoeur
Lehrende	Prof. Dr.-Ing. Andreas Ricoeur
Medienformen	Tafel, Skript
Literatur	J. Betten: N.N.KontinuumsmechanikN.N., Springer, 2001 J. Altenbach, H. Altenbach: N.N.Einführung in die KontinuumsmechanikN.N., Teubner, 1994 A.C. Eringen: N.N.Mechanics of ContinuaN.N., Robert E. Krieger Pub., 1989 P.Haupt: N.N.Continuum Mechanics and Theory of MaterialsN.N., Springer,2002

MIng3 Strömungsmechanik 1

Modulname	Strömungsmechanik 1
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (für Anwendungsschwerpunkt Ingenieurwesen)
Lernergebnisse, Kompetenzen	Allgemein: Die Studierenden verfügen über theoretische und praktische Grundkenntnisse zur Beschreibung von Strömungsvorgängen Fach-/Methodenkompetenz: Durch die LV haben sich die Studierenden die Fähigkeit angeeignet, Strömungsprozesse im Maschinenbau zu analysieren und mittels einfacher Modelle zu berechnen. Einbindung in die Berufsvorbereitung: Grundkenntnisse in der Strömungsmechanik werden für einen Maschinenbauingenieur in der Praxis vorausgesetzt.
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS
Lehrinhalte	Fluid- und Aerodynamik (Druck- und Volumenkräfte, Druck in schweren Fluiden, Druck in rotierenden Flüssigkeiten, Oberflächenspannung und Kapillarität) Hydrodynamik (Grundbegriffe, Kontinuitätsgleichung, Bernoullische Gleichung für stationäre und instationäre Strömungen, rotierendes Bezugssystem, Nutzleistung einer hydraulischen Strömungsmaschine) Impuls- und Drallsatz (Herleitung, Impulssatz für stationäre Strömungen, Anwendungen des Impulssatzes) Kompressible Fadenströmung (Energiebilanz für stationäre Strömungen, isentrope Gasströmungen, Schallgeschwindigkeit und Machzahl, stationäres Ausströmen aus einem Kessel, senkrechte Verdichtungsstöße) Reibungsbehaftete Strömungen (Viskoses Schubverhalten, Kontinuitätsgleichung für allgemeine Strömungen, Stoffgesetz für linear-viskose Fluide, Navier-Stokesschen-Gleichungen, ebene stationäre Schichtenströmung, Rohrströmung) Grenzschichtströmungen (Überströmte Platte, Grenzschichtdifferentialgleichungen, Widerstand umströmter Körper)
Titel der Lehrveranstaltungen	Strömungsmechanik 1 Übungen zu Strömungsmechanik 1
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Lehrgespräch, Einzel- und Gruppenarbeit
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Mathematik Master Mathematik
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Technische Mechanik 1-3, Mathematik 1-3
Voraussetzungen Modulteilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (2 SWS): 30 h Übung (2 SWS): 30 h Selbststudium: 120 h Gesamt: 180 h
Studienleistungen	Keine
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	keine
Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung (90-120 Minuten)
Credits	6 c
Modulkoordinator	Prof. Dr.-Ing. Olaf Wunsch
Lehrende	Prof. Dr.-Ing. Olaf Wunsch
Medienformen	Foilen, Übungen in Kleingruppen
Literatur	Becker, E.: Technische Strömungslehre. Teubner-Verlag, Stuttgart, 1993 (7. Aufl.) Bohl, W.: Technische Strömungslehre. Vogel-Verlag, Würzburg, 2005 (13. Aufl.) Durst, F.: Grundlagen der Strömungsmechanik. Springer-Verlag, Berlin, 2006 Gersten, K.: Einführung in die Strömungsmechanik. Shaker-Verlag, Aachen, 2003 Oertel jr., H. (Hrsg.): Führer durch die Strömungslehre. Vieweg-Verlag, Braunschweig, 2008 (12. Aufl.) Siekmann, H.E.; Thamsen, P.U.: Strömungslehre. Springer-Verlag, Berlin, 2007 (2. Aufl.) Sigloch, H.: Technische Fluidmechanik. Springer-Verlag, Berlin, 2007 (6. Aufl.) Spurk, J. H.; Aksel, N.: Strömungslehre. Springer-Verlag, Berlin, 2006 (6. Aufl.) Zierep, J., Bühler, K.: Grundzüge der Strömungslehre. Teubner-Verlag, Wiesbaden, 2008 (7. Aufl.)

MIng4 Statistische Versuchsplanung

Modulname	Statistische Versuchsplanung
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (für Anwendungsschwerpunkt Ingenieurwesen)
Lernergebnisse, Kompetenzen	Die Studenten haben sich folgende Fähigkeiten angeeignet: -Kenntnisse: Prinzipien der Planung und Auswertung von Versuchen mit vielen Einflussgrößen -Fertigkeiten: Selbstständige Anwendung der Methoden der Versuchsplanung und Übertragung auf andere Problemstellungen -Kompetenzen: interdisziplinäres Arbeiten, Anwendung von mathematischen Methoden auf praktische Probleme
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 2 SWS Übung: 1 SWS Praktikum: 1 SWS
Lehrinhalte	Grundlagen Faktorielle Pläne Reduzierte Pläne, BIB, Latin-Hypercube Zusammengesetzte Pläne Regression ANOVA.
Titel der Lehrveranstaltungen	Statistische Versuchsplanung Übungen zu Statistische Versuchsplanung Praktikum zu Statistische Versuchsplanung
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Lehrgespräch, Einzel- und Gruppenarbeit
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Mathematik Master Mathematik
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Abgeschlossenes Grundstudium
Voraussetzungen Moduleteilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (2 SWS): 30 h Übung (1 SWS): 15 h Praktikum (1 SWS): 15 h Selbststudium: 120 h Gesamt: 180 h
Studienleistungen	Keine
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	keine
Prüfungsleistungen	Mündliche Prüfung (30 Minuten)
Credits	6 c
Modulkoordinator	Prof. Dr. rer.nat. Angelika Brückner-Foit
Lehrende	Prof. Dr. rer.nat. Angelika Brückner-Foit
Medienformen	Tafel, Übungen am Rechner
Literatur	Skript

MIng5 Strömungsmechanik 2

Modulname	Strömungsmechanik 2
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (für Anwendungsschwerpunkt Ingenieurwesen)
Lernergebnisse, Kompetenzen	Allgemein: Die Studierenden haben ihre Kenntnisse zur Beschreibung von Strömungsvorgängen erweitert. Fach-/Methodenkompetenz: Durch die LV haben die Studierenden die Fähigkeit erlangt Strömungsprozesse im Maschinenbau detaillierter zu analysieren und mittels Modellen zu berechnen. Einbindung in die Berufsvorbereitung: Erweiterte Kenntnisse in der Strömungsmechanik werden für einen Ingenieur in der Vertiefung Mechanik vorausgesetzt.
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS
Lehrinhalte	Oberflächenspannungen und Kapillarität Potentialströmungen (Helmholtzsche Wirbeltransportgleichung, Geschwindigkeitspotential, komplexe Potential, konforme Abbildung Tragflügel) Dimensionsanalyse und Modelltheorie (Einführung in die Dimensionsanalyse, Modellähnlichkeit) Gitterströmungen (Gerade Gitter, Kennlinien einer axialen Arbeitsmaschine, Eulerische Turbinengleichung) Erweiterung reibungsbehafteter Strömungen (instationäre Strömungen, Instabilitäten) Gasdynamik (Verdichtungsstöße)
Titel der Lehrveranstaltungen	Strömungsmechanik 2 Übungen zu Strömungsmechanik 2
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Lehrgespräch, Einzel- und Gruppenarbeit
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Mathematik Master Mathematik
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Technische Mechanik 1-3, Mathematik 1-3, abgeschlossenes Grundstudium
Voraussetzungen Moduleteilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (3 SWS): 45 h Übung (1 SWS): 15 h Selbststudium: 120 h Gesamt: 180 h
Studienleistungen	Keine
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	keine
Prüfungsleistungen	Schriftliche (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (45 Minuten)
Credits	6 c
Modulkoordinator	Prof. Dr.-Ing. Olaf Wunsch
Lehrende	Prof. Dr.-Ing. Olaf Wunsch
Medienformen	Foilen, Übungen in Kleingruppen
Literatur	Becker, E.: Technische Strömungslehre. Teubner-Verlag, Stuttgart, 1993 (7. Aufl.) Bohl, W.: Technische Strömungslehre. Vogel-Verlag, Würzburg, 2005 (13. Aufl.) Durst, F.: Grundlagen der Strömungsmechanik. Springer-Verlag, Berlin, 2006 Gersten, K.: Einführung in die Strömungsmechanik. Shaker-Verlag, Aachen, 2003 Oertel jr., H. (Hrsg.): Führer durch die Strömungslehre. Vieweg-Verlag, Braunschweig, 2008 (12. Aufl.) Siekmann, H.E.; Thamsen, P.U.: Strömungslehre. Springer-Verlag, Berlin, 2007 (2. Aufl.) Sigloch, H.: Technische Fluidmechanik. Springer-Verlag, Berlin, 2007 (6. Aufl.) Spurk, J. H.; Aksel, N.: Strömungslehre. Springer-Verlag, Berlin, 2006 (6. Aufl.) Zierep, J., Bühler, K.: Grundzüge der Strömungslehre. Teubner-Verlag, Wiesbaden, 2008 (7. Aufl.)

MIng6 Ausgewählte Kapitel der Höheren Mechanik

Modulname	Ausgewählte Kapitel der Höheren Mechanik
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (für Anwendungsschwerpunkt Ingenieurwesen)
Lernergebnisse, Kompetenzen	Die Studierenden verfügen über die Technische Mechanik im Grundstudium hinausgehende Kenntnisse in der Mechanik. Die Studierenden haben sich Fertigkeiten zur Durchführung von Berechnungen in Kinetik und Elastomechanik angeeignet. Sie haben die Kompetenz zur mathematischen Behandlung fortgeschrittener Probleme u. A. der linearen Elastizitätstheorie und der rationalen Mechanik erworben Einbindung in die Berufsvorbereitung: Für den Ingenieur sind fundierte Kenntnisse in der Mechanik unerlässlich.
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS
Lehrinhalte	Lagrangische Mechanik Hamiltonsche Mechanik Nicht-holonome Systeme Energimethoden der Elastomechanik Ritzscher Ansatz / Methode der Gewichteten Residuen Theorie der elastischen Scheiben und Platten Torsion nichtkreisförmiger Querschnitte
Titel der Lehrveranstaltungen	Ausgewählte Kapitel der Höheren Mechanik Übungen zu Ausgewählte Kapitel der Höheren Mechanik
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Lehrgespräch, Einzel- und Gruppenarbeit
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor Mathematik Master Mathematik
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	Jedes Wintersemester
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Technische Mechanik 1, 2
Voraussetzungen Moduleteilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (3 SWS): 45 h Übung (1 SWS): 15 h Selbststudium: 120 h Gesamt: 180 h
Studienleistungen	keine
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	keine
Prüfungsleistungen	Kombinierte schriftliche/mündliche Prüfung 90 min.
Credits	6 c
Modulkoordinator	Prof. Dr.-Ing. Andreas Ricoeur
Lehrende	Prof. Dr.-Ing. Andreas Ricoeur
Medienformen	Tafel, Folien
Literatur	N.L. Mußchelischwili: N.N. Einige Grundaufgaben zur mathematischen Elastizitätstheorie N.N., Hanser Verlag München, 1971; A. Budo: N.N. Theoretische Mechanik N.N., Deutscher Verlag der Wissenschaften, 1990; Becker, Gross: N.N. Mechanik elastischer Körper und Strukturen N.N., Springer, 2002

MIng7 Statistische Qualitätssicherung

Modulname	Statistische Qualitätssicherung
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (für Anwendungsschwerpunkt Ingenieurwesen)
Lernergebnisse, Kompetenzen	Die Studenten haben sich folgende Fähigkeiten angeeignet: Kenntnisse: Verständnis für die Vorgehensweise bei der Fertigungsüberwachung, Rolle der Qualitätssicherung im Fertigungsprozess Fertigkeiten: Selbstständige Anwendung der Methoden der statistischen Qualitätssicherung Kompetenzen: interdisziplinäres Arbeiten, Anwendung von mathematischen Methoden auf praktische Probleme
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 2 SWS Übung: 1 SWS Praktikum: 1 SWS
Lehrinhalte	Grundlagen: Grundbegriffe der Statistik, statistische Tests Fertigungsüberwachung: SPS, Kontinuierliche Prüfpläne, Qualitätsregelkarten
Titel der Lehrveranstaltungen	Statistische Qualitätssicherung Übungen zu Statistische Qualitätssicherung Praktikum zu Statistische Qualitätssicherung
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Lehrgespräch, Einzel- und Gruppenarbeit
Verwendbarkeit des Moduls	Master Mathematik
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Abgeschlossenes Grundstudium
Voraussetzungen Moduleteilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (2 SWS): 30 h Übung (1 SWS): 15 h Praktikum (1 SWS): 15 h Selbststudium: 120 h Gesamt: 180 h
Studienleistungen	Keine
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	keine
Prüfungsleistungen	Mündliche Prüfung (30 Minuten)
Credits	6 c
Modulkoordinator	Prof. Dr. rer.nat. Angelika Brückner-Foit
Lehrende	Prof. Dr. rer.nat. Angelika Brückner-Foit
Medienformen	Tafel, Übungen am Rechner
Literatur	Skript

Ming8 Höhere Strömungsmechanik

Modulname	Höhere Strömungsmechanik
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (für Anwendungsschwerpunkt Ingenieurwesen)
Lernergebnisse, Kompetenzen	Allgemein: Die Studierenden verfügen über vertiefte theoretische Kenntnisse zur Analyse mehr-dimensionaler Strömungsprozesse. Fach- / Methodenkompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, reale Strömungsvorgänge in technischen Apparaten zu analysieren und mathematisch zu beschreiben. Einbindung in die Berufsvorbereitung: Für die Entwicklung neuer Verfahren in der Energieumwandlung gehört die Analyse und Beschreibung der Strömungsprozesse zu einer Kernkompetenz.
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS
Lehrinhalte	Kinematik: (Grundbegriffe bei mehr-dimensionalen Strömungen, Deformationstensoren, Kinematik wichtiger Strömungsformen) Kontinuumsmechanische Grundlagen (Spannung, Druck, Volumenkräfte, Bilanzgleichungen für Masse, Impuls und Energie) Strömungen mit nicht-newtonschen Stoffeigenschaften (Rheologisch einfache Flüssigkeiten, Fließfunktion, Normalspannungseigenschaften, linear-viskoelastische Stofffunktion, nichtlineare rheologische Modelle, Anwendungen auf stationäre Schichtenströmungen) Ausgewählte Themen aus Teilbereichen mehrdimensionaler Strömungsmechanik (Potentialströmung, turbulente Strömungen, Grenzschichttheorie, Gasdynamik)
Titel der Lehrveranstaltungen	Höhere Strömungsmechanik Übungen zu Höhere Strömungsmechanik
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Lehrgespräch, Einzel- und Gruppenarbeit
Verwendbarkeit des Moduls	Master Mathematik
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Technische Mechanik 1-3, Mathematik 1-3, Strömungsmechanik 2
Voraussetzungen Modulteilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (3 SWS): 45 h Übung (1 SWS): 15 h Selbststudium: 120 h Gesamt: 180 h
Studienleistungen	Keine
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	keine
Prüfungsleistungen	mündliche Prüfung (45 Minuten)
Credits	6 c
Modulkoordinator	Prof. Dr.-Ing. Olaf Wunsch
Lehrende	Prof. Dr.-Ing. Olaf Wunsch
Medienformen	Foilen, Übungen in Kleingruppen
Literatur	Böhme, G.: Strömungsmechanik nichtnewtonscher Fluide, Teubner-Verlag, Stuttgart, 2. Auflage, 2000 Wünsch, O.: Strömungsmechanik des laminaren Mischens, Springer-Verlag, Berlin, 2001 Spurk, J.H.: Strömungslehre, Springer-Verlag, Berlin, 5. Auflage, 2004 Hutter, K.: Fluid- und Thermodynamik, Springer-Verlag, Berlin, 2. Auflage, 2003

Ming9 Numerische Berechnung von Strömungen

Modulname	Numerische Berechnung von Strömungen
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (für Anwendungsschwerpunkt Ingenieurwesen)
Lernergebnisse, Kompetenzen	Allgemein: Die Studierenden haben theoretische und praktische Kenntnisse zur numerischen Berechnung von Strömungen inkompressibler Fluide erlernt. Fach- / Methodenkompetenz: Die Studierenden erlangen die Fähigkeit thermomechanische Transportprozesse mit problemangepassten Methoden numerisch zu simulieren und die erzielten Ergebnisse zu interpretieren. Einbindung in die Berufsvorbereitung: Die Anwendung von numerischen Verfahren bei der Entwicklung und Optimierung von energietechnischen, durchströmten Apparaten wird für einen theoretisch-orientierten Entwicklungsingenieur vorausgesetzt.
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS
Lehrinhalte	Grundlagen (Bilanzgleichungen für das Fluid in differentieller und integraler Form, adäquate Stoffgleichungen, Rand- und Anfangsbedingungen) Diskretisierung des Rechengebiets (Verfahren zur räumlichen Vernetzung des Strömungsgebietes) Numerische Verfahren zur Simulation von Strömungsvorgängen (Finite-Differenzen-Methode, Finite-Volumen-Verfahren, Finite-Elemente-Verfahren) Lösung großer algebraischer Gleichungssysteme (Verschiedene Algorithmen zur effizienten rechnergestützten Lösung der aus dem numerischen Verfahren resultierenden Gleichungssysteme)
Titel der Lehrveranstaltungen	Numerische Berechnung von Strömungen Übungen zu Numerische Berechnung von Strömungen
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Lehrgespräch, Einzel- und Gruppenarbeit
Verwendbarkeit des Moduls	Master Mathematik
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Modul Modellierung und Simulation
Voraussetzungen Modulteilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (3 SWS): 45 h Übung (1 SWS): 15 h Selbststudium: 120 h Gesamt: 180 h
Studienleistungen	Keine
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	keine
Prüfungsleistungen	mündliche Prüfung (45 Minuten)
Credits	6 c
Modulkoordinator	Prof. Dr.-Ing. Olaf Wunsch
Lehrende	Prof. Dr.-Ing. Olaf Wunsch
Medienformen	Foilen, Übungen am PC/Laptop
Literatur	Schäfer, M.: Numerik im Maschinenbau, Springer-Verlag, Berlin, 1999 Oertel H. jr., Laurien, E.: Numerische Strömungsmechanik, Vieweg-Verlag, Braunschweig, 2. Auflage, 2003 Ferziger, J.H., Peric, M.: Computational Methods for Fluid Dynamics, Springer-Verlag, Berlin, 3. Aufl, 2002 Kolditz, O.: Computational Methods in Environmental Fluid Mechanics, Springer-Verlag, Berlin, 2002

MIng10 Wärmeübertragung 1

Modulname	Wärmeübertragung 1
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (für Anwendungsschwerpunkt Ingenieurwesen)
Lernergebnisse, Kompetenzen	Studierende sind in der Lage, die Transportprozesse von thermischer Energie durch Wärmeleitung, Konvektion und Strahlung darzustellen und technische Apparate der Wärmeübertragung auszulegen.
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 2 SWS Übung: 1 SWS
Lehrinhalte	Grundbegriffe, Grundgleichungen der Thermofluidmechanik, stationäre und instationäre Wärmeleitung, erzwungene und freie Konvektion, laminare und turbulente Rohrströmung, Grenzschichtgleichungen, laminar und turbulent überströmte Platte, freie Konvektion an der senkrechten Platte, Wärmestrahlung, Grundbegriffe des Wärmeübergangs beim Sieden und Kondensieren..
Titel der Lehrveranstaltungen	Wärmeübertragung 1 Übungen zu Wärmeübertragung 1
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Lehrgespräch, Einzel- und Gruppenarbeit
Verwendbarkeit des Moduls	Master Mathematik
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Thermodynamik 1-2
Voraussetzungen Modulteilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (2 SWS): 30 h Übung (1 SWS): 15 h Selbststudium: 75 h Gesamt: 120 h
Studienleistungen	Keine
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	keine
Prüfungsleistungen	Schriftliche (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (45 Minuten)
Credits	6 c
Modulkoordinator	Prof. Dr.-Ing. habil. Andrea Luke
Lehrende	Prof. Dr.-Ing. habil. Andrea Luke
Medienformen	Tafel, Folien
Literatur	H.D. Baehr, K. Stephan: Wärme- und Stoffübertragung, Springer Verlag, 2006 J. Kopitz, W. Polifke: Wärmeübertragung, Pearson Studium, 2005

MIng11 Bodenmechanik

Modulname	Bodenmechanik
Art des Moduls	Wahlflicht
Lernergebnisse, Kompetenzen	<p>Das Modul N.N.BodenmechanikN.N. beinhaltet die Veranstaltungen N.N.Theoretische BodenmechanikN.N. und N.N.Bodenmechanik LaborpraktikumN.N.. Im ersten Teilmodul sollen den Studierenden vertiefte Kenntnisse über das bodenmechanische Verhalten des Werkstoffes Boden im Zusammenhang mit bautechnischen Aufgaben sowie dessen Implementierung in numerischen Berechnungsverfahren vermittelt werden. Die Studierenden sollen die Kompetenz erwerben, bodenspezifische Eingangswerte zur Anwendung moderner numerischer Rechenverfahren bei konkreten Fragestellungen in der Geotechnik zu ermitteln und kritisch zu beurteilen. Die Studierenden sollen befähigt werdentypische geotechnische Fragestellungen (bspw. Setzungen von Gründungen, Verformungen von Baugruben, Standsicherheit von Böschungen) mittels numerischer Berechnungen mit der Finite Elemente Methode zu bearbeiten.</p> <p>Im zweiten Teilmodul sollen von den Studierenden bodenmechanische Standardversuche unter Anleitung selbstständig durchgeführt und ausgewertet werden. Ziel ist das Erlernen des selbstständigen Umgangs mit bodenmechanischen Versuchsapparaturen sowie die Verknüpfung der theoretischen bodenmechanischen Ansätze mit den Ergebnissen der Laborversuche. Weiterhin sollen die Studierenden in die Lage versetzt werden, selbstständig Eingangswerte für analytische und numerische Standsicherheits- und Gebrauchstauglichkeitsberechnungen zu ermitteln.</p>
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 2 SWS Laborpraktikum: 2 SWS
Lehrinhalte	<p>Teilmodul: Theoretische Bodenmechanik (3 Credits) (SS) : Zeitabhängiges Material- und Verformungsverhalten von Böden (Konsolidation von Böden und Bodenkriechen), Stoffgesetze für Böden (Verformungsverhalten von linear-elastisch bis hypoplastisch, Scherfestigkeit, Planung und Interpretation von Elementversuchen), Numerik in der Geotechnik (Grundlagen, Wahl von Berechnungsausschnitten und Diskretisierung des Modells, Simulation von Bauzuständen und nichtlineare Berechnungen), Baugrunderdynamik.</p> <p>Teilmodul: Bodenmechanisches Laborpraktikum (3 Credits) (SS): Eigenständige Durchführung von geotechnischen Feldund Laborversuchen: Standardlaborversuche, Ermittlung von Steifigkeitsparametern von Böden (Kompressionsversuche), Ermittlung von Festigkeitsparametern von Böden (Triaxial- und Rahmenscherversuche), Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwerts, Plattendruckversuch, Handhabung von Auswertungsprogrammen</p>
Titel der Lehrveranstaltungen	Theoretische Bodenmechanik Bodenmechanisches Laborpraktikum
Lehr- und Lernformen	Vorlesung, Übung, selbständige Ausführung und Auswertung von Laborversuchen, selbstständige Softwareanwendungen am PC
Verwendbarkeit des Moduls	Master Mathematik
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	im jährlichen Rhythmus
Sprache	Deutsch
VoraussetzungenKenntnisse	Geotechnik
Voraussetzungen Modulteilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (2 SWS): 30 h Laborpraktikum (2 SWS): 30 h Selbststudium: 120 h Gesamt: 180 h
Studienleistungen	Theoretische Bodenmechanik: Bearbeitung von einer Hausübung (Arbeitsaufwand: 4 Stunden) Bodenmechanik Laborpraktikum: Anwesenheitspflicht und Auswertung von Laborversuchsergebnissen
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	keine
Prüfungsleistungen	Theoretische Bodenmechanik: Klausur (90 Minuten) Bodenmechanik Laborpraktikum: bewerteter Bericht über die durchgeführten Laborversuche mit Versuchsbeschreibungen und Auswertungen (Arbeitsaufwand: 12 Arbeitsstunden) und mündliche Prüfung (30 Minuten)
Credits	6 c
Modulkoordinator	Prof. Dr.-Ing. Reul
Lehrende	Prof. Dr.-Ing. Reul
Medienformen	Beamer, Tafel, Laborübung, Softwareanwendung am PC
Literatur	<p>Gudehus (1981): Bodenmechanik. Enke Verlag Kempfert/Raithel: Bodenmechanik und Grundbau, Band 1: Bodenmechanik und Band 2: Grundbau Kolymbas (2011): Geotechnik. 3. Auflage; Springer-Verlag Kolymbas/Herle (2009): Stoffgesetze für Böden. In: Witt (Hrsg.) Grundbau-Taschenbuch. Teil 1; 7. Auflage; Ernst & Sohn Schultze/Muhs (1967): Bodenuntersuchungen für Ingenieurbauten. 2. Auflage, Springer Verlag Von Wolffersdorff/Schweiger (2009): Numerische Verfahren in der Geotechnik. In: Witt (Hrsg.) Grundbau-Taschenbuch. Teil 1; 7. Auflage; Ernst & Sohn</p>

Ming12 Numerische Mechanik I

Modulname	Numerische Mechanik I
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (für Anwendungsschwerpunkt Ingenieurwesen)
Lernergebnisse, Kompetenzen	Lineare Finite-Elemente-Methoden: Die Studierenden frischen ihre Kenntnisse zur linearen Elastomechanik und Finite Elemente Diskretisierung eindimensionaler Kontinua auf oder erreichen das rudimentäre Grundwissen zur Numerischen Mechanik in einer kurzen Zusammenfassung. Darauf und auf den Lehrinhalten aufbauend sind die Studierenden in der Lage ebene und räumliche Finite Elemente zu verstehen, zu entwickeln und in einem Programm umzusetzen. Schließlich erreichen sie einen Kenntnisstand der es ihnen erlaubt ein individuelles Finite Elemente Programm zu entwickeln, zu verifizieren und für Strukturanalysen anzuwenden. Lineare Strukturndynamik: In diesem Teilmodul erwerben die Studierenden die Fähigkeiten Aufgabenstellungen der linearen Strukturndynamik semianalytisch und numerisch zu lösen. Mithilfe der modalen Zerlegung, analytischen Lösung der entkoppelten Bewegungsgleichungen und der modalen Superposition lösen die Studierenden zeitveränderliche Probleme der Baudynamik semianalytisch. Weiterhin sind die Studierenden mit verschiedenen Verfahren der numerischen Zeitintegration vertraut. Sie sind in der Lage ihr individuelles Finite Elemente Programm zur Analyse dynamisch beanspruchter Tragwerke zu erweitern, zu verifizieren und anzuwenden.
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 2 SWS Übung: 2SWS
Lehrinhalte	Lineare Finite-Elemente-Methoden: Finite Elemente Methoden zur räumlichen Diskretisierung der linearen Elastodynamik: Eindimensionale, ebene und räumliche Ansatzfunktionen beliebigen Polynomgrads, eindimensionale, ebene und räumliche Kontinuumelemente, erweiterte Verzerrungsansätze, Balkenelemente, Ensembleierung, Gleichungslösung mit homogenen und inhomogenen Verschiebungsrandbedingungen und Nachlaufrechnung, Programmentwicklung, -verifikation und Strukturanalysen. Lineare Strukturndynamik: Lösung der linearen Systembewegungsgleichung im Frequenz- und Zeitbereich: Eigenwertanalyse, Modaltransformation und -reduktion, analytische Lösung der entkoppelten Bewegungsgleichungen, modale Superposition, Zeitintegrationsverfahren der Newmark- und Galerkin-Klasse bei Last- und Verschiebungsanregung, spektrale Analyse numerischer Eigenschaften insbesondere Stabilität und Dissipation, Programmentwicklung, -verifikation und strukturndynamische Analysen.
Titel der Lehrveranstaltungen	Numerische Mechanik I
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Lehrgespräch, Einzel- und Gruppenarbeit, Programmierübungen
Verwendbarkeit des Moduls	Master Mathematik
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Mechanik I-III, Mathematik I-II
Voraussetzungen Modulteilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (2 SWS): 30 h Übung (2SWS): 30 h Selbststudium: 120 h Gesamt: 180 h
Studienleistungen	Keine
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	keine
Prüfungsleistungen	Klausur (45 Minuten) oder Hausarbeit (40 Stunden) zur Programmentwicklung und Strukturanalyse sowie Abschlusspräsentation (30-45 Minuten)
Credits	6 c
Modulkoordinator	Prof. Dr.-Ing. habil. Detlef Kuhl
Lehrende	Prof. Dr.-Ing. habil. Detlef Kuhl
Medienformen	Tafel- und Computeraufschrieb, Beamerpräsentation, virtuelles Mechaniklabor, Programmentwicklung, E-Learning
Literatur	Bathe, K.-J.: Finite-Elemente-Methoden. Springer, aktuelle Auflage Wriggers, P.: Nichtlineare Finite-Element-Methoden. Springer, aktuelle Auflage Kuhl, D.: Lineare Finite-Elemente-Methoden, Lineare Strukturndynamik, Nichtlineare Finite-Elemente-Methoden, Nichtlineare Strukturndynamik, Vorlesungsmanuskripte In der Lehrveranstaltung für Hausarbeiten spezialisierte Zeitschriftenartikel, z.B.: Simo, J.C. und Rifai, M.S.: A Class of Mixed Assumed Strain Methods and the Method of Incompatible Modes, International Journal for Numerical Methods in Engineering, 1990, 29, 1595-1638 Chung, J. und G.M. Hulbert, G.M.: A Time Integration Algorithm for Structural Dynamics with Improved Numerical Dissipation: The Generalized- α Method, Journal of Applied Mechanics, 1993, 60, 371-375 Hughes, T.J.R. und Hulbert, G.M.: Space-Time Finite Element Method for Elastodynamics: Formulations and Error Estimates, Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering, 1988, 66, 339-363

MIng13 Baustatik

Modulname	Baustatik
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (für Anwendungsschwerpunkt Ingenieurwesen)
Lernergebnisse, Kompetenzen	<p>In dieser Vorlesung werden vertiefende Themen der Statik angesprochen. Den ersten und größten Block bilden dabei die Einflussfunktionen. Der Student lernt, was Einflussfunktionen sind und warum Einflussfunktionen zur statischen Analyse von Tragwerken nützlich sind und wie sie eingesetzt werden. In anschaulicher, grafischer Weise wird dann erklärt, wie Einflussfunktionen an statisch bestimmten Tragwerken ermittelt werden können und der Student eignet sich diese Techniken an. Danach werden Einflussfunktionen an statisch unbestimmte Tragwerke behandelt und das Thema wird auf die Analyse von ganzen Tragwerken ausgeweitet, um dem Studenten die Einsicht zu vermitteln, dass die (versteckte) Kinematik das wesentliche Charakteristikum eines Tragwerks ist.</p> <p>Im zweiten Teil der Vorlesung werden Seile behandelt. Der Student lernt das Tragverhalten von Seilen kennen, lernt wie man Seilpolygone ermittelt und wie natürlich leitet das Thema über zu den Stützlinien und der Student lernt die Stützlinien für verschiedene Lasten zu ermitteln.</p> <p>Im dritten Teil der Vorlesung werden Schubträger behandelt und der Student lernt, wie sich solche Träger unter verschiedener Belastung verformen und lernt, dass Stockwerkrahmen sich wie Schubträger verhalten.</p> <p>Im vierten Teil der Vorlesung wird das Tragkonzept von Spannbandbrücken vorgestellt. Der Student lernt, dass der Balken nach Theorie II. Ordnung und Spannbandbrücken eng verwandt sind und dass auch Bogenbrücken mit aufgeständerter Fahrbahn in diese Klasse gehören.</p>
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 6 SWS Übung: 2 SWS
Lehrinhalte	<p>Teilmodul Modellierung mit Finiten Elementen: Modellierung von Tragwerken mit finiten Elementen ; Elementtypen; Variationsprinzip; Schnittgrößenermittlung mit der FEM; Interpretation und Bewertung der Ergebnisse; Adaptive Verfahren; Genauigkeit; Bemessung; Nichtlineare Probleme; Anwendung im Massivbau; Einarbeitung in ein kommerzielles FE-Programm</p> <p>Teilmodul Statik der Flächentragwerke I: Einführung in die Statik der Kontinua; Elastizitätstheorie; Scheiben; Platten; Schalen; numerische Methoden; ; Teilmodul Statik der Flächentragwerke II; Einführung in die Schalentheorie; Membrantheorie der Rotationsschalen; Biegetheorie der Rotationsschalen; Zusammengesetzte Schalen;</p> <p>Teilmodul Baustatik III: Einflussfunktionen; Traglastverfahren; Seilstatik; Schubträger; Bogenträger; Nichtlineare Probleme</p>
Titel der Lehrveranstaltungen	Baustatik (Flächentragwerke II und Baustatik III)
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Lehrgespräch, Einzel- und Gruppenarbeit
Verwendbarkeit des Moduls	Master Mathematik
Dauer	2
Häufigkeit (Frequenz)	jährlich
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Baustatik I und II, Mechanik I und II
Voraussetzungen Moduleteilnahme	keine
Studentischer Arbeitsaufwand	<p>Vorlesung (6 SWS): 90 h Übung (2 SWS): 30 h Selbststudium: 240 h Gesamt: 360 h</p>
Studienleistungen	keine
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	keine
Prüfungsleistungen	keine
Credits	12 c
Modulkoordinator	Vertr. Prof. Dr.-Ing. Baitsch
Lehrende	Vertr. Prof. Dr.-Ing. Baitsch
Medienformen	Tablet PC, Beamer, Internet Plattform Moodle
Literatur	Altenbach, Naumenko, Ebene Flächentragwerke; Girkmann, Flächentragwerke; Hake, Meskouris, Statik der Flächentragwerke; Hartmann, Structural Analysis with Finite Elements; Petersen, Statik und Stabilität der Baukonstruktionen; Rothert, Nichtlineare Stabstatik

MIng14 Experimentelle Mechanik I

Modulname	Experimentelle Mechanik I
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (für Anwendungsschwerpunkt Ingenieurwesen)
Lernergebnisse, Kompetenzen	<p>Signalanalyse im Zeit- und Frequenzbereich Die Studenten lernen wichtige Grundlagen der Signalanalyse, die es Ihnen erlauben, die Messdaten aus einem Experiment zu analysieren, aufzubereiten und zu bewerten. Dabei werden sowohl deterministische, als auch stochastische Signale behandelt und der Einfluss von Störgrößen (in realen Messungen unvermeidlich) diskutiert. Die Kenntnisse schulen den Umgang mit Messdaten und das kritische Beurteilen, der aus den Messdaten ableitbaren Kenngrößen (Parameter). Die Behandlung von Messdaten bedingt den Einsatz von numerischen Auswertalgorithmen (z.B. FFT, Korrelation). Die Studenten vertiefen damit ihre Kenntnisse in Bezug auf den Computereinsatz bei der Signalanalyse und die Entwicklung kleiner Programme (MATLAB) zur Erstellung von Diagrammen, Kenngrößen und dem Verwalten und Ablegen von Daten.</p> <p>Messgeber, Messgrößen und experimentelle Parameterbestimmung Die Studenten erlangen zunächst elementare Kenntnisse über das Messen mechanischer Größen (Kraft, Weg, Beschleunigung, Dehnung, etc.) und die experimentelle Bestimmung von Werkstoff- und Materialparametern. Sie lernen die Angaben in technischen Datenblättern zu lesen und die Übertragungsfunktionen und die Frequenzgänge der Messgeber und der gesamten Messkette für den auszuführenden Versuch zusammenzustellen. Die Aufbereitung der Messdaten mittels der Signalanalyse ermöglicht die Identifikation von Kenngrößen (Systemparametern), die dann mit der Modellanalyse verglichen werden können. Hier vertiefen die Studenten ihre Kenntnisse der Signalanalyse und lernen die Randbedingungen/Einschränkungen von praktischen Versuchen kennen. Dies schult die Beurteilung von experimentell bestimmten Parametern in Hinblick auf die Vergleichbarkeit mit analytischen/numerischen Modellergebnissen.</p>
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 2 SWS, Übung: 2 SWS
Lehrinhalte	Signalanalyse im Zeit- und Frequenzbereich (3 Credits); Deterministische und stochastische Zeitreihen im Zeit und Frequenzbereich, FOURIER Transformation, Korrelation, Leistungsdichten, Schätzung des Frequenzganges, Anwendung auf Messdaten einer ausgewählten Tragkonstruktion; Messgeber, Messgrößen und experimentelle Parameterbestimmung (3 Credits); Mechanische Messgrößen, Messkette, statisches und dynamisches Übertragungsverhalten von Messgliedern, ausgewählte Messgeber für die Messung mechanischer Größen, wie Dehnung, Weg, Beschleunigung, Kraft, Verfahren der modalen Parameteridentifikation, Bestimmung von Werkstoff- und Materialparametern, Experiment an einer realen Tragkonstruktion
Titel der Lehrveranstaltungen	Experimentelle Mechanik I, Übungen zu Experimentelle Mechanik I
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Lehrgespräch, Einzel- und Gruppenarbeit
Verwendbarkeit des Moduls	Master Mathematik
Dauer	2
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse	Mechanik I-III, Mathematik I-II
Voraussetzungen Modulteilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (2 SWS): 30 h, Übung (1 SWS):15 h, Praktikum (1 SWS): 15 h Selbststudium: 120 h
Studienleistungen	Keine
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	keine
Prüfungsleistungen	Klausur (45 Minuten) für das Teilmodul: Messgeber, Messgrößen und experimentelle Parameterbestimmung Versuchsbericht/Hausarbeit für das Teilmodul (Arbeitsaufwand wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben): Signalanalyse im Zeit- und Frequenzbereich
Credits	6 c
Modulkoordinator	Prof. Dr.-Ing. habil. Detlef Kuhl
Lehrende	Dr.-Ing. Matthias Weiland, Prof. Dr.-Ing. habil. Detlef Kuhl
Medienformen	Tablet PC, Tafel und Beamer, Numerische Übungsbeispiele, Entwicklung und Einsatz von Computerprogrammen (MATFEM,UPDATE) in MATLAB Programmierumgebung im E-Labor des Fachgebietes, Experiment im Labor an realen Tragkonstruktionen
Literatur	<p>Bathe, K.-J.: Finite Elemente Methoden, Springer, aktuelle Auflage Natke, H.G.: Einführung in die Theorie und Praxis der Zeitreihen- und Modalanalyse Bendat J.S. , Piersol A.G.: Engineering Applications of Correlation and Spectral Analysis, Wiley & Sons Krätzig W.B., Meskouris K. und Link M.: Baudynamik und Systemidentifikation. In N.N.Der Ingenieurbau“ Grundwissen, Band Baustatik / Baudynamik Hrsg. G. Mehlhorn Friswell M.I. , Mottershead J. E. Finite Element Model Updating in Structural Dynamics, Kluwer, Kuhl D.: Vorlesungsskript Numerische Mechanik, Universität Kassel, aktuelle Ausgabe Aktuelle wissenschaftliche Veröffentlichungen, z.B. Mechanical Systems & Signal Processing, Journal, Editor Braun S.G. Konferenzbände ISMA (International Conference on Noise and Vibration Engineering), Katholieke Universiteit Leuven, Belgien Konferenzbände IMAC (International Modal Analysis Conference),SEM Union College, USA</p>

MIng15 Numerische Modelle im Wasserbau

Modulname	Numerische Modelle im Wasserbau
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (für Anwendungsschwerpunkt Ingenieurwesen)
Lernergebnisse, Kompetenzen	Der Einsatz von hydrodynamisch numerischen (HN-) Modellen in der heutigen wasserbaulichen Ingenieurpraxis ist häufig die Grundlage zur Durchführung von Strömungsanalysen in Fließgewässern. Das Teilmodul N.N.Numerische Modelle im WasserbauN.N. hat daher zum Ziel, die Studierenden mit den elementaren theoretischen Modellgesetzen und Methoden der HN-Modellierung vertraut zu machen und Ihnen erste Einblicke in EDV-gestützten Systeme zur Analyse von hydraulischen Gegebenheiten zu ermöglichen. Dabei sollen durch eine vom Studierenden selbständig - unter Anwendung eines Simulationswerkzeuges - zu bearbeiteten Studienarbeit die Arbeitsschritte dargelegt und das Verständnis der HN-Modellierung gefördert werden. Darüber hinaus werden aktuell behandelte Forschungsthemen im Rahmen der Vorlesungen aufgezeigt.
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 4 SWS
Lehrinhalte	Physikalische Grundlagen der Strömungsberechnung Numerische Grundlagen von Lösungsalgorithmen Einsatz von hydrodynamisch-numerischen Modellen in Abhängigkeit ihrer Dimensionalität
Titel der Lehrveranstaltungen	Numerische Modelle im Wasserbau
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Lehrgespräch, Einzel- und Gruppenarbeit
Verwendbarkeit des Moduls	Master Mathematik
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Wasserbau Aufbauwissen
Voraussetzungen Moduleteilnahme	Wasserbau und Wasserwirtschaft Hydromechanik
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (4 SWS): 60 h Studienarbeit: 60 h Selbststudium: 60 h Gesamt: 180 h
Studienleistungen	erfolgreiche Bearbeitung und termingerechte Abgabe einer Studienarbeit (Arbeitsaufwand: 60 Stunden)
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	keine
Prüfungsleistungen	Klausur (90 Minuten)
Credits	6 c
Modulkoordinator	Prof. Dr.-Ing. habil. Detlef Kuhl
Lehrende	Dr.-Ing. Matthias Weiland, Prof. Dr.-Ing. habil. Detlef Kuhl
Medienformen	Folien. Beamer
Literatur	DVWK-Schriften, Heft 127: Numerische Modelle von Flüssen, Seen und Küstengewässern, Bonn 1999 Malchereck, A. Numerische Methoden der Strömungsmechanik, im Internet unter: http://www.hamburg.baw.de/hnm/nummeth/numerik.pdf Noll, B. (1993): Numerische Strömungsmechanik. Grundlagen. Springer Verlag, Berlin.

Ming16 Grundbau

Modulname	Grundbau
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (für Anwendungsschwerpunkt Ingenieurwesen)
Lernergebnisse, Kompetenzen	Das Modul N.N.GrundbauN.N. beinhaltet die Veranstaltungen N.N.Grundbau 2N.N. und N.N.GrundbauseminarN.N.. Im ersten Teilmodul sollen den Studierenden vertiefte Kenntnisse in der Berechnung und Ausführung von Verfahren des Spezialtiefbaus und des konstruktiven Grundbaus vermittelt werden. Damit wird die Kompetenz zur Lösung geotechnischer Probleme gestärkt. Im zweiten Teilmodul sollen die Studierenden die Fähigkeit erlernen, sich selbstständig mit praxisbezogenen geotechnischen Fragestellungen zu beschäftigen. Dabei lernen die Studierenden praxisbezogene Software kennen, die sich auf die konkreten Fragestellungen anwenden lässt. Durch Seminarvorträge soll das Erstellen von Präsentationen, das Vortragen vor einer Gruppe und die anschließende Diskussion geschult werden.
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 2 SWS Seminar: 2 SWS
Lehrinhalte	Teilmodul: Grundbau 2 Berechnung von Flächengründungen nach dem Bettungs- und Steifemodulverfahren, Ergänzung zur Berechnung von Einzelpfählen, Pfahlgruppen, kombinierte Pfahl-Plattengründungen, Schlitzwände, Verankerungen, Wasserhaltung, Ergänzungen zur Berechnung von Baugruben, Unterfangung und Unterfahrgung. Teilmodul: Grundbauseminar Durchführung geotechnischer Berechnungen mit EDV-Programmen, Ausarbeitung von Vorträgen und PowerPoint-Präsentation von ausgewählten Themen aus dem Spezialtiefbau (Injektionen, Fangedämme, Senkkästen, Schadensfälle) .
Titel der Lehrveranstaltungen	Grundbau Grundbau-Seminar
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Lehrgespräch, Einzel- und Gruppenarbeit
Verwendbarkeit des Moduls	Master Mathematik
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	Jedes Wintersemester
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Geotechnik
Voraussetzungen Moduleilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (2 SWS): 30 h Seminar (2 SWS): 30 h Selbststudium: 120 h Gesamt: 180 h
Studienleistungen	Grundbau 2: Bearbeitung von zwei Hausübungen (Arbeitsaufwand: jeweils vier Stunden) Grundbauseminar: Vorbereitung Seminarvortrag (Arbeitsaufwand: 40 Stunden)
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	keine
Prüfungsleistungen	Grundbau 2: Klausur (90 Minuten) Grundbauseminar: Seminarvortrag inkl. mündliche Prüfung (30 Minuten)
Credits	6 c
Modulkoordinator	Prof. Dr.-Ing. Kempfert
Lehrende	Prof. Dr.-Ing. Kempfert
Medienformen	Beamer, Tafel, Laborübung, Softwareanwendung am PC
Literatur	Kempfert/Raithel: Bodenmechanik und Grundbau, Band 1: Bodenmechanik und Band 2: Grundbau

Ming17 Numerische Mechanik II

Modulname	Numerische Mechanik II
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (für Anwendungsschwerpunkt Ingenieurwesen)
Lernergebnisse, Kompetenzen	<p>Nichtlineare Finite-Elemente-Methoden Auf Basis des Verständnisses der grundsätzlichen Beschreibung materiell und geometrisch nichtlinearer Elastomechanik sind die Studierenden fähig, die Finite Elemente Diskretisierung auf die nichtlineare Betrachtungsweise zu erweitern und in das individuelle Programm zu implementieren. Zur geometrisch nichtlinearen Berechnung und Stabilitätsanalyse von Strukturen verstehen die Studierenden iterative Lösungsverfahren und erweiterte Systeme zur Ermittlung kritischer Lastzustände. Die entsprechenden Algorithmen können in das bestehende Finite Elemente Programm implementiert, dort getestet und zu Strukturberechnungen angewendet werden.</p> <p>Nichtlineare Strukturodynamik In diesem Teilmodul erlangen die Studierenden das notwendige Wissen, wie auch im Fall einer geometrisch nichtlinearen eine numerisch stabile und geeignet numerisch dissipative zeitliche Integration der Strukturodynamik realisierbar ist. Insbesondere kennen die Studierende die numerische Instabilität klassischer Integrationsverfahren und wissen, wie diese Verfahren zu energieerhaltenden oder –dissipierenden Algorithmen modifiziert werden. Zusätzlich verstehen sie die auf natürliche Weise numerisch stabilen Algorithmen der Galerkin-Klasse. Als Krönung des Moduls Numerische Mechanik setzen die Studierenden die nichtlineare Dynamik in ihrem individuellen Finite Elemente Programm um. Das Programm ist zur realitätsnahen Simulation seismisch erregter Tragwerke und zur dynamischen Simulation des Stabilitätsversagens (Beulen) von Tragwerken nutzbar.</p>
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 4 SWS
Lehrinhalte	<p>Nichtlineare Finite-Elemente-Methoden Finite-Elemente-Methoden zur räumlichen Diskretisierung der nichtlinearen Elastodynamik: Grundlagen der geometrisch und materiell nichtlinearen Kontinuumsmechanik, nichtlineare Kontinuumsmechanik für Fachwerkstäbe, nichtlineare 1d- und Fachwerkselemente, Skizze nichtlinearer Kontinuumsselemente, last-, verschiebungs- und bogenlängenkontrollierte Iterationsverfahren einschließlich Konvergenzkriterien, Stabilitätsdefinition und Ermittlung kritischer Belastungszustände mithilfe von Pfadverfolgung und erweiterten Systemen, Programmentwicklung, -verifikation, nichtlineare Strukturanalysen und Ermittlung von Durchschlags- und Verzweigungspunkten.</p> <p>Nichtlineare Strukturodynamik Numerische Lösung der nichtlinearen Systembewegungsgleichung im Zeitbereich: Zeitintegrationsverfahren der Newmark-Klasse, numerische Stabilität, energieerhaltende oder –dissipierende Algorithmen der Newmark-Simo-Klasse, diskontinuierliche und kontinuierliche Galerkin-Methoden höherer Genauigkeit, Programmentwicklung, -verifikation und nichtlineare strukturdynamische Analysen</p>
Titel der Lehrveranstaltungen	Numerische Mechanik II
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Lehrgespräch, Einzel- und Gruppenarbeit, Programmierübungen
Verwendbarkeit des Moduls	Master Mathematik
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Mechanik I-III, Mathematik I-II
Voraussetzungen Modulteilnahme	keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (4 SWS): 60 h Selbststudium: 120 h Gesamt: 180 h
Studienleistungen	keine
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	keine
Prüfungsleistungen	Klausur (45 Minuten) oder Hausarbeit (40 Stunden) zur Programmentwicklung und Strukturanalyse sowie Abschlusspräsentation (30-45 Minuten)
Credits	6 c
Modulkoordinator	Prof. Dr.-Ing. habil. Dettlef Kuhl

Modulname	Numerische Mechanik II
Lehrende	Prof. Dr.-Ing. habil. Detlef Kuhl
Medienformen	Tafel- und Computeraufschrieb, Beamerpräsentation, virtuelles Mechaniklabor, Programmentwicklung, E-Learning
Literatur	<p>Bathe, K.-J.: Finite-Elemente-Methoden. Springer, aktuelle Auflage</p> <p>Wriggers, P.: Nichtlineare Finite-Element-Methoden. Springer, aktuelle Auflage</p> <p>Kuhl, D.: Lineare Finite-Elemente-Methoden, Lineare Strukturodynamik, Nichtlineare Finite-Elemente-Methoden, Nichtlineare Strukturodynamik, Vorlesungsmanuskripte</p> <p>In der Lehrveranstaltung für Hausarbeiten spezifizierte Zeitschriftenartikel, z.B.:</p> <p>Simo, J.C. und Rifai, M.S.: A Class of Mixed Assumed Strain Methods and the Method of Incompatible Modes, International Journal for Numerical Methods in Engineering, 1990, 29, 1595-1638</p> <p>Chung, J. und G.M. Hulbert, G.M.: A Time Integration Algorithm for Structural Dynamics with Improved Numerical Dissipation: The Generalized-α Method, Journal of Applied Mechanics, 1993, 60, 371-375</p> <p>Hughes, T.J.R. und Hulbert, G.M.: Space-Time Finite Element Method for Elastodynamics: Formulations and Error Estimates, Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering, 1988, 66, 339-363</p> <p>Riks, E: An Incremental Approach to the Solution of Snapping and Buckling Problems, International Journal of Solids and Structures, 1979, 15, 529-551</p> <p>Simo, J.C. und Tarnow, N.: The Discrete Energy-Momentum Method. Conserving Algorithms for Nonlinear Elastodynamics, Journal of Applied Mathematics and Physics, 1992, 43, 757-792</p> <p>Groß, M., Betsch P. und Steinmann, P.: Conservation Properties of a Time FE Method - Part IV: Higher Order Energy and Momentum Conserving Schemes, International Journal for Numerical Methods in Engineering, 2005, 63, 1849-1897</p>

MIng18 Experimentelle Mechanik II

Modulname	Experimentelle Mechanik II
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (für Anwendungsschwerpunkt Ingenieurwesen)
Lernergebnisse, Kompetenzen	<p>Identifikation von Strukturparametern Übertragungsverhalten, Frequenzgang, modellgestützte Parameteranpassung Aufbauend auf den Kenntnissen der analytischen und numerischen Mechanik werden zunächst die Begriffe 'Übertragungsverhalten' und 'Frequenzgang' linearer Strukturmodelle erarbeitet. Diese Begriffe sind elementar für die experimentelle Parameteridentifikation von Struktur- und Werkstoffparametern. Die Studenten vertiefen dabei zunächst ihre Kenntnisse in der Modellierung und Berechnung strukturmechanischer Modelle mit Hilfe der Finiten Elemente Methode (FEM). Die Modelle dienen der Vorhersage/Simulation des experimentell zu beobachtenden, strukturmechanischen Verhaltens unter statischen und dynamischen Belastungen und liefern analytische Parameter, die mit den aus dem Test gewonnenen Parametern verglichen werden können. Dabei wird besonders das Problem der Unvollständigkeit von Messinformationen adressiert, welches entscheidend die Güte der Parameteridentifikation bestimmt. Dann erlernen die Studenten zunächst an einfachen Beispielen die prinzipiellen Begrifflichkeiten und Vorgehensweisen der modellgestützten Parameteridentifikation kennen. Dabei sammeln sie eigene Erfahrungen bei der Anwendung eines Verfahrens der sensitivitätsbasierten Modellkorrektur. Abschließend wird ein Überblick über weitere, aktuelle Ansätze der Parameteridentifikation gegeben. Numerische Simulationen werden in diesem Teilmodul mit Hilfe von bestehenden, in MATLAB entwickelte Lehr- und Übungsprogrammen durchgeführt, die sowohl auf simulierte, als auch experimentell bestimmte Messdaten angewendet werden.</p> <p>Einführung in die experimentell gestützte Materialmodellierung In diesem Teilmodul werden den Studierenden die Arbeitsgebiete der experimentellen Werkstoffmechanik vorgestellt. Dazu gehören sowohl die experimentelle Mechanik, eine geeignete Materialtheorie und die zugehörige numerische Umsetzung im Rahmen der Finite-Elemente-Methode. Laborversuche beziehungsweise virtuelle Laborversuche an ausgewählten Materialien und Versuchsständen demonstrieren den industriellen Praxisbezug. Die Studierenden sollen einen Einblick in die experimentell gestützte, phänomenologische Materialmodellierung erhalten und die dazu benötigten Grundwerkzeuge erlernen.</p>
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung: 4 SWS
Lehrinhalte	<p>Identifikation von Strukturparametern (3 Credits) Grundlagen, statisches und dynamisches Übertragungsverhalten, Frequenzgang, Berechnung der dynamischen Antwort im Zeit- und Frequenzbereich für deterministische und stochastische Erregung, Analyse einer ausgewählten Tragkonstruktion, Definition von Parametern zur Modellkorrektur, Unsicherheiten im Experiment und der Modellierung, Korrelation Modell/Test, Modelvalidierung, Grundlagen sensitivitätsbasierter Verfahren zur Modellkorrektur, Anwendung auf Mess- und Analysedaten einer ausgewählten Tragkonstruktion, Ausblick aktuelle Ansätze der Parameteridentifikation</p> <p>Einführung in die experimentell gestützte Materialmodellierung (3 Credits) Einführung und Einteilung der Materialklassen, Kontinuumsmechanische Grundlagen, Konzeption und Konstruktion von Versuchsständen, Umsetzung, Durchführung und Auswertung von Experimenten, Materialmodelle der linearen und finiten Hyperelastizität, Materialmodelle der linearen und finiten Viskoelastizität, Numerische Umsetzung der beschreibenden Materialgleichungen, Parameteridentifikation, Simulation und Validierung</p>
Titel der Lehrveranstaltungen	Experimentelle Mechanik II
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Lehrgespräch, Einzel- und Gruppenarbeit
Verwendbarkeit des Moduls	Master Mathematik
Dauer	1
Häufigkeit (Frequenz)	
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Mechanik I-III, Mathematik I-II
Voraussetzungen Modulteilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung (4 SWS): 60 h Selbststudium: 120 h Gesamt: 180 h
Studienleistungen	keine
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	keine

Modulname	Experimentelle Mechanik II
Prüfungsleistungen	Klausur (90 Minuten) für beide Teilmodule: Identifikation von Strukturparametern Einführung in die experimentell gestützte Materialmodellierung
Credits	6 c
Modulkoordinator	Prof. Dr.-Ing. habil. Detlef Kuhl
Lehrende	Dr.-Ing. Matthias Weiland, Prof. Dr.-Ing. habil. Detlef Kuhl
Medienformen	Tablet PC, Tafel und Beamer, Numerische Übungsbeispiele, Entwicklung und Einsatz von Computerprogrammen (MATFEM,UPDATE) in MATLAB Programmierumgebung im E-Labor des Fachgebietes, Experiment im Labor an realen Tragkonstruktionen
Literatur	<p>Bathe, K.-J.: Finite Elemente Methoden, Springer, aktuelle Auflage</p> <p>Natke, H.G.: Einführung in die Theorie und Praxis der Zeitreihen- und Modalanalyse</p> <p>Bendat J.S. , Piersol A.G.: Engineering Applications of Correlation and Spectral Analysis, Wiley & Sons, aktuelle Ausgabe</p> <p>Krätzig W.B., Meskouris K. und Link M.: Baudynamik und Systemidentifikation. In N.N.Der Ingenieurbau" Grundwissen, Band Baustatik / Baudynamik Hrsg. G. Mehlhorn</p> <p>Friswell M.I. , Mottershead J. E. Finite Element Model Updating in Structural Dynamics, Kluwer, aktuelle Ausgabe</p> <p>Kuhl D.: Vorlesungsskript Numerische Mechanik, Universität Kassel, aktuelle Ausgabe</p> <p>Aktuelle wissenschaftliche Veröffentlichungen, z.B.</p> <p>Mechanical Systems & Signal Processing, Journal, Editor Braun S.G.</p> <p>Konferenzbände ISMA (International Conference on Noise and Vibration Engineering), Katholieke Universiteit Leuven, Belgien</p> <p>Konferenzbände IMAC (International Modal Analysis Conference),SEM Union College, USA</p>

MNW1 Theoretische Mechanik

Modulname	Theoretische Mechanik
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (für Anwendungsschwerpunkt Physik)
Lernergebnisse, Kompetenzen	<p>Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> ... haben den Aufbau der klassischen Mechanik verstanden und kennen die Zusammenhänge zwischen den Formulierungen nach Newton, Lagrange und Hamilton. ... sind in der Lage, konkrete Aufgaben aus der theoretischen Mechanik mathematisch zu formulieren und zu lösen. ... können geeignete Rechentechniken zur Lösung von Problemen einsetzen. ... sind in der Lage, analytische Lösungswege für physikalische Probleme zu finden und auszuführen. ... sind in der Lage, beim Lösungsansatz geeignete Näherungen zu machen. ... sind mit der Bearbeitung von Beispielaufgaben aus der theoretischen Mechanik vertraut. ... kennen die Existenz und den Nutzen verschiedener Symmetrien und Invarianzen. ... kennen die prominenten Beispiele aus der theoretischen Mechanik und sind in der Lage, ausgewählte Beispiele mit angemessenem Schwierigkeitsgrad zu lösen.
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung 4 SWS Übung 2 SWS
Lehrinhalte	<p>Newtonsche Axiome und Grundbegriffe der Kinematik Impuls, Drehimpuls, Energie, Arbeit, Kräfte, Zentralkräfte, Kepler-Problem, Streuung, harmonische Schwingungen. Analytische Mechanik Prinzip von d'Alembert, generalisierte Koordinaten, Hamilton-Prinzip, Lagrange-Gleichungen, Beispiele und Anwendungen. Zwangsbedingungen. Symmetrien und Erhaltungssätze, Hamiltonsche Gleichungen, Phasenraum und Liouvillescher Satz, kanonische Transformation, Relativistische Mechanik Lorentz-Transformation, Längenkontraktion, Zeitdilatation Weitere mögliche Themen: Zwillingsparadoxon. Starre Körper. Nichtlineare Schwingungen und Chaos.</p>
Titel der Lehrveranstaltungen	Theoretische Mechanik Übungen Theoretische Mechanik
Lehr- und Lernformen	VL, Ü
Verwendbarkeit des Moduls	B.Sc. Physik
Dauer	ein Semester
Häufigkeit (Frequenz)	jährlich
Sprache	deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Experimentalphysik I, Mathematische Methoden der Physik
Voraussetzungen Moduleteilnahme	keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 6h x 15 = 90h, Selbststudium: 150h, Summe = 240h
Studienleistungen	Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	Studienleistung
Prüfungsleistungen	Klausur (2-3 Stunden) oder mündliche Prüfung (30 min) Art der Prüfung, Termin u. Dauer der Prüfung werden zu Beginn der Veranstaltung mitgeteilt.
Credits	8 C
Modulkoordinator	Pastor
Lehrende	Koch, Garcia, Pastor
Medienformen	Tafel
Literatur	<p>Landau – Lifschitz, Lehrbuch der Theoretischen Physik Bd. I, Akademie-Verlag, Berlin Goldstein, Klassische Mechanik, Aula-Verlag, Wiesbaden Nolting, Grundkurs Theoretische Physik, Bd. 1,2, Springer, Berlin Joos, Lehrbuch der Theoretischen Physik, Aula-Verlag W. Greiner, Theoretische Physik, Mechanik I+II, Verlag Harry Deutsch, Frankfurt (M)</p>

MNW2 Theoretische Elektrodynamik

Modulname	Theoretische Elektrodynamik
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (für Anwendungsschwerpunkt Physik)
Lernergebnisse, Kompetenzen	<p>Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> ... haben den Aufbau der Elektrodynamik verstanden und kennen Eigenschaften und Verhalten von Ladungen und elektromagnetischen Feldern. ... sind mit Grundzügen der kovarianten Formulierung vertraut. ... sind in der Lage, konkrete Aufgaben aus der Elektrodynamik mathematisch zu formulieren und zu lösen. ... können geeignete Rechentechniken zur Lösung von Problemen einsetzen. ... sind in der Lage, analytische Lösungswege für physikalische Probleme zu finden und auszuführen. ... sind in der Lage, beim Lösungsansatz geeignete Näherungen zu machen. ... sind mit der Bearbeitung von Beispielaufgaben aus der Elektrodynamik vertraut. ... kennen die Existenz und den Nutzen verschiedener Symmetrien und Invarianzen. ... kennen die prominenten Beispiele aus der Elektrodynamik und sind in der Lage, ausgewählte Beispiele mit angemessenem Schwierigkeitsgrad zu lösen.
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung 4 SWS Übung 2 SWS
Lehrinhalte	<p>Elektrostatik Das Coulombsche Gesetz, die elektrische Feldstärke E, Gaußsches Gesetz, die elektrische Feldstärke an Grenzflächen, die Energie im elektrostatischen Feld, Greensche Funktion, Multipolentwicklung, Wechselwirkung einer ausgedehnten Ladung mit einem äußeren Feld, Wechselwirkung zweier Dipole. Polarisierbare Medien: Polarisation, die Grundgleichungen für Dielektrika.</p> <p>Magnetostatik Biot-Savartsches Gesetz, Amperesches Kraftgesetz, Amperesches Gesetz; Differentialgleichungen der Magnetostatik, das Vektorpotential A, Lorentzkraft, Magnetostatik in der Materie.</p> <p>Elektrodynamik Das Faradaysche Induktionsgesetz, Verschiebungsstrom, Maxwellgleichungen, elektromagnetische Wellen im Vakuum, Lösung der Wellengleichung, der Energiesatz der Elektrodynamik - der Poyntingvektor.</p> <p>Weitere mögliche Themen: elektromagnetische Wellen in Materie, Reflexions- und Brechungsindex, Relativitätstheorie und kovariante Formulierung der Elektrodynamik, Hohlleiter, die Wellengleichungen, Verschiedene Schreibweisen der Maxwell-Gleichungen, der Energie-Impuls-Tensor, Frequenzabhängigkeit der Leitfähigkeit, Bemerkungen zur Eichtransformation in der Elektrodynamik</p>
Titel der Lehrveranstaltungen	Theoretische Elektrodynamik Übungen Theoretische Elektrodynamik
Lehr- und Lernformen	VL, Ü
Verwendbarkeit des Moduls	B.Sc. Physik
Dauer	ein Semester
Häufigkeit (Frequenz)	jährlich
Sprache	deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Mathematische Methoden der Physik, Theoretische Mechanik
Voraussetzungen Modulteilnahme	keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 6h x 15 = 90h, Selbststudium: 150h, Summe = 240h
Studienleistungen	Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	Studienleistung
Prüfungsleistungen	Klausur (2-3 Stunden) oder mündliche Prüfung (30 min) Art der Prüfung, Termin u. Dauer der Prüfung werden zu Beginn der Veranstaltung mitgeteilt.
Credits	8 C
Modulkoordinator	Pastor
Lehrende	Garcia, Koch, Pastor
Medienformen	Tafel
Literatur	Jackson, Klassische Elektrodynamik, de Gruyter Landau und Lifschitz, Lehrbuch der theoretischen Physik, Bd. 2,8, Harri Deutsch Nolting, Grundkurs Theoretische Physik, Bd. 3, Springer, Berlin

MNW3 Quantenmechanik

Modulname	Quantenmechanik
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (für Anwendungsschwerpunkt Physik)
Lernergebnisse, Kompetenzen	<p>Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> ... haben die Modellbildung in der Quantenmechanik verstanden und die Welt der Quantenphysik mit den ihr eigenen Phänomenen durchdrungen. ... sind mit dem Formalismus der Quantenmechanik und den dafür erforderlichen mathematischen Methoden vertraut. ... sind in der Lage, konkrete Aufgaben aus Quantenmechanik mathematisch zu formulieren und zu lösen. ... können geeignete Rechentechniken zur Lösung der Probleme einsetzen. ... sind in der Lage, analytische Lösungswege für quantenphysikalische Probleme zu finden und auszuführen. ... sind in der Lage, beim Lösungsansatz geeignete Näherungen zu machen. ... sind mit der Bearbeitung von Beispielaufgaben aus der Quantenmechanik vertraut. ... kennen die Existenz und den Nutzen verschiedener Symmetrien und Invarianzen. ... kennen die prominenten Beispiele aus der Quantenmechanik und sind in der Lage, ausgewählte Beispiele mit angemessenem Schwierigkeitsgrad zu lösen.
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung 4 SWS Übung 2 SWS
Lehrinhalte	<p>Der Weg zur Quantenmechanik Das Versagen der klassischen Physik, die De Brogliesche Beziehung, Heisenbergsches Unschärfepprinzip Wellenmechanik Die Schrödingersche Wellengleichung, Quantenmechanische Wahrscheinlichkeitsstromdichte, die Behandlung einfacher rechteckiger Potentiale, der quantenmechanische harmonische Oszillator Grundlagen des Formalismus Erwartungswerte und Operatoren; Hilbertraum; Operatorkonzept der QM, Eigenfunktionen und Eigenwerte von Operatoren, Zeitliche Entwicklung der Erwartungswerte, Darstellungstheorie Drehimpulse und das Ein-Elektronen- (Zentralkraft-) Problem Der Bahndrehimpulsoperator, Lösung der Eigenwertgleichung für den Drehimpulsoperator, das atomare Einteilchenproblem, Spin, Addition von Drehimpulsen Näherungsverfahren (Auswahl) Variationsmethode, zeitunabhängige Störungsrechnung, zeitabhängige Störungsrechnung, quasiklassische Näherung</p>
Titel der Lehrveranstaltungen	Quantenmechanik I Übungen Quantenmechanik I
Lehr- und Lernformen	VL, Ü
Verwendbarkeit des Moduls	B.Sc. Physik
Dauer	ein Semester
Häufigkeit (Frequenz)	jährlich
Sprache	deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Mathematische Methoden der Physik, Theoretische Mechanik und Elektrodynamik, Analysis I und II, Elementare Lineare Algebra, Lineare Algebra
Voraussetzungen Moduleteilnahme	keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 6h x 15 = 90h, Selbststudium: 150h, Summe = 240h
Studienleistungen	Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	Studienleistung
Prüfungsleistungen	Klausur (2-3 Stunden) oder mündliche Prüfung (30 min) Art der Prüfung, Prüfungstermin und Dauer der Prüfung wird zu Beginn der Veranstaltung mitgeteilt.
Credits	8 C
Modulkoordinator	Pastor
Lehrende	Koch, Garcia, Pastor
Medienformen	Tafel
Literatur	Landau & Lifsihtz, Quantum Mechanics Sakurai, Modern Quantum Mechanics, Cohen-Tanoudji, Quantum Mechanics W. Nolting, Quantenmechanik I und II Messiah, Quantenmechanik I und II, de Gruyter-Verlag

MNW4 Thermodynamik und Statistische Physik

Modulname	Thermodynamik und Statistische Physik
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (für Anwendungsschwerpunkt Physik)
Lernergebnisse, Kompetenzen	<p>Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> ... haben den Aufbau der Thermodynamik und Statistischen Physik verstanden. ... sind mit dem Formalismus der Thermodynamik und Statistischen Physik und den dafür erforderlichen mathematischen Methoden vertraut. ... sind in der Lage, konkrete Aufgaben aus Thermodynamik und Statistischer Physik mathematisch zu formulieren und zu lösen. ... können geeignete Rechentechniken zur Lösung der Probleme einsetzen. ... sind in der Lage, analytische Lösungswege für Probleme aus diesen Gebieten zu finden und auszuführen. ... sind in der Lage, beim Lösungsansatz geeignete Näherungen zu machen. ... sind mit der Bearbeitung von Beispielaufgaben aus der Thermodynamik und Statistischen Physik vertraut. ... kennen die prominenten Beispiele aus der Thermodynamik und Statistischen Physik und sind in der Lage, ausgewählte Beispiele mit angemessenem Schwierigkeitsgrad zu lösen.
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung 4 SWS Übung 2 SWS
Lehrinhalte	<p>Thermodynamik: Thermodynamische Zustandsgrößen, Zustandsänderungen. Hauptsätze der Thermodynamik, Thermodynamisches Gleichgewicht, Temperatur, Entropie, Kreisprozesse. Thermodynamische Potentiale, Legendre-Transformationen, thermodynamische Antwortfunktionen, Maxwell-Relationen, thermodynamische Stabilität. Phasenübergänge, Clausius-Clapeyron-Gleichung, Klassifizierung der Phasenübergänge.</p> <p>Grundlagen der Statistischen Physik.</p> <p>Phasenraum, Liouville-Theorem. Mikrokanonisches Ensemble, Entropie. Kanonisches Ensemble, Zustandssumme. Großkanonisches Ensemble. Ableitung der Thermodynamik. Äquivalenz der Ensembles.</p> <p>Quantenstatistik: Dichteoperator, Gleichgewichtsensembles, 3. Hauptsatz. Beispiele (Wärmekapazität im Festkörper, Photonengas)</p> <p>Ideale Quantengase: Prinzip der Ununterscheidbarkeit, Fermi-Dirac-, Bose-Einstein- und Boltzmann-Verteilungsfunktion, entartete Fermi-Gase, Bose-Einstein-Kondensation.</p> <p>Weitere mögliche Themen</p> <p>Universalität der Phasenübergänge, Fluktuationen, Proteinfaltung, irreversible Thermodynamik</p>
Titel der Lehrveranstaltungen	Statistische Physik Übungen Statistische Physik
Lehr- und Lernformen	VL, Ü
Verwendbarkeit des Moduls	B.Sc. Physik
Dauer	ein Semester
Häufigkeit (Frequenz)	jährlich
Sprache	deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Theoretische Mechanik, Elektrodynamik und Quantenmechanik
Voraussetzungen Modulteilnahme	keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 6h x 15 = 90h, Selbststudium: 150h, Summe = 240h
Studienleistungen	Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	Studienleistung
Prüfungsleistungen	Klausur (2-3 Stunden) oder mündliche Prüfung (30 min) Art der Prüfung, Termin u. Dauer der Prüfung werden zu Beginn der Veranstaltung mitgeteilt.
Credits	8 C
Modulkoordinator	Pastor
Lehrende	Koch, Garcia, Pastor
Medienformen	Tafel

Modulname	Thermodynamik und Statistische Physik
Literatur	R. Kubo, Thermodynamics (Elsevier) R. Kubo, Statistical Mechanics (North Holland) Callen, Thermodynamics F. Schwabl, Statistische Mechanik (Springer-Verlag) F. Reif, Theorie der Wärme (Mc Graw-Hill) K. Huang, Statistical Mechanics (John-Wiley) Landau-Lifshitz, Statistical Physics (Pergamon) Nolting, Statistische Mechanik Greiner, Thermodynamik

MNW5 Theoretische Festkörperphysik

Modulname	Theoretische Festkörperphysik
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (für Anwendungsschwerpunkt Physik)
Lernergebnisse, Kompetenzen	<p>Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> ... sind in der Lage, konkrete Aufgaben aus der theoretischen Festkörperphysik mathematisch zu formulieren und zu lösen. ... können geeignete Rechentechniken zur Lösung von Problemen einsetzen. ... sind in der Lage, analytische Lösungswege für physikalische Probleme zu finden und auszuführen. ... sind in der Lage, beim Lösungsansatz geeignete Näherungen zu machen. ... sind mit der Bearbeitung von Beispielaufgaben aus der theoretischen Festkörperphysik vertraut. ... kennen die prominenten Beispiele aus der theoretischen Festkörperphysik und sind in der Lage, ausgewählte Beispiele mit angemessenem Schwierigkeitsgrad zu lösen. ... sind in der Lage, selbständig ihr Wissen in der theoretischen Festkörperphysik zu erweitern und sich hierfür geeignete Literatur zu beschaffen.
Lehrveranstaltungsarten	VL, 4 SWS Ü, 2 SWS
Lehrinhalte	<p>Translationssymmetrien. Bloch-Theorem in 1D. Schwach periodisches Potential: Lösung der Schrödinger-Gleichung. Kristallstruktur: Bravais-Gitter, Richtungen und Ebenen in Kristallen. Das reziproke Gitter: Fourier-Analyse, Brillouin-Zone. Bloch-Theorem in 3D. Tight-Binding-Näherung. Zustandsdichte und Green-Funktionen: Rekursionsmethode. Fermi-Fläche und Bandstrukturen von Metallen, Halbleitern und Halbmetallen. Oberflächen. Ungeordnete Systeme. Zweite Quantisierung: Bosonen und Fermionen. Dichteoperator. Das Elektronengas. Die Hartree-Fock-Näherung. Phononen. Phonon-Phonon-Wechselwirkung Elektron-Phonon-Wechselwirkung. Fröhlich-Hamiltonian. Supraleitung: das Cooper-Problem, BCS-Theorie. Magnetismus: die Stoner-Theorie, der Hubbard-Hamiltonoperator, Molekularfeld-Näherungen, Antiferromagnetismus, Magnonen. Halbleiter: Exzitonen, Bloch-Gleichungen. Der Kondo-Effekt. Der Quanten-Hall-Effekt. Ladungstransport: der Kubo-Formalismus, die Boltzmann-Gleichung. Spintronics. Physik von Nanostrukturen.</p>
Titel der Lehrveranstaltungen	Theoretische Festkörperphysik
Lehr- und Lernformen	Vorlesung, Übung
Verwendbarkeit des Moduls	M.Sc. Physik
Dauer	ein Semester
Häufigkeit (Frequenz)	jährlich
Sprache	Deutsch oder Englisch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	
Voraussetzungen Moduleteilnahme	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 6h x 15 = 90h, Selbststudium: 150h, Summe = 240h
Studienleistungen	Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	Studienleistung
Prüfungsleistungen	Klausur (2-3 Stunden) oder mündliche Prüfung (30 min) Art der Prüfung, Prüfungstermin und Dauer der Prüfung wird zu Beginn der Veranstaltung mitgeteilt.
Credits	8 c
Modulkoordinator	Pastor
Lehrende	Koch, Garcia, Pastor
Medienformen	Tafel
Literatur	<p>Festkörperphysik, N. W. Ashcroft and N. D. Mermin, Oldenbourg. Introduction to Solid State Physics, C. Kittel, John Wiley. Quantum Theory of Solids, C. Kittel, John Wiley. Solid State Physics, G. Grosso and G. Pastori Parravicini, Academic Press. Theoretische Festkörperphysik, G. Czycholl, Vieweg. Quantentheorie des Magnetismus I und II, W. Nolting, Teubner Quantenfeldtheorie des Festkörpers, H. Haken, Teubner Electrons and Phonons, J. M. Ziman, Oxford</p>

MNW6 Quantenmechanik II

Modulname	Quantenmechanik II
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (für Anwendungsschwerpunkt Physik)
Lernergebnisse, Kompetenzen	<p>Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> ... sind in der Lage, konkrete Aufgaben aus der fortgeschrittenen Quantenmechanik mathematisch zu formulieren und zu lösen. ... können geeignete Rechentechniken zur Lösung von Problemen einsetzen. ... sind in der Lage, analytische Lösungswege für physikalische Probleme zu finden und auszuführen. ... sind in der Lage, beim Lösungsansatz geeignete Näherungen zu machen. ... sind mit der Bearbeitung von Beispielaufgaben aus der fortgeschrittenen Quantenmechanik vertraut. ... kennen die prominenten Beispiele aus der fortgeschrittenen Quantenmechanik und sind in der Lage, ausgewählte Beispiele mit angemessenem Schwierigkeitsgrad zu lösen. ... sind in der Lage, selbständig ihr Wissen in der fortgeschrittenen Quantenmechanik zu erweitern und sich hierfür geeignete Literatur zu beschaffen.
Lehrveranstaltungsarten	VL, 4 SWS Ü, 2 SWS
Lehrinhalte	<p>Symmetrien in der Quantenmechanik: Äquivalente Darstellungen. Gruppeneigenschaften. Zeitentwicklung. Parallele Versetzung. Impuls. Darstellung der Drehgruppe. Drehimpulsoperator. Parität. Polare und axiale Vektoren. Auswahlregeln. Zeitumkehrinvarianz. Kramers-Entartung.</p> <p>Zeitabhängige Störungstheorie: Wechselwirkungsbild. Dyson-Entwicklung. Konstante und harmonische Störungen. Resonanzbedingung. Fermis Goldene Regel.</p> <p>Identische Teilchen: Symmetrie der Wellenfunktion. Fermionen und Bosonen. Austauschwechselwirkung. He-Atom. Zweite Quantisierung. Hartree-Fock-Näherung.</p> <p>Weitere mögliche Themen:</p> <p>Näherungsmethoden für Vielteilchensysteme: Post-Hartree-Fock-Methoden. Grundbegriffe der Dichtefunktional-Theorie.</p> <p>Quantentheorie der elektromagnetischen Strahlung: Kanonische Quantisierung. Photonen. Erzeugungs- und Vernichtungsoperatoren. Emission und Absorption.</p> <p>Streutheorie: Zeitunabhängiger Formalismus. Lippmann-Schwinger-Gleichung. Bornsche Näherung. Optisches Theorem. Zeitabhängiger Formalismus.</p> <p>Relativistische Quantenmechanik: Klein-Gordon und Dirac-Gleichung. Relativistische Kovarianz. Nichtrelativistischer Limes. Das Wasserstoffatom.</p>
Titel der Lehrveranstaltungen	Quantenmechanik II
Lehr- und Lernformen	Vorlesung, Übung
Verwendbarkeit des Moduls	M.Sc. Physik
Dauer	ein Semester
Häufigkeit (Frequenz)	Jährlich
Sprache	Deutsch oder Englisch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	
Voraussetzungen Modulteilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 6h x 15 = 90h, Selbststudium: 150h, Summe = 240h
Studienleistungen	Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	Studienleistung
Prüfungsleistungen	Klausur (2-3 Stunden) oder mündliche Prüfung (30 min) Art der Prüfung, Prüfungstermin und Dauer der Prüfung wird zu Beginn der Veranstaltung mitgeteilt.
Credits	8 c
Modulkoordinator	Pastor
Lehrende	Koch, Garcia, Pastor
Medienformen	Tafel
Literatur	<p>Messiah, Quantenmechanik 1 und 2, Gruyter</p> <p>Landau und Lifschitz, Lehrbuch der theoretischen Physik, Bd. 3, Harri Deutsch</p> <p>Sakurai, Modern Quantum Mechanics + Advanced Quantum Mechanics, Addison Wesley</p> <p>Bjorken und Drell, Relativistic Quantum Mechanics, McGraw-Hill</p>

MNW7 Computational Physics / Computerorientierte theoretische Physik

Modulname	Computational Physics / Computerorientierte theoretische Physik
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (für Anwendungsschwerpunkt Physik)
Lernergebnisse, Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> - grundlegendes Verständnis der numerischen Herangehensweise an Probleme der theoretischen Physik. - Kenntnis der wichtigsten numerische Methoden zur Lösung von Problemen aus der klassischen und Quantenmechanik sowie der statistischen Physik auf dem Computer. - Programmiererfahrung sowie die Fähigkeit, moderne Computercluster zu benutzen. - Verständnis von Computerarchitekturen und Erfahrung in der Performance-Evaluation von Software. - Fähigkeit, ein theoretisch formuliertes Problem in einen Computeralgorithmus umzusetzen. - Erste praktische Erfahrung mit einem kleinen Projekt der computerorientierten theoretischen Physik, angefangen von der mathematischen Formulierung über Implementierung des Programms und Debuggen von Compiler- oder Run-time-Fehlern bis hin zur Analyse der Ergebnisse.
Lehrveranstaltungsarten	VL, 3 SWS Ü, 1 SWS
Lehrinhalte	<p>Einführung in die Programmiersprache Fortran programming language und die Benutzung von Fortran-Compilern unter dem Betriebssystem Unix.</p> <p>Einführung in das parallele Rechnen: Computer-Architekturen, Programmieransätze, Parallelisierungsstrategien, Performance, message passing interface, etc.</p> <p>Eine Auswahl aus den folgenden Themen (nicht alle können innerhalb eines Semesters besprochen werden, die Auswahl wird durch den/die Vorlesende getroffen, so dass über die Jahre ein breites Themenfeld abgedeckt werden kann):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Numerische Methoden zur Lösung globaler Optimierungsprobleme (genetische Algorithmen, basin hopping, Metropolis Monte Carlo, parallel tempering Monte Carlo). 2) Numerische Methoden für Gittermodelle der Quantenvielteilchentheorie (Lanczos- and Davidson-Methode). 3) Dichtefunktionaltheorie mit lokalen Basiszuständen. 4) Klassische adiabatische und nichtadiabatische Molekulardynamiksimulationen.. Langevin-Dynamik. 5) Statistische Markovsche Dynamik (Mastergleichung, kinetische Monte Carlo-Methode). 6) Numerische Methoden zur Beschreibung nicht-adiabatischer Quantendynamik. 7) Methoden zur numerischen Darstellung quantendynamischer Systeme (Kollokation, discrete variable representation, Binaerdarstellung von Spinsystemen). 8) Numerische Lösung der zeitabhängigen Schrödinger- und Liouville von Neumann Gleichungen (auf orthogonalen Polynomen basierende Propagatoren, Krylov-Unterraum-Methoden). Zeitabhängige Dichtefunktionaltheorie. 9) Nicht-störungstheoretische Behandlung von Licht-Materie-Wechselwirkung. 10) Numerische Ansätze der optimal control theory (Gradientenmethoden, Krotov-Methode, etc.)
Titel der Lehrveranstaltungen	Computational Physics / Computerorientierte theoretische Physik
Lehr- und Lernformen	Vorlesung, Übung, praktische Arbeit am Computer
Verwendbarkeit des Moduls	M.Sc. Physik
Dauer	ein Semester
Häufigkeit (Frequenz)	jährlich
Sprache	Englisch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	
Voraussetzungen Modulteilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 4h x 15 = 60h, Selbststudium: 90h, Summe = 150h
Studienleistungen	Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	Studienleistung
Prüfungsleistungen	Entwicklung eines kleinen Computerprogramms zur numerischen Lösung eines einfachen Problems von physikalischem oder numerischem Interesse, das aus den in der Vorlesung behandelten Themen ausgewählt wird. Kurzer schriftlicher Bericht über Algorithmus inklusive Ergebnisanalyse oder entsprechender Kurzvortrag im Rahmen eines Seminars mit anschließender wissenschaftlicher Diskussion.
Credits	5 c
Modulkoordinator	Pastor
Lehrende	Koch, Garcia, Pastor
Medienformen	Praktische Arbeit am Computer
Literatur	Wird je nach Thema bekannt gegeben

MNW8 Reviews of Modern Theoretical Physics / Aktuelle Fragestellungen der modernen theoretischen Physik

Modulname	Reviews of Modern Theoretical Physics / Aktuelle Fragestellungen der modernen theoretischen Physik
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (für Anwendungsschwerpunkt Physik)
Lernergebnisse, Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> - grundlegendes mikroskopisches Verständnis der physikalischen Schlüsselphänomene in Atom-, Molekül-, Nanostruktur- und Festkörperphysik. - Kenntnis der wichtigsten Theorien sowohl aus historischer Sicht wie hinsichtlich ihrer Bedeutung fuer die aktuelle Forschung. - Verständnis der zentralen experimentelle Beobachtungen, die jeweils zur Formulierung der Theorie geführt haben. - Fähigkeit zur phänomenologischen Beschreibung physikalischer Fragestellungen. - Befähigung zur physikalischen Interpretation theoretischer Ergebnisse. - Fähigkeit, die Observablen zu identifizieren, deren Messung für die Beschreibung eines gegebenen physikalischen Phänomens notwendig sind. - Kritische Analyse theoretischer Vorhersagen und Vergleich mit dem Experiment zur Validierung des theoretischen Modells. - Erkennen der für eine Theorie relevanten Experimente.
Lehrveranstaltungsarten	VL, 3 SWS Ü, 1 SWS
Lehrinhalte	<p>Eine Auswahl aus den folgenden Themen (Nur ein Thema oder eine Kombination aus wenigen Themen kann innerhalb eines Semesters besprochen werden. Die Auswahl wird durch den/die Vorlesende getroffen, so dass über die Jahre ein breites Themenfeld abgedeckt werden kann):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Relativistische Quantenmechanik 2) Supraleitung und Suprafluidität 3) Phasenübergänge und kritische Phänomene 4) Quantentheorie des Magnetismus 5) Theorie magnetischer Nanostrukturen 6) Phänomene starker Elektronenkorrelation in Festkörpern und Nanostrukturen 7) Elektronischer Transport durch Festkörper und Nanostrukturen 8) Ultraschnelle Dynamik und nicht-thermische Phänomene 9) Theorie der Licht-Materie-Wechselwirkung 10) Einführung in die Quanteninformation 11) Einführung in die Quantenoptik 12) Offene Quantensysteme und Dekohärenz.
Titel der Lehrveranstaltungen	Reviews of Modern Theoretical Physics / Aktuelle Fragestellungen der modernen theoretischen Physik
Lehr- und Lernformen	Vorlesung, Übung
Verwendbarkeit des Moduls	M.Sc. Physik
Dauer	ein Semester
Häufigkeit (Frequenz)	jährlich
Sprache	Deutsch oder Englisch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	
Voraussetzungen Modulteilnahme	
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 4h x 15 = 60h, Selbststudium: 90h, Summe = 150h
Studienleistungen	Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	Studienleistung
Prüfungsleistungen	Klausur (2 Stunden) oder mündliche Prüfung (30 min) Art der Prüfung, Prüfungstermin und Dauer der Prüfung wird zu Beginn der Veranstaltung mitgeteilt.
Credits	5 c
Modulkoordinator	Pastor
Lehrende	Koch, Garcia, Pastor
Medienformen	Tafel
Literatur	Wird je nach Thema bekannt gegeben

MNW9 Advanced Methods in Theoretical Physics/ Fortgeschrittene Methoden der theoretischen Physik

Modulname	Advanced Methods in Theoretical Physics/ Fortgeschrittene Methoden der theoretischen Physik
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (für Anwendungsschwerpunkt Physik)
Lernergebnisse, Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> - Beherrschen eines breiten Methodenspektrums der modernen theoretischen Physik einschließlich einer fundierten Übersicht über die wichtigsten universellen und historischen Techniken sowie Kenntnis der neuesten Methoden, die zum Verständnis aktueller Forschungsliteratur notwendig sind. - Erwerb der grundlegenden theoretischen Konzepte zum Verständnis komplexer Systeme (z.B. des Vielteilchenproblems, ungeordneter Systeme, Fluktuationen bei endlicher Temperatur, Dynamik, etc.). - Beherrschen der für die Anwendung in Atom-, Molekül-, Nanostruktur- und Festkörperphysik notwendigen fortgeschrittenen mathematischen Methoden. - Fähigkeit, den geeigneten mathematischen Lösungsansatz für ein Problem der fortgeschrittenen theoretischen Physik zu identifizieren. - Verständnis der Ziele und Limitierungen analytischer Methoden im Vergleich zur numerischen Herangehensweise, Fähigkeit, beide Ansätze zu kombinieren. - Fähigkeit, die Qualität einer theoretischen Arbeit einzuschätzen und deren Vorhersagen mit Experimenten zu verknüpfen.
Lehrveranstaltungsarten	VL, 3 SWS Ü, 1 SWS
Lehrinhalte	<p>Eine Auswahl aus den folgenden Themen (Nur ein Thema oder maximal zwei Themen können innerhalb eines Semesters besprochen werden. Die Auswahl wird durch den/die Vorlesende getroffen, so dass über die Jahre ein breites Themenfeld abgedeckt werden kann):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Dichtefunktionaltheorie: Von den Grundlagen zu aktuellen Entwicklungen. 2) Greensche Funktionen in der Festkörperphysik: Einteilchentheorie, Theorie ungeordneter Systeme, Nichtgleichgewichtstheorie. 3) Vielteilchen-Greens-Funktionen in der Festkörperphysik. 4) Klassische und Quantenfeldtheorie. 5) Fortgeschrittene statistische Mechanik von Feldern. 6) Theorie nicht-adiabatischer Quantendynamik und optimale Kontrolle. 7) Gruppentheorie: Mathematischer Hintergrund und Anwendungen in der Quantenphysik 8) Funktionalintegrale in Quanten- und statistischer Physik. 9) Dichtematrixtheorie.
Titel der Lehrveranstaltungen	Advanced Methods in Theoretical Physics
Lehr- und Lernformen	Vorlesung, Übung
Verwendbarkeit des Moduls	M.Sc. Physik
Dauer	ein Semester
Häufigkeit (Frequenz)	jährlich
Sprache	Deutsch oder Englisch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Keine
Voraussetzungen Modulteilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 4h x 15 = 60h, Selbststudium: 90h, Summe = 150h
Studienleistungen	Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	Studienleistung
Prüfungsleistungen	Klausur (2 Stunden) oder mündliche Prüfung (30 min) Art der Prüfung, Prüfungstermin und Dauer der Prüfung wird zu Beginn der Veranstaltung mitgeteilt.
Credits	5 c
Modulkoordinator	Pastor
Lehrende	Koch, Garcia, Pastor
Medienformen	Tafel
Literatur	Wird je nach Thema bekannt gegeben

MNW10 TheorieSeminar

Modulname	TheorieSeminar
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (für Anwendungsschwerpunkt Physik)
Lernergebnisse, Kompetenzen	<p>Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> ... sind in der Lage, zu einem vorgegebenen, aktuellen Thema aus der modernen Theoretischen Physik, das z. T. noch Gegenstand der Forschung ist, selbständig Literatur zu recherchieren. ... sind in der Lage, sich ein aktuelles Wissensgebiet selbständig zu erarbeiten. ... können einen Vortrag über ein komplexes Thema der modernen Theoretischen Physik so strukturieren und halten, dass ein physikalisch gebildetes Publikum dem Vortrag gut folgen kann. Durch die Gestaltung des Vortrags können sie die Zuhörer auch für ein komplexes Spezialthema interessieren. ... sind in der Lage, eine ansprechende Präsentation zu erstellen. ... sind in der Lage, eine wissenschaftliche Diskussion zu führen (über das eigene Thema genauso wie über die Themen der anderen Seminarteilnehmer). ... beherrschen die deutsche bzw. englische Fachsprache in freier Rede.
Lehrveranstaltungsarten	S, 2 SWS
Lehrinhalte	Vorträge zu wechselnden Themen der Theoretischen Physik
Titel der Lehrveranstaltungen	TheorieSeminar
Lehr- und Lernformen	Seminarvorträge mit wissenschaftlicher Diskussion
Verwendbarkeit des Moduls	M.Sc. Physik
Dauer	ein Semester
Häufigkeit (Frequenz)	jährlich
Sprache	deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Keine
Voraussetzungen Modulteilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 5h x 15 = 75h, Selbststudium: 75h, Summe = 150h
Studienleistungen	Keine
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	Keine
Prüfungsleistungen	Seminarvortrag mit wissenschaftlicher Diskussion (insgesamt 30-60 min)
Credits	5 c (davon 2 c für integrierte Schlüsselkompetenzen)
Modulkoordinator	Pastor
Lehrende	Koch, Garcia, Pastor
Medienformen	Tafel, PowerPoint-Präsentation
Literatur	Empfehlungen zum Einstieg in die Literaturrecherche werden für jedes Thema zur Verfügung gestellt.

MNW11 Experimentalphysik V

Modulname	Experimentalphysik V
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (für Anwendungsschwerpunkt Physik)
Lernergebnisse, Kompetenzen	<p>Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> ... verfügen über ein fundiertes Faktenwissen in der Festkörperphysik. ... haben die logische Struktur der Festkörperphysik durchschaut und kennen die mathematische Beschreibung der physikalischen Gesetzmäßigkeiten. ... sind in der Lage, die einschlägigen Gesetzmäßigkeiten der Festkörperphysik herzuleiten und mit Schlüsselexperimenten zu begründen. ... können die einschlägigen Gesetzmäßigkeiten der Festkörperphysik auf einfache Beispiele anwenden und quantitative Vorhersagen für physikalische Vorgänge berechnen, bei denen der Ansatz für die Rechnung direkt erkennbar ist. ... kennen die prominenten Beispiele aus Festkörperphysik. ... haben eine anschauliche Vorstellung physikalischer Phänomene in diesem Gebiet erworben und sind in der Lage, in anschaulicher Weise über physikalische Sachverhalte der Festkörperphysik zu kommunizieren.
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung 4 SWS
Lehrinhalte	<p>Aufbau der Materie Kristallstrukturen Strukturbestimmung Gitterfehler Gitterschwingungen Freie Elektronen im Festkörper Elektrische Leitfähigkeit und Bändertheorie Halbleiter Ggf. Optische (dielektrische) Eigenschaften der Festkörper</p>
Titel der Lehrveranstaltungen	Experimentalphysik V
Lehr- und Lernformen	VL
Verwendbarkeit des Moduls	B.Sc. Physik
Dauer	ein Semester
Häufigkeit (Frequenz)	jährlich
Sprache	deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Experimentalphysik I - IV
Voraussetzungen Modulteilnahme	keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 4h x 15 = 60h, Selbststudium: 60h, Summe = 120h
Studienleistungen	Keine
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	Keine
Prüfungsleistungen	<p>Klausur (1-2 Stunden) oder mündliche Prüfung (30 min) Art der Prüfung, Prüfungstermin und Dauer der Prüfung wird zu Beginn der Veranstaltung mitgeteilt.</p>
Credits	4 C
Modulkoordinator	Baumert
Lehrende	Baumert
Medienformen	Beamer-Präsentation
Literatur	<p>S. Hunklinger, N.N.FestkörperphysikN.N., Oldenbourg-Verlag Gross, Marx, N.N.FestkörperphysikN.N. Oldenburg Verlag Kittel N.N.Einführung in die FestkörperphysikN.N. Ibach-Lüth N.N.FestkörperphysikN.N. Blakemore N.N.Solid state physicsN.N. Ashcroft-Mermin N.N.Solid state physics"</p>

MNW12 Angewandte Halbleiterphysik

Modulname	Angewandte Halbleiterphysik
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (für Anwendungsschwerpunkt Physik)
Lernergebnisse, Kompetenzen	<p>Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> ... haben sich exemplarisch in ein ausgewähltes Spezialgebiet der Experimentalphysik eingearbeitet und sind in der Lage, darauf aufbauend mit der Arbeit in einer experimentell forschenden Gruppe in der Halbleiterphysik zu beginnen. ... haben einen Überblick über das etablierte Wissen in dem Spezialgebiet. ... kennen bedeutende Entwicklungen in der Halbleiterphysik aus den letzten Jahren bzw. Jahrzehnten und haben eine Vorstellung von aktuellen ungelösten Fragestellungen auf dem Gebiet. ... kennen die experimentellen Techniken, die in der Halbleiterphysik eingesetzt werden, und können beurteilen, welche Techniken sich anbieten, um bestimmte physikalische Größen zu messen. ... kennen die Vor- und Nachteile einzelner experimenteller Techniken und wissen, wie sich die verschiedenen Techniken komplementär ergänzen. ... kennen die einschlägigen Modelle und Näherungen zur Beschreibung physikalischer Phänomene in der Halbleiterphysik. ... sind sich über die Grenzen der eingesetzten Modelle bewusst. ... kennen die Funktionsweise und Herstellungsmethoden der wichtigsten elektronischen bzw. optoelektronischen Bauelemente
Lehrveranstaltungsarten	VL, 3 SWS Ü, 1 SWS
Lehrinhalte	Einführung in die Grundlagen der Halbleiterphysik Elektronische und optische Eigenschaften von Halbleitern, z.B. Elektronentransport, Streuphänomene, Licht-Materie-Wechselwirkung, optische Absorptions- und Transmissionseigenschaften, etc. Herstellung und Eigenschaften von elektronischen und optoelektronischen Bauelementen, z.B. Bipolar und Feldeffekttransistoren, Thyristoren, Quanteneffektbauelemente, Leucht- und Laserdioden, nanostrukturierte Bauelemente, etc.
Titel der Lehrveranstaltungen	Angewandte Halbleiterphysik
Lehr- und Lernformen	Vorlesung, Übung
Verwendbarkeit des Moduls	M.Sc. Physik
Dauer	ein Semester
Häufigkeit (Frequenz)	jährlich
Sprache	deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Keine
Voraussetzungen Modulteilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 4h x 15 = 60h, Selbststudium: 120h, Summe = 180h
Studienleistungen	Erfolgreiche Teilnahme an Übungen
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	Studienleistung
Prüfungsleistungen	Klausur (2-3 Stunden) oder mündliche Prüfung (30 min) Art der Prüfung, Prüfungstermin und Dauer der Prüfung wird zu Beginn der Veranstaltung mitgeteilt.
Credits	6 c
Modulkoordinator	Reithmaier
Lehrende	Reithmaier, Poppov
Medienformen	Tafel, PowerPoint-Präsentation
Literatur	<p>S.M. Sze, N.N.Semiconductor Devices: Physics and TechnologyN.N., John Wiley & Sons, 1985. S.M. Sze, N.N.Physics of Semiconductor DevicesN.N., John Wiley & Sons, 2nd Edition, 1981. S.M. Sze, N.N.Modern Semiconductor Device PhysicsN.N., John Wiley & Sons, 1997 Rudolf Müller, N.N.Halbleiter-Elektronik, Bd. 1 , Springer, 7. Aufl., 1995. Rudolf Müller, N.N.Halbleiter-Elektronik, Bd. 2 (Bauelemente der Halbleiterelektronik)N.N., Springer-Verlag, 4. Aufl., 1991. Walter Heywang, Hans W. Pötzl, N.N.Halbleiter-Elektronik, Bd. 3 (Bänderstruktur und Stromtransport)N.N., Springer-Verlag, 1976. Günter Winstel, Claus Weyrich, N.N.Halbleiter-Elektronik, Bd. 10 (Optoelektronik I: Lumineszenz- und Laserdioden)N.N., Springer-Verlag, 1980.</p>

MNW13 Halbleiterlaser

Modulname	Halbleiterlaser
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (für Anwendungsschwerpunkt Physik)
Lernergebnisse, Kompetenzen	<p>Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> ... haben sich exemplarisch in ein ausgewähltes Spezialgebiet der Experimentalphysik eingearbeitet und sind in der Lage, darauf aufbauend mit der Arbeit in einer experimentell forschenden Gruppe über Halbleiterlaser zu beginnen. ... haben einen Überblick über das etablierte Wissen in dem Spezialgebiet. ... kennen bedeutende Entwicklungen zu Halbleiterlasern aus den letzten Jahren bzw. Jahrzehnten und haben eine Vorstellung von aktuellen ungelösten Fragestellungen auf dem Gebiet. ... kennen die experimentellen Techniken, die bei Halbleiterlasern eingesetzt werden, und können beurteilen, welche Techniken sich anbieten, um bestimmte physikalische Größen zu messen. ... kennen die Vor- und Nachteile einzelner experimenteller Techniken und wissen, wie sich die verschiedenen Techniken komplementär ergänzen. ... kennen die einschlägigen Modelle und Näherungen zur Beschreibung physikalischer Phänomene bei Halbleiterlasern. ... sind sich über die Grenzen der eingesetzten Modelle bewusst. ... besitzen ein grundlegendes Verständnis der Laserphysik inklusive statischem und dynamischen Verhaltens ... besitzen Kenntnisse über die Funktionsweise und Herstellungsmethoden der wichtigsten Halbleiterlasertypen und Überblick über die aktuelle Forschung
Lehrveranstaltungsarten	VL, 3 SWS S, 1 SWS
Lehrinhalte	<p>Einführung in die Grundlagen der Laserphysik Quantenmechanische Beschreibung der optischen Materialverstärkung Schwellenbedingung in Halbleiterlasern Optische Rückkopplung durch Resonatoren und Gitter Beschreibung des dynamischen Verhaltens Herstellung und Eigenschaften von speziellen Lasertypen, z.B. DFB-Laser, Hochleistungslaser, Mikrolaser, VCSEL, Quantenpunktlaser und Quantenkaskadenlasern Einführung in aktuelle Forschungsthemen</p>
Titel der Lehrveranstaltungen	Halbleiterlaser
Lehr- und Lernformen	Vorlesung, Seminar mit wiss. Diskussion
Verwendbarkeit des Moduls	M.Sc. Physik
Dauer	ein Semester
Häufigkeit (Frequenz)	jährlich
Sprache	deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Keine
Voraussetzungen Moduleteilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 4h x 15 = 60h, Selbststudium: 120h, Summe = 180h
Studienleistungen	Erfolgreiche Teilnahme am Seminar
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	Studienleistung
Prüfungsleistungen	Prüfungsleistung: Klausur (ca. 2 Stunden) oder mündliche Prüfung (30 min) Art der Prüfung, Prüfungstermin und Dauer der Prüfung wird zu Beginn der Veranstaltung mitgeteilt.
Credits	6 c
Modulkoordinator	Reithmaier
Lehrende	Reithmaier, Popov
Medienformen	Tafel, PowerPoint-Präsentation
Literatur	<p>L.A. Coldren, S.W. Corzine, Diode Lasers and Photonic Integrated Circuits, Wiley 1995 Ghafouri-Shiraz, B.S.K. Lo, Distributed Feedback Laser Diodes: Principles a. Physical Modelling, Wiley 1996 Yariv, Optical Electronics in Modern Communications, Oxford Univ. Press, 5. Aufl. 1997 Ebeling, Integrierte Optoelektronik, Springer, 2. Aufl. 1992 Hunsperger, Integrated Optics, Springer, 4. Aufl. 1995 Chow, Koch, Murray Sargant III, Semiconductor -Laser Physics, Springer 1994 Sze, Semiconductor Devices: Physics and Technology, Wiley 1985</p>

MNW14 Ultrakurze Laserpulse und ihre Anwendung

Modulname	Ultrakurze Laserpulse und ihre Anwendung
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (für Anwendungsschwerpunkt Physik)
Lernergebnisse, Kompetenzen	<p>Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> ... haben sich exemplarisch in ein ausgewähltes Spezialgebiet der Experimentalphysik eingearbeitet und sind in der Lage, darauf aufbauend mit der Arbeit in einer experimentell forschenden Gruppe in der Kurzzeitlaserphysik zu beginnen. ... haben einen Überblick über das etablierte Wissen in dem Spezialgebiet. ... kennen bedeutende Entwicklungen in der Kurzzeitlaserphysik aus den letzten Jahren bzw. Jahrzehnten und haben eine Vorstellung von aktuellen ungelösten Fragestellungen auf dem Gebiet. ... kennen die experimentellen Techniken, die in der Kurzzeitlaserphysik eingesetzt werden, und können beurteilen, welche Techniken sich anbieten, um bestimmte physikalische Größen zu messen. ... kennen die Vor- und Nachteile einzelner experimenteller Techniken und wissen, wie sich die verschiedenen Techniken komplementär ergänzen. ... kennen die einschlägigen Modelle und Näherungen zur Beschreibung physikalischer Phänomene in der Kurzzeitlaserphysik. ... sind sich über die Grenzen der eingesetzten Modelle bewusst. ... kennen die Grundlagen zur Erzeugung, Ausbreitung, Manipulation und Charakterisierung ultrakurzer Laserpulse in der Theorie und die entsprechenden experimentellen Aufbauten. ... kennen aktuelle Anwendungsgebiete mit Verständnis für die zugrunde liegende Theorie und für die entsprechenden experimentellen Aufbauten, sowie mit einem detaillierten Verständnis der kurzpulsspezifischen Vorzüge für die entsprechenden Gebiete
Lehrveranstaltungsarten	VL, 2 SWS VL, 1 SWS (Blockvorlesung) Pi, 1 SWS
Lehrinhalte	Grundlagen zur Erzeugung, Ausbreitung, Manipulation und Charakterisierung ultrakurzer Laserpulse, Anwendungsbeispiele aus Femtochemie, Reaktionssteuerung, Quantenoptik, 3D-Lichtmikroskopie, (Nano-) Materialbearbeitung u.a.
Titel der Lehrveranstaltungen	Ultrakurze Laserpulse und ihre Anwendung
Lehr- und Lernformen	Vorlesung, Praktikum
Verwendbarkeit des Moduls	M.Sc. Physik
Dauer	ein Semester
Häufigkeit (Frequenz)	jährlich
Sprache	deutsch / englisch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Keine
Voraussetzungen Moduleteilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 4h x 15 = 60h, Selbststudium: 180h, Summe = 240h
Studienleistungen	Erfolgreiche Durchführung der Praktikumsversuche
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	Studienleistung
Prüfungsleistungen	Prüfungsleistung: Klausur (1-2 Stunden) oder mündliche Prüfung (30 min) Art der Prüfung, Prüfungstermin und Dauer der Prüfung wird zu Beginn der Veranstaltung mitgeteilt.
Credits	8 cp
Modulkoordinator	Baumert
Lehrende	Baumert, Assion
Medienformen	Tafel, PowerPoint-Präsentation, softwarebasierte Praktikumsversuche
Literatur	<p>Wollenhaupt M, Assion A, Baumert T. Femtosecond Laser Pulses: Linear Properties, Manipulation, Generation and Measurement. In: Springer Handbook of Lasers and Optics. Springer, 2007: in print (Auf Website EPIII erhältlich)</p> <p>Brixner T, Pfeifer T, Gerber G, Wollenhaupt M, Baumert T. Optimal Control of Atomic, Molecular and Electron Dynamics With Tailored Femtosecond Laser Pulses. In: N.N.Femtosecond Laser SpectroscopyN.N.. Springer Verlag, 2005: 225-266 (Auf Website EPIII erhältlich)</p> <p>Rulliere C. Femtosecond Laser Pulses. Principles and Experiments. Berlin: Springer, 2004.</p> <p>Diels JC, Rudolph W. Ultrashort Laser Pulse Phenomenon : Fundamentals, Techniques, and Applications on a Femtosecond Time Scale (Optics and Photonics Series). Academic Press, 2006.</p> <p>Trebino R. Frequency-Resolved Optical Gating: The Measurement of Ultrashort Laser Pulses. Norwell, Massachusetts: Kluwer Academic Publishers, 2000.</p>

MNW15 Oberflächen- und Dünnschichtphysik

Modulname	Oberflächen- und Dünnschichtphysik
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (für Anwendungsschwerpunkt Physik)
Lernergebnisse, Kompetenzen	<p>Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> ... haben sich exemplarisch in ein ausgewähltes Spezialgebiet der Experimentalphysik eingearbeitet und sind in der Lage, darauf aufbauend mit der Arbeit in einer experimentell forschenden Gruppe in der Oberflächen- oder Dünnschichtphysik zu beginnen. ... haben einen Überblick über das etablierte Wissen in dem Spezialgebiet. ... kennen bedeutende Entwicklungen in der Oberflächen- und Dünnschichtphysik aus den letzten Jahren bzw. Jahrzehnten und haben eine Vorstellung von aktuellen ungelösten Fragestellungen auf dem Gebiet. ... kennen die experimentellen Techniken, die in der Oberflächen- und Dünnschichtphysik eingesetzt werden, und können beurteilen, welche Techniken sich anbieten, um bestimmte physikalische Größen zu messen. ... kennen die Vor- und Nachteile einzelner experimenteller Techniken und wissen, wie sich die verschiedenen Techniken komplementär ergänzen. ... kennen die einschlägigen Modelle und Näherungen zur Beschreibung physikalischer Phänomene in der Oberflächen- und Dünnschichtphysik. ... sind sich über die Grenzen der eingesetzten Modelle bewusst. ... haben Grundlegende Kenntnisse und Überblick über Abscheide- und Charakterisierungsmethoden dünner Schichten ... haben ein Verständnis entwickelt für elektrische, mechanische und magnetische Eigenschaften dünner Schichten und haben Kenntnis von Verfahren zu deren gezielter Manipulation ... haben Kenntnisse über magnetische Kopplungsphänomene zwischen dünnen Schichten und deren Einsatz in der Technik
Lehrveranstaltungsarten	VL, 2 SWS S, 2 SWS
Lehrinhalte	<p>Oberflächenphysik: Beugung langsamer Elektronen (LEED), Photoelektronenspektroskopie (XPS), Auger-Elektronenspektroskopie (AES), Winkel aufgelöste Photoelektronenspektroskopie (ARPES), Rastertunnelmikroskopie und -spektroskopie (STM/STS), Thermodesorptionspektroskopie (TDS), Elektronische Oberflächenzustände, Adsorbatsysteme, Rekonstruktion von Oberflächen</p> <p>Dünnschichtphysik: Abscheidungstechniken, Schichtwachstum, Analysemethoden für dünne Schichten, Elektrische, mechanische u. magnetische Eigenschaften dünner Schichten, Magnetische Anisotropien - Exchange-Bias, Zwischenschichtaustauschkopplung, Magnetowiderstandseffekte, Magnetische Strukturierung</p>
Titel der Lehrveranstaltungen	Seminar zur Oberflächenphysik Dünnschichtphysik
Lehr- und Lernformen	Vorlesung, Seminar mit wiss. Diskussion
Verwendbarkeit des Moduls	M.Sc. Physik
Dauer	ein oder zwei Semester
Häufigkeit (Frequenz)	jährlich
Sprache	deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Keine
Voraussetzungen Modulteilnahme	Keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 4h x 15 = 60h, Selbststudium: 120h, Summe = 180h
Studienleistungen	Seminarvortrag mit wissenschaftlicher Diskussion (insgesamt 30-60 min)
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	Keine
Prüfungsleistungen	Prüfungsleistung: Klausur (1-2 Stunden) oder mündliche Prüfung (30 min) Art der Prüfung, Prüfungstermin und Dauer der Prüfung wird zu Beginn der Veranstaltung mitgeteilt.
Credits	6 c (davon 1 c Schlüsselkompetenzen)
Modulkoordinator	Matzdorf
Lehrende	Matzdorf, Ehresmann
Medienformen	Tafel, Powerpoint-Präsentation

MNW16 Laborastrophysik

Modulname	Laborastrophysik
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (für Anwendungsschwerpunkt Physik)
Lernergebnisse, Kompetenzen	<p>Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> ... haben sich exemplarisch in ein ausgewähltes Spezialgebiet der Experimentalphysik eingearbeitet und sind in der Lage, darauf aufbauend mit der Arbeit in einer experimentell forschenden Gruppe in der Laborastrophysik zu beginnen. ... haben einen Überblick über das etablierte Wissen in dem Spezialgebiet. ... kennen bedeutende Entwicklungen in der Laborastrophysik aus den letzten Jahren bzw. Jahrzehnten und haben eine Vorstellung von aktuellen ungelösten Fragestellungen auf dem Gebiet. ... kennen die experimentellen Techniken, die in der Laborastrophysik eingesetzt werden, und können beurteilen, welche Techniken sich anbieten, um bestimmte physikalische Größen zu messen. ... kennen die Vor- und Nachteile einzelner experimenteller Techniken und wissen, wie sich die verschiedenen Techniken komplementär ergänzen. ... kennen die einschlägigen Modelle und Näherungen zur Beschreibung physikalischer Phänomene in der Laborastrophysik. ... sind sich über die Grenzen der eingesetzten Modelle bewusst. ... haben grundlegende Kenntnisse über Methoden zur Erzeugung astrophysikalisch relevanter Moleküle ... haben ein Verständnis entwickelt für die Interpretation astrophysikalischer Beobachtungsdaten ... haben grundlegende Kenntnisse der Rotations- und Vibrationsspektroskopie
Lehrveranstaltungsarten	VL, 2 SWS S oder P i, 1 SWS Ü, 1SWS
Lehrinhalte	<p>Methoden zur Erzeugung astrophysikalisch relevanter Moleküle (Laserablation, Überschalldüsenstrahlen, RF-Plasma-Techniken)</p> <p>Grundlagen der Astrochemie Chemische Bindung Rotations-, Vibrationsspektroskopie Symmetrie und Molekülphysik Interpretation astrophysikalischer Beobachtungsdaten</p>
Titel der Lehrveranstaltungen	Grundlagen der Laborastrophysik
Lehr- und Lernformen	Vorlesung, Übung, Praktikum oder Seminar mit wiss. Diskussion
Verwendbarkeit des Moduls	M.Sc. Physik
Dauer	ein Semester
Häufigkeit (Frequenz)	jährlich
Sprache	deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	keine
Voraussetzungen Modulteilnahme	keine
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 4h x 15 + = 60h, Selbststudium: 120h, Summe = 180h
Studienleistungen	Seminarvortrag mit wissenschaftlicher Diskussion (insgesamt 30-60 min) Erfolgreiche Teilnahme an Übungen
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	Zweite Studienleistung (Übungen)
Prüfungsleistungen	Prüfungsleistung: Klausur (1-2 Stunden) oder mündliche Prüfung (30 min) Art der Prüfung, Prüfungstermin und Dauer der Prüfung wird zu Beginn der Veranstaltung mitgeteilt.
Credits	6 c
Modulkoordinator	Giesen
Lehrende	Giesen, Herberth
Medienformen	Tafel, PowerPoint-Präsentation
Literatur	<p>Interstellar Chemistry, W.W. Duley, D.A. Williams, Academic Press 1984 Spectra of Atoms and Molecules, P.F. Bernath, Oxford University Press 1995 High-Resolution Laboratory Terahertz-Spectroscopy and Applications to Astrophysics; in Frontiers of Molecular Spectroscopy, Jaan Laane (ed.), S. Schlemmer, T.F. Giesen, F. Lewen, G. Winnewisser, Elsevier 2008</p>

MWW1 Rechnungslegung nach HGB und IFRS

Modulname	Rechnungslegung nach HGB und IFRS
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (für Anwendungsschwerpunkt Wirtschaftswissenschaften)e (für Anwendungsschwerpunkt Wirtschaftswissenschaften)
Lernergebnisse, Kompetenzen	Qualifikationsziel, Kompetenzen: Die Studierenden besitzen solide Kenntnisse handelsrechtlicher und international anerkannter Bilanzierungsvorschriften Sie können komplexe Bilanzierungsprobleme systematisch richtig einordnen und Bilanzpositionen rechnerisch eigenständig entwickeln Sie können Jahresabschlüsse beurteilen und analytisch auswerten Sie können fundierte Urteile über die Wirkung und Zweckerfüllung bilanzrechtlicher Normen (HGB, IFRS) abgeben
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung (4 SWS)
Lehrinhalte	Handelsrechtliche Bilanzierungsnormen (Ansatz-, Ausweis-, Bewertungsvorschriften) ausgewählte Bilanzierungsnormen des Steuerrechts Jahresabschlussprüfung, Unternehmenspublizität, Sonderbilanzen Internationalisierung der Rechnungslegung (IFRS)
Titel der Lehrveranstaltungen	Rechnungslegung nach HGB und IFRS
Lehr- und Lernformen	Vorlesung (mit kleineren Fallstudien und Übungsfällen), Selbststudium
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor-Studiengänge: Wirtschaftswissenschaften, Wirtschaftsingenieurwesen, Wirtschaftsrecht, Wirtschaftspädagogik, Nebenfach Wiwi für Geschichte, Soziologie, Politikwissenschaft Master-Studiengänge: Wirtschaftspädagogik Diplom-Studiengänge: Wirtschaftsingenieurwesen
Dauer	ein Semester
Häufigkeit (Frequenz)	jedes 2. Semester
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Kenntnisse der Grundlagenmodule, insbes. Rechnungswesen I und II
Voraussetzungen Moduleteilnahme	Immatrikulation in einem der o.a. Studiengänge;
Studentischer Arbeitsaufwand	Kontaktstudium (4 SWS): 60 h Selbststudium: 120 h Gesamt: 180 h
Studienleistungen	keine
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	keine
Prüfungsleistungen	Klausur (2 Std.) oder Hausarbeit (20 S.) oder Referat (20 Min.) mit schriftl. Ausarbeitung (ca. 12 S.) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) Spezifikation in der Beschreibung der jeweiligen Lehrveranstaltung
Credits	6 Credits
Modulkoordinator	NF Heni
Lehrende	NF Heni, Motzko
Medienformen	Spezifikation in der Beschreibung der jeweiligen Lehrveranstaltung
Literatur	Spezifikation in der Beschreibung der jeweiligen Lehrveranstaltung

MWW2 Unternehmens-Controlling

Modulname	Unternehmens-Controlling
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (für Anwendungsschwerpunkt Wirtschaftswissenschaften)e (für Anwendungsschwerpunkt Wirtschaftswissenschaften)
Lernergebnisse, Kompetenzen	<p>Qualifikationsziel, Kompetenzen: Die Studierenden haben ein vertieftes und gleichzeitig praxisorientiertes Verständnis der Rolle des Controlling bei der Unternehmensführung. Sie sind in der Lage, strategische Controllingprobleme zu erkennen, zu analysieren und über geeignete Methoden einer Lösung zuzuführen. Sie kennen die Möglichkeiten, Grenzen und Interdependenzen monetärer und nicht monetärer Analyseverfahren. Die Studierenden sind in der Lage, operative Erfolgsgrößen zu prognostizieren, zu planen, zu steuern und zu kontrollieren.</p>
Lehrveranstaltungsarten	Vorlesung (4 SWS)
Lehrinhalte	Früherkennungs- und Prognosesysteme nicht-monetäre Such- und Bewertungsmethoden für neue Erfolgspotenziale monetäre Bewertungsverfahren für Erfolgspotenziale Instrumente des operativen Umsatz-, Kosten- und Erfolgs-Controlling.
Titel der Lehrveranstaltungen	Controlling I: Unternehmens-Controlling
Lehr- und Lernformen	Vorlesung (mit kleineren Fallstudien und Übungsfällen), Selbststudium
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor-Studiengänge: Wirtschaftswissenschaften, Wirtschaftsingenieurwesen Wirtschaftsrecht, Wirtschaftspädagogik
Dauer	ein Semester
Häufigkeit (Frequenz)	jedes 2. Semester
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Kenntnisse der Grundmodule, insbes. Rechnungswesen I und II
Voraussetzungen Modulteilnahme	Immatrikulation in einem der o.a. Studiengänge
Studentischer Arbeitsaufwand	Kontaktstudium (4 SWS): 60 h Selbststudium: 120 h Gesamt: 180 h
Studienleistungen	keine
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	keine
Prüfungsleistungen	Klausur (2 Std.) oder Hausarbeit (20 S.) oder Referat (20 Min.) mit schriftl. Ausarbeitung (ca. 12 S.) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) Spezifikation in der Beschreibung der jeweiligen Lehrveranstaltung
Credits	6 credits
Modulkoordinator	NF Link
Lehrende	NF Link
Medienformen	Spezifikation in der Beschreibung der jeweiligen Lehrveranstaltung
Literatur	Spezifikation in der Beschreibung der jeweiligen Lehrveranstaltung

MWW3 Rechnungslegung im internationalen Konzern

Modulname	Rechnungslegung im internationalen Konzern
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (für Anwendungsschwerpunkt Wirtschaftswissenschaften)e (für Anwendungsschwerpunkt Wirtschaftswissenschaften)
Lernergebnisse, Kompetenzen	Die Studierenden können beurteilen, was Konzernabschlüsse leisten können, kennen aber auch die Grenzen der Aussagefähigkeit einer konsolidierten Rechnungslegung. Die Studierenden erkennen die Komplexität des Aufbaus internationaler Konzerne und wissen, wie Konzernstrukturen im Rechnungswesen abgebildet werden. Die einschlägigen Konsolidierungstechniken werden theoretisch sicher beherrscht und können rechnerisch dargelegt werden. Die Studierenden kennen die bilanzpolitischen Parameter in internationalen Konzernen und können im Rahmen der bilanziellen Steuerung Alternativrechnungen entwickeln. Die Studierenden können Konzernabschlüsse finanzanalytisch auswerten.
Lehrveranstaltungsarten	Präsenzstudium: 4 SWS Vorlesung Eigenstudium
Lehrinhalte	Funktionen und rechtliche Grundlagen der Konzernrechnungslegung (HGB und IFRS), Aufstellungspflicht, Konsolidierungskreis, Kapitalkonsolidierung (Voll-, Quoten- und Equity-Konsolidierung), Schulden-, Erfolgs- und GuV-Konsolidierung, Konzernabschlussanalyse.
Titel der Lehrveranstaltungen	Rechnungslegung im internationalen Konzern
Lehr- und Lernformen	Vorlesung (mit kleineren Fallstudien und Übungsfällen), Selbststudium
Verwendbarkeit des Moduls	Masterprofil FACT: Pflichtbereich
Dauer	ein Semester
Häufigkeit (Frequenz)	Angebot: Jedes zweite Semester Belegung: Siehe Curriculum
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Vorheriger Besuch des BA-Moduls N.N.Rechnungslegung nach HGB und IFRS.N.N.
Voraussetzungen Modulteilnahme	Bachelor oder Diplom I Wirtschaftswissenschaften oder ein fachlich gleichwertiger Studienabschluss
Studentischer Arbeitsaufwand	Kontaktstudium (4 SWS): 60 h Selbststudium: 120 h Gesamt: 180 h
Studienleistungen	keine
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	keine
Prüfungsleistungen	Klausur (120 Min.)
Credits	6 Credits
Modulkoordinator	NF Heni
Lehrende	NF Heni
Medienformen	Tafel, Folien
Literatur	Wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

MWW4 Taxation

Modulname	Taxation
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (für Anwendungsschwerpunkt Wirtschaftswissenschaften)e (für Anwendungsschwerpunkt Wirtschaftswissenschaften)
Lernergebnisse, Kompetenzen	Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, die steuerlichen Konsequenzen unternehmerischer Entscheidungen zu ermitteln. Sie besitzen solide Kenntnisse über einschlägige Modelle zur Berücksichtigung von Steuerwirkungen. Sie sind in der Lage, den Einfluss der Besteuerung auf die Vorteilhaftigkeit von Handlungsalternativen zu ermitteln.
Lehrveranstaltungsarten	Präsenzstudium: 4 SWS Vorlesung Eigenstudium
Lehrinhalte	Einfluss der Besteuerung auf konstitutive Entscheidungen (Rechtsformwahl, Standortwahl). Einfluss der Besteuerung auf laufende Entscheidungen (insbes. Investition und Finanzierung).
Titel der Lehrveranstaltungen	Der Einfluss der Besteuerung auf unternehmerische Entscheidungen
Lehr- und Lernformen	Vorlesung (mit kleineren Fallstudien und Übungsfällen), Selbststudium
Verwendbarkeit des Moduls	Masterprofil FACT: Pflichtbereich
Dauer	ein Semester
Häufigkeit (Frequenz)	Angebot: Jedes zweite Semester Belegung: Siehe Curriculum
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	Besuch der Veranstaltungen N.N.Rechtliche Grundlagen der UnternehmensbesteuerungN.N. und N.N.Steuerliche Gewinnermittlung und SteuerbilanzpolitikN.N.
Voraussetzungen Moduleilnahme	Bachelor oder Diplom I Wirtschaftswissenschaften oder ein fachlich gleichwertiger Studienabschluss
Studentischer Arbeitsaufwand	Kontaktstudium (4 SWS): 60 h Selbststudium: 120 h Gesamt: 180 h
Studienleistungen	keine
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	keine
Prüfungsleistungen	Klausur (120 Min.)
Credits	6 Credits
Modulkoordinator	Professor Dr. Holger Karrenbrock
Lehrende	Professor Dr. Holger Karrenbrock
Medienformen	Tafel, Folien
Literatur	Wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

MWW5 Wertorientierte Unternehmensrechnung

Modulname	Wertorientierte Unternehmensrechnung
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (für Anwendungsschwerpunkt Wirtschaftswissenschaften)e (für Anwendungsschwerpunkt Wirtschaftswissenschaften)
Lernergebnisse, Kompetenzen	Die Studierenden erläutern die Ziele und Verfahrensweisen von Perioden- und Totalerfolgsrechnungen. Sie analysieren die Modelle zur Prognose und Bewertung unsicherer Ergebnisgrößen und beurteilen die Einsatzmöglichkeiten in ausgewählten Entscheidungssituationen. Sie analysieren Konzeptionen zur Ermittlung wertorientierter Erfolgskennzahlen und beurteilen deren Aussagefähigkeit für die interne Kontrolle und externe Rechnungslegung über die Entwicklung des Unternehmenswerts. Sie untersuchen vor diesem Hintergrund Möglichkeiten und Grenzen der Integration von externem und internem Rechnungswesen.
Lehrveranstaltungsarten	Präsenzstudium: 4 SWS Vorlesung Eigenstudium
Lehrinhalte	Totalerfolgsrechnungen (Vollständiger Finanzplan, Lebenszyklusrechnungen, DCF-Methoden), Erfolgspotentialrechnungen, Verfahren zur Erfassung unsicherer Zahlungsströme, Probleme der Bewertung unsicherer Zahlungsströme, wertorientierte Kennzahlen (Economic Value Added u. a.), Konvergenz von internem und externem Rechnungswesen.
Titel der Lehrveranstaltungen	Wertorientierte Unternehmensrechnung
Lehr- und Lernformen	Vorlesung (mit kleineren Fallstudien und Übungsfällen), Selbststudium
Verwendbarkeit des Moduls	Masterprofil FACT: Pflichtbereich
Dauer	ein Semester
Häufigkeit (Frequenz)	Angebot: Jedes zweite Semester Belegung: siehe Zuordnung zum Curriculum
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	
Voraussetzungen Modulteilnahme	Bachelor oder Diplom Wirtschaftswissenschaften oder ein fachlich gleichwertiger Studienabschluss
Studentischer Arbeitsaufwand	Kontaktstudium (4 SWS): 60 h Selbststudium: 120 h Gesamt: 180 h
Studienleistungen	keine
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	keine
Prüfungsleistungen	Hausarbeit (ca. 20 S.) oder Referat (ca. 20 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (ca. 12 S.).
Credits	6 Credits
Modulkoordinator	Dr. Eduard Mack
Lehrende	Dr. Eduard Mack
Medienformen	Tafel, Folien
Literatur	Wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

MWW6 Finance

Modulname	Finance
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (für Anwendungsschwerpunkt Wirtschaftswissenschaften)e (für Anwendungsschwerpunkt Wirtschaftswissenschaften)
Lernergebnisse, Kompetenzen	Ziel des Moduls ist es, den Studierenden im Bereich Finanzwirtschaft und Kapitalmärkte vertiefte Kenntnisse über die relevanten und aktuellen Modelle zu vermitteln. Zudem sollen die Studierenden in die Lage versetzt werden, die Erkenntnisse dieser Modelle eigenständig anzuwenden. Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden einen vertieften Überblick über die zentralen Modelle der Finanzwirtschaft besitzen, zentrale Theorien zur Marktbewertung riskanter Zahlungsströme kennen und diskutieren können, über die nötigen Grundlagen zur eigenständigen Kritik, Modifikation und Weiterentwicklung finanzwirtschaftlicher Modelle verfügen, in der Lage sein, die erlernten Konzepte eigenständig im Risikomanagement anzuwenden, Theorien zur optimalen Kapitalstruktur und Dividendenpolitik von Unternehmen verstehen und vor dem Hintergrund verschiedener Marktfraktionen analysieren und im Hinblick auf ihre praktischen Implikationen bewerten können.
Lehrveranstaltungsarten	Präsenzstudium: 4 SWS Vorlesung Eigenstudium
Lehrinhalte	Insbesondere wird eingegangen auf die Klassische Finanzierungstheorie, die Neoklassische Finanzierungstheorie, speziell die Portfoliotheorie, das Capital-Asset-Pricing-Modell, die Arbitrage Pricing Theory und die Modigliani/Miller-Thesen, die Neoinstitutionalistische Finanzierungstheorie, die Behavioral Finance, Kapitalstrukturrentscheidungen unter Verwendung der Neoklassischen und Neoinstitutionalistischen Sichtweise, das Risikomanagement als heute bedeutender Anwendungsbereich neoklassischer Modelle.
Titel der Lehrveranstaltungen	Finance
Lehr- und Lernformen	Vorlesung (mit kleineren Fallstudien und Übungsfällen), Selbststudium
Verwendbarkeit des Moduls	Masterprofil FACT: Pflichtbereich
Dauer	ein Semester
Häufigkeit (Frequenz)	Angebot: Jedes zweite Semester Belegung: siehe Zuordnung zum Curriculum
Sprache	Deutsch und Englisch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	
Voraussetzungen Moduleteilnahme	Bachelor oder Diplom I Wirtschaftswissenschaften oder ein fachlich gleichwertiger Studienabschluss
Studentischer Arbeitsaufwand	Kontaktstudium (4 SWS): 60 h Selbststudium: 120 h Gesamt: 180 h
Studienleistungen	keine
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	keine
Prüfungsleistungen	Klausur (120 Min.) oder Referat (ca. 20 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (ca. 12 S.) oder Hausarbeit (ca. 20 S.)
Credits	6 Credits
Modulkoordinator	Professor Dr. Christian Klein
Lehrende	Professor Dr. Christian Klein
Medienformen	Tafel, Folien
Literatur	Wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

MWW7 Bilanzanalyse und Bilanzpolitik

Modulname	Bilanzanalyse und Bilanzpolitik
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (für Anwendungsschwerpunkt Wirtschaftswissenschaften)e (für Anwendungsschwerpunkt Wirtschaftswissenschaften)
Lernergebnisse, Kompetenzen	Die Studierenden erwerben Kenntnisse im Bereich der Bilanzanalyse und Bilanzpolitik. Sie erhalten Einblicke in die Gestaltungsmöglichkeiten von Jahresabschlüssen nach deutscher Rechnungslegung. Die Studierenden können handelsrechtliche Jahresabschlüsse zielbezogen aufbereiten, Determinanten der wirtschaftlichen Lage mittels Kennzahlen und Kennzahlensystemen analysieren sowie Wahlrechte und Ermessensspielräume in der Bilanzierung einschätzen.
Lehrveranstaltungsarten	Präsenzstudium: 4 SWS Vorlesung mit Fallstudien und Übungsfällen Eigenstudium
Lehrinhalte	Grundlagen und Abgrenzungen: Ziele, Adressaten, Informationserhebung, Aussagegrenzen der Rechnungslegung Rechnungslegung im Spiegel der Geschäftsberichte – Praxisfall sowie Beispielfall Bilanzanalyse mit Kennzahlen: 1. Finanzwirtschaftliche Analyse (Kennzahlen, Kapitalflussrechnung) 2. Erfolgswirtschaftliche Analyse (Rentabilitäten, Erfolgsspaltung) 3. Ratingverfahren (Methodik, Beispielfall)
Titel der Lehrveranstaltungen	Bilanzanalyse und Bilanzpolitik
Lehr- und Lernformen	Vorlesung (mit kleineren Fallstudien und Übungsfällen), Selbststudium
Verwendbarkeit des Moduls	Masterprofil FACT: Wahlpflichtbereich
Dauer	ein Semester
Häufigkeit (Frequenz)	Angebot: jedes dritte Semester Belegung: siehe Zuordnung zum Curriculum
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	
Voraussetzungen Moduleteilnahme	Bachelor oder Diplom I Wirtschaftswissenschaften oder ein fachlich gleichwertiger Studienabschluss
Studentischer Arbeitsaufwand	Kontaktstudium (4 SWS): 60 h Selbststudium: 120 h Gesamt: 180 h
Studienleistungen	keine
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	keine
Prüfungsleistungen	Klausur (120 Min.) oder Referat (ca. 20 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (ca. 12 S.) oder Hausarbeit (ca. 20 S.)
Credits	6 Credits
Modulkoordinator	Professor Dr. Thomas Olbrich
Lehrende	Professor Dr. Thomas Olbrich
Medienformen	Tafel, Folien
Literatur	Wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

MWW8 Unternehmensbewertung

Modulname	Unternehmensbewertung
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (für Anwendungsschwerpunkt Wirtschaftswissenschaften)e (für Anwendungsschwerpunkt Wirtschaftswissenschaften)
Lernergebnisse, Kompetenzen	Die Studierenden können Verfahren der Unternehmensbewertung (Ertragswertmethode, DCF-Verfahren, Substanz- und Mischwert-verfahren, Multiplikatormodelle) anwenden und die Ergebnisse kritisch interpretieren. Sie sind in der Lage, die Informationsgrundlagen für eine Unternehmensbewertung schrittweise mittels einer Due Diligence-Prüfung aufzubereiten.
Lehrveranstaltungsarten	Präsenzstudium: 4 SWS Vorlesung mit Fallstudien und Übungsfällen Eigenstudium
Lehrinhalte	Grundlagen, Methoden der Unternehmensbewertung, Due Diligence-Prüfungen
Titel der Lehrveranstaltungen	Unternehmensbewertung (Ausgewählte Fragen der Wirtschafts-prüfung)
Lehr- und Lernformen	Vorlesung (mit kleineren Fallstudien und Übungsfällen), Selbststudium
Verwendbarkeit des Moduls	Masterprofil FACT: Wahlpflichtbereich
Dauer	ein Semester
Häufigkeit (Frequenz)	Angebot: jedes dritte Semester Belegung: siehe Zuordnung zum Curriculum
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	
Voraussetzungen Modulteilnahme	Bachelor oder Diplom I Wirtschaftswissenschaften oder ein fachlich gleichwertiger Studienabschluss
Studentischer Arbeitsaufwand	Kontaktstudium (4 SWS): 60 h Selbststudium: 120 h Gesamt: 180 h
Studienleistungen	keine
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	keine
Prüfungsleistungen	Klausur (120 Min.) oder Referat (ca. 20 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (ca. 12 S.) oder Hausarbeit (ca. 20 S.)
Credits	6 Credits
Modulkoordinator	Professor Dr. Thomas Olbrich
Lehrende	Professor Dr. Thomas Olbrich
Medienformen	Tafel, Folien
Literatur	Wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

MWW9 Strategisches Controlling

Modulname	Strategisches Controlling
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (für Anwendungsschwerpunkt Wirtschaftswissenschaften)e (für Anwendungsschwerpunkt Wirtschaftswissenschaften)
Lernergebnisse, Kompetenzen	Die Studierenden können das strategische Controlling verorten und kennen die Relevanz im Zusammenspiel mit dem strategischen Management und Controlling. Die Studierenden können wissenschaftliche und theoretische Grundlagen des strategischen Controlling aktiv einsetzen. Die operativen sowie strategisch relevanten Instrumente und Systeme können eingeordnet und angewandt werden. Die Studierenden sind in der Lage, eigenständig erarbeitete Inhalte aus dem komplexen Spannungsfeld des strategischen Controlling argumentativ verbal zu vertreten.
Lehrveranstaltungsarten	Präsenzstudium: 4 SWS Vorlesung, Seminar-/Gruppenarbeit Eigenstudium
Lehrinhalte	Historische Entwicklung und Relevanz des strategischen Controlling. Tiefenbetrachtung ausgewählter Instrumente des strategischen Controlling. Erarbeitung einer wissenschaftlichen Fundierung des Fachs und selbstständige Einbindung von state-of-the-art Erkenntnissen aktueller Forschung.
Titel der Lehrveranstaltungen	Strategisches Controlling
Lehr- und Lernformen	Vorlesung (mit kleineren Fallstudien und Übungsfällen), Selbststudium
Verwendbarkeit des Moduls	Masterprofil FACT: Wahlpflichtbereich
Dauer	ein Semester
Häufigkeit (Frequenz)	Angebot: jedes zweite Semester Belegung: siehe Zuordnung zum Curriculum
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	
Voraussetzungen Modulteilnahme	Bachelor oder Diplom Wirtschaftswissenschaften oder ein fachlich gleichwertiger Studienabschluss
Studentischer Arbeitsaufwand	Kontaktstudium (4 SWS): 60 h Selbststudium 120 h Gesamt: 180 h
Studienleistungen	keine
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	keine
Prüfungsleistungen	Seminararbeit (ca. 12-20 Seiten) und Präsentation
Credits	6 Credits
Modulkoordinator	Professor Dr. Pascal Nevries
Lehrende	Professor Dr. Pascal Nevries
Medienformen	Tafel, Folien
Literatur	Wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

MWW10 Research Methods: Econometrics

Modulname	Research Methods: Econometrics
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (für Anwendungsschwerpunkt Wirtschaftswissenschaften)e (für Anwendungsschwerpunkt Wirtschaftswissenschaften)
Lernergebnisse, Kompetenzen	Das Modul bietet eine vertiefte Ausbildung in ökonomischen Methoden, die eine quantitative Analyse empirischer Fragestellungen der Wirtschaftswissenschaften aus Forschung und Praxis ermöglichen. Ökonomische Verfahren sind ein zentrales Instrument der Analyse volkswirtschaftlicher Phänomene. Aufbauend auf die im Bachelor-Studium erworbenen Kenntnisse im Bereich Statistik und Ökonometrie sollen die Studierenden das fortgeschrittene Rüstzeug des ökonomischen Arbeitens bei wirtschaftswissenschaftlichen Fragestellungen erlernen. Da die computergestützte Analyse inzwischen zum Standard zählt, ist der Einsatz von Statistiksoftware hierbei unerlässlich. Ein herausragendes Lernziel besteht darin die/den Studierende/n zu befähigen, ökonomische Methoden bei einer empirischen Analyse betriebs- und volkswirtschaftlicher Problemstellungen auszuwählen und einzusetzen. Hierdurch werden die Studierenden in die Lage versetzt, Lösungsansätze auf wissenschaftlichem Niveau zu interpretieren und kritisch zu bewerten.
Lehrveranstaltungsarten	1 – 2 Vorlesungen/Seminare mit insgesamt 4 SWS
Lehrinhalte	
Titel der Lehrveranstaltungen	Dem Modul zugeordnet sind z.B. folgende Veranstaltungen: Microeconometrics Spatial Econometrics Zeitreihenanalyse
Lehr- und Lernformen	
Verwendbarkeit des Moduls	Master-Studiengänge: Economic Behaviour and Governance, Business Studies, Wirtschaftswissenschaften, Wirtschaftsingenieurwesen, Anwendungsschwerpunkt Wirtschaftswissenschaften für BSc/MSc Mathematik
Dauer	ein Semester
Häufigkeit (Frequenz)	Jedes Jahr zwei verschiedene Lehrveranstaltungen im Umfang von 12 ECTS-Punkten, davon mindestens eine in englischer Sprache.
Sprache	Deutsch oder Englisch, Spezifikation in der Beschreibung der jeweiligen Lehrveranstaltung
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	keine
Voraussetzungen Moduleilnahme	Immatrikulation im o.a. Studiengang
Studentischer Arbeitsaufwand	Kontaktstudium (4 SWS): 60 h Selbststudium: 120 h Gesamt: 180 h
Studienleistungen	keine
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	keine
Prüfungsleistungen	Klausur (2 Std.) oder Referat (ca. 20 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (ca. 12 S.) oder Hausarbeit (12 – 20 S.) Spezifikation in der Beschreibung der jeweiligen Lehrveranstaltung Jedes Modul wird mit einer Modulabschlussprüfung abgeschlossen.
Credits	6 Credits
Modulkoordinator	Ziegler
Lehrende	Methodisch u. empirisch orientierte Dozenten des FB 07 u. verwandter Fachbereiche

MWW11 Economic Behaviour I: Models

Modulname	Economic Behaviour I: Models
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (für Anwendungsschwerpunkt Wirtschaftswissenschaften)e (für Anwendungsschwerpunkt Wirtschaftswissenschaften)
Lernergebnisse, Kompetenzen	Gegenstand dieses Moduls sind die grundlegenden Ansätze zur Modellierung der Verhaltensweisen von Akteuren (insbes. Haushalte und Unternehmen) in unterschiedlichen ökonomischen Kontexten. Im Einzelnen werden folgende Qualifikationen erworben: Kenntnisse zu den wichtigsten Ansätzen zur Modellierung des Verhaltens von Haushalten und Unternehmen Anwendung verhaltenswissenschaftlicher Modelle und Methoden auf konkrete ökonomische Kontexte Einblicke in die Konzepte der Nachbardisziplinen, auf welchen die erarbeiteten Modelle aufbauen Befähigung zur Durchführung eigener verhaltenswissenschaftlicher Analysen Ein besonderer Schwerpunkt liegt dabei auf den nicht-konventionellen Ansätzen aus dem Bereich N.N.Behavioural EconomicsN.N.. Neben den fortgeschrittenen Ansätzen aus der konventionellen Ökonomik lernen die Studierenden hier eine andere Perspektive auf ökonomische Fragestellungen kennen. Diese Kompetenzen sind für die Zusammenarbeit in den zunehmend interdisziplinären Arbeitsgruppen der modernen Arbeitswelt von großer Bedeutung.
Lehrveranstaltungsarten	1 – 2 Vorlesungen/Seminare mit insgesamt 4 SWS
Lehrinhalte	
Titel der Lehrveranstaltungen	Diesem Modul zugeordnet sind unter anderem folgende Lehrveranstaltungen: Evolutionary Economics Behavioural Public Economics Grundlagen der Verhaltensökonomik
Lehr- und Lernformen	
Verwendbarkeit des Moduls	Master-Studiengänge: Economic Behaviour and Governance, Business Studies, Wirtschaftspädagogik, Wirtschaftsrecht, Wirtschaftsingenieurwesen, Wirtschaftsromanistik, English and American Culture and Business Studies (EACBS), kleines Nebenfach Wirtschaftswissenschaften für Mathematik
Dauer	ein Semester
Häufigkeit (Frequenz)	Jedes Jahr zwei verschiedene Lehrveranstaltungen im Umfang von 12 ECTS-Punkten, davon mindestens eine in englischer Sprache.
Sprache	Deutsch oder Englisch Spezifikation in der Beschreibung der jeweiligen Lehrveranstaltung.
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	keine
Voraussetzungen Modulteilnahme	Immatrikulation in einem der o.a. Studiengänge
Studentischer Arbeitsaufwand	Kontaktstudium (4 SWS): 60 h Selbststudium: 120 h Gesamt: 180 h
Studienleistungen	keine
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	keine
Prüfungsleistungen	Klausur (2 Std.) oder Referat (ca. 20 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (ca. 12 S.) oder Hausarbeit (12 – 20 S.) Spezifikation in der Beschreibung der jeweiligen Lehrveranstaltung. Jedes Modul wird mit einer Modulabschlussprüfung abgeschlossen.
Credits	6 Credits
Modulkoordinator	Frank
Lehrende	alle Dozenten des IVWL

MWW12 Governance: Institutions and the public sector

Modulname	Governance: Institutions and the public sector
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (für Anwendungsschwerpunkt Wirtschaftswissenschaften) (für Anwendungsschwerpunkt Wirtschaftswissenschaften)
Lernergebnisse, Kompetenzen	<p>Gegenstand dieses Moduls ist die Anwendung von Konzepten und Methoden aus den Wirtschaftswissenschaften, insbes. der VWL, auf normative und positive Fragen der Wirtschaftspolitik. Schwerpunkte liegen dabei auf der Rolle von staatlichen Institutionen und auf Public-Choice-Ansätzen. Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, theoretisch wie empirisch gestützte und folglich ökonomisch fundierte Aussagen zu treffen über die Bedeutung staatlicher Institutionen für die Wirtschaftspolitik. Als Beispiele zu nennen sind die Europäische Wirtschafts- und Währungsunion oder die Rolle des Staates in einer globalisierten Welt. Im Einzelnen werden folgende Qualifikationen erworben:</p> <p>Anwendung volkswirtschaftlicher Ansätze auf konkrete wirtschaftspolitische Fragestellungen Befähigung zur eigenständigen kritischen Analyse von wirtschaftspolitischen Konzepten Kenntnisse der Rahmenbedingungen staatlichen Handelns und ihrer Wirkungen auf die Ergebnisse der Wirtschaftspolitik</p> <p>Die Studierenden erlernen damit das Rüstzeug eines professionellen Ökonomen, egal ob sie später in Industrie und Handel, Regierungsstellen, internationalen Organisationen oder der Forschung beschäftigt sind. Insbesondere Studierende, die in großen Unternehmen, öffentlichen Einrichtungen oder Wirtschaftsforschungsinstituten an der Entwicklung und Evaluation von wirtschaftspolitischen Lösungen arbeiten werden, erlernen in diesem Modul wichtige Konzepte dafür.</p>
Lehrveranstaltungsarten	1 – 2 Vorlesungen/Seminare mit insgesamt 4 SWS
Lehrinhalte	
Titel der Lehrveranstaltungen	Diesem Modul zugeordnet sind unter anderem folgende Lehrveranstaltungen: Europäische Wirtschafts- und Währungsunion Rechtsökonomik und Public Choice Fortgeschrittene Themen der Besteuerung
Lehr- und Lernformen	
Verwendbarkeit des Moduls	Master-Studiengänge: Economic Behaviour and Governance, Business Studies, Wirtschaftspädagogik, Wirtschaftsrecht, Wirtschaftsingenieurwesen, Wirtschaftsromanistik, English and American Culture and Business Studies (EACBS), kleines Nebenfach Wirtschaftswissenschaften für Mathematik
Dauer	ein Semester
Häufigkeit (Frequenz)	Jedes Jahr zwei verschiedene Lehrveranstaltungen im Umfang von 12 ECTS-Punkten, davon mindestens eine in englischer Sprache.
Sprache	Deutsch oder Englisch Spezifikation in der Beschreibung der jeweiligen Lehrveranstaltung.
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen)	keine
Voraussetzungen Modulteilnahme	Immatrikulation in einem der o.a. Studiengänge
Studentischer Arbeitsaufwand	Kontaktstudium (4 SWS): 60 h Selbststudium: 120 h Gesamt: 180 h
Studienleistungen	keine
Voraussetzungen Prüfungsanmeldung	keine
Prüfungsleistungen	Klausur (2 Std.) oder Referat (ca. 20 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (ca. 12 S.) oder Hausarbeit (12 – 20 S.) Spezifikation in der Beschreibung der jeweiligen Lehrveranstaltung. Jedes Modul wird mit einer Modulabschlussprüfung abgeschlossen.
Credits	6 Credits
Modulkoordinator	Bünstorf
Lehrende	alle Dozenten des IVWL