

Modulhandbuch Bachelor of Science Mathematik

Qualifikationsziele des Studiengangs

Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiengangs Mathematik

- ... verfügen über fundierte mathematische Kenntnisse. Sie haben einen inhaltlichen Überblick über die grundlegenden mathematischen Disziplinen und sind in der Lage, deren Zusammenhänge zu benennen.
- ... sind in der Lage, Probleme mit einem mathematischen Bezug zu erkennen, deren Lösbarkeit zu beurteilen und innerhalb eines vorgegebenen Zeitrahmens zu lösen.
- ... sind grundlegend zu einer wissenschaftlichen Arbeitsweise befähigt. Insbesondere können sie mathematische Hypothesen formulieren. Sie verstehen, wie diese Hypothesen mit mathematischen Methoden verifiziert oder falsifiziert werden können.
- ... können mathematische Methoden aus grundlegenden mathematischen Disziplinen flexibel anwenden. Weiterhin sind sie befähigt, die gewonnenen Erkenntnisse in andere Disziplinen der Mathematik und in Anwendungen zu übertragen.
- ... besitzen ein Abstraktionsvermögen und können Grundmuster und Analogien erkennen.
- ... sind zu konzeptionellem, analytischem und logischem Denken in der Lage.
- ... verstehen grundlegende mathematische Strukturen und sind in der Lage, mathematische Beweise zu führen.
- ... verstehen die Bedeutung von mathematischer Modellierung. Sie können mathematische Modelle für mathematische Aufgaben und auch für Aufgaben aus anderen Wissenschaften oder dem täglichen Leben erstellen. Darüber hinaus verfügen sie über einen Grundstock an Problemlösungsstrategien.
- ... können mathematische Software sowie grundlegende Methoden der rechnergestützten Simulation zur Lösung von Problemen der Mathematik, der Informatik, der Physik, der Nanostruktur- oder der Wirtschaftswissenschaften einsetzen.
- ... beherrschen die grundlegenden Strategien zum anwendungsbezogenen Methodentransfer.
- ... kennen die grundlegenden Begriffe und Konzepte der Informatik, der Physik, der Nanostruktur- oder der Wirtschaftswissenschaften.
- ... sind in der Lage, umfangreichere mathematische Aufgabenstellungen in begrenzter Zeit zu lösen.
- ... sind zur Kommunikation, möglichst auch in einer Fremdsprache, befähigt und können ihre Arbeitsleistung in interdisziplinäre Arbeitsgruppen einbringen.
- ... haben die Wichtigkeit kontinuierlicher, wissenschaftlicher Weiterbildung verinnerlicht.
- ... sind prinzipiell bereit, ihr Wissen und ihre Fähigkeiten in gesellschaftlich relevante Handlungszusammenhänge einzubringen.

Der Bachelor Mathematik zielt primär auf den Erwerb eines ersten berufsqualifizierenden Abschlusses. Die Absolventinnen und Absolventen überblicken die grundlegenden Zusammenhänge des Faches, besitzen die Fähigkeit, Methoden und Erkenntnisse des Faches anzuwenden und weisen so die für einen Übergang in die Berufspraxis notwendige Fachkenntnisse auf.

Nummer / Number	BScMath BG1
Modulname / Module title	Einführung in die Analysis / Introduction to Analysis
Art des Moduls / Module type	Pflichtmodul / Required module
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele Educational Outcomes, competencies, qualification objectives	Studierende ... verstehen wichtige Begriffe und Strukturen der Analysis, ... können mathematische Sachverhalte verstehen und formulieren, ... können einfache Beweise führen, ... verfügen über grundlegende Problemlösungskompetenz, ... besitzen die Fähigkeit, Probleme aus der Analysis zu lösen. Students ... understand important concepts and structures of analysis ... are able to understand and formulate mathematical statements ... are able to do simple proofs ... possess basic problem solving competences ... are able to solve problems from analysis
Lehrveranstaltungsarten Types of Courses	2 x (VL 4 SWS + Ü 2 SWS)
Lehrinhalte / Contents	Mathematisches Beweisen, Aufbau des reellen Zahlensystems, komplexe Zahlen, Folgen, Reihen in \mathbb{R} und \mathbb{C} , metrische Räume, Konvergenz, Stetigkeit, Differentialrechnung in einer und mehreren Veränderlichen, Satz von Taylor, Extremwertaufgaben, Riemann Integrale in \mathbb{R} , grundlegende Integralkonzepte in \mathbb{R}^n . Mathematical proofs, structure of the real numbers, complex numbers, sequences and series in \mathbb{R} and \mathbb{C} , differentiation in one and in several variables, Taylor's formula, extremum problems, Riemann integral in one variable, fundamental concepts for integration in several variables
Titel der Lehrveranstaltungen Course titles	(a) Einführung in die Analysis I (mit Übungen) / Introduction to Analysis I (with exercises) (b) Einführung in die Analysis II (mit Übungen) / Introduction to Analysis II (with exercises)
Lehr- und Lernformen Teaching methods	Vorlesungen, Übungen Lectures, tutorials
Verwendbarkeit des Moduls Applicability	B.Sc. Mathematik / B.Sc. Mathematics B.Sc. Technomathematik / B.Sc. Industrial and Applied Mathematics B.Sc. Physik / B.Sc. Physics
Dauer des Moduls / Duration	Zwei Semester / two semesters
Häufigkeit des Moduls / Frequency	Jährlich, Beginn im Wintersemester / Annually, starting in winter semester
Sprache / Language	Deutsch / German
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul Recommended skills	Gute Schulkenntnisse Good school knowledge
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul Prerequisites for participation	Keine / none
Studentischer Arbeitsaufwand Students workload	Präsenzstudium 180h, Selbststudium 390h, Gesamt 570h Contact hours 180h, self-study 390h, total 570h
Studienleistungen Nongraded learning assignments	Bearbeitung von Aufgaben auf Übungsblättern oder in Testaten (die genaue Form wird vom Dozenten zu Beginn jeder Vorlesung festgelegt); in jeder der Vorlesungen (a,b) mindestens 50% der möglichen Punkte Solving of exercises on exercise sheets or in test (the precise form will be announced by the lecturer at the beginning of each lecture), in each of the lectures (a,b) at least 50% of the possible points
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung Prerequisites for admission to examination	Erfolgreiches Absolvieren der Studienleistungen Successful completion of the nongraded learning assignments
Prüfungsleistung Examination	Klausur (90-180min) oder mündliche Prüfung (20-45min) über die Vorlesungen (a,b) am Ende des Moduls; die Form der Prüfung wird vom Dozenten zu Beginn des Moduls festgelegt

	Written (90-180min) or oral (20-45min) examination over the lectures (a,b) at the end of the module; the form of the examination is decided by the lecturer at the beginning of the module
Credits	19 credits
Lehreinheit Teaching unit	Institut für Mathematik Institute of Mathematics
Modulverantwortliche/r Responsible coordinator	Prof. Dr. Maria Specovius-Neugebauer
Lehrende des Moduls Lecturers	Alle Dozenten des Instituts für Mathematik All lecturers of the Institute of Mathematics
Medienformen / Media	Tafel, Beamer, Moodle, Skripte, Übungsblätter Blackboard, beamer, Moodle, lecture notes, exercise sheets
Literatur / Literature	Forster: Analysis I-III Königsberger: Analysis 1/2 Rudin: Analysis

Nummer / Number	BScMath BG2
Modulname / Module title	Lineare Algebra / Linear Algebra
Art des Moduls / Module type	Pflichtmodul / Required module
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele Educational Outcomes, competencies, qualification objectives	Studierende ... verstehen wichtige Begriffe und Strukturen der Linearen Algebra, ... können mathematische Sachverhalte verstehen und formulieren, ... können einfache Beweise führen, ... verfügen über grundlegende Problemlösungskompetenz, ... besitzen die Fähigkeit, Probleme aus der Linearen Algebra zu lösen. Students ... understand important concepts and structures of linear algebra ... are able to understand and formulate mathematical statements ... are able to do simple proofs ... possess basic problem solving competences ... are able to solve problems from linear algebra
Lehrveranstaltungsarten Types of Courses	2 x (VL 2 SWS + Ü 1 SWS) VL 4 SWS + Ü 2 SWS
Lehrinhalte / Contents	Mathematische Formelsprache, elementare Mengentheorie und Logik, mathematisches Problemlösen, mathematisches Beweisen, lineare Gleichungssysteme, Vektorräume, lineare Abbildungen, Matrizen und ihre Normalformen, Determinanten, Eigenwerte und -vektoren, Euklidische Vektorräume, Bilinearformen, affine Geometrie Mathematical language, elementary set theory and logic, mathematical problem solving, mathematical proofs, linear systems of equations, vector spaces, linear maps, matrices and their normal forms, determinants, eigenvalues and -vectors, Euclidean vector spaces, bilinear forms, affine geometry
Titel der Lehrveranstaltungen Course titles	(a) Grundlagen der Mathematik (mit Übungen) / Foundations of Mathematics (with exercises), (b) Elementare Lineare Algebra (mit Übungen) / Basic Linear Algebra (with exercises) (c) Lineare Algebra (mit Übungen) / Linear Algebra (with exercises)
Lehr- und Lernformen Teaching methods	Vorlesungen, Übungen Lectures, tutorials
Verwendbarkeit des Moduls Applicability	B.Sc. Mathematik / B.Sc. Mathematics B.Sc. Technomathematik / B.Sc. Industrial and Applied Mathematics
Dauer des Moduls / Duration	Zwei Semester / two semesters
Häufigkeit des Moduls / Frequency	Jährlich, Beginn im Wintersemester / Annually, starting in winter semester
Sprache / Language	Deutsch / German
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul / Recommended skills	Gute Schulkenntnisse Good school knowledge
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul / Prerequisites for participation	Keine / none
Studentischer Arbeitsaufwand Students workload	Präsenzstudium 180h, Selbststudium 390h, Gesamt 570h Contact hours 180h, self-studies 390h, total 570h
Studienleistungen Nongraded learning assignments	Bearbeitung von Aufgaben auf Übungsblättern oder in Testaten (die genaue Form wird vom Dozenten zu Beginn jeder Vorlesung festgelegt); in jeder der Vorlesungen (a,b,c) mindestens 50% der möglichen Punkte Solving of exercises on exercise sheets or in tests (the precise form will be announced by the lecturer at the beginning of each lecture), in each of the lectures (a,b,c) at least 50% of the possible points
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung / Prerequisites for admission to examination	Erfolgreiches Absolvieren der Studienleistungen Successful completion of the nongraded learning assignments
Prüfungsleistung Examination	Klausur (90-180min) oder mündliche Prüfung (20-45min) über die Vorlesungen (b,c) am Ende des Moduls; die Form der Prüfung wird vom Dozenten zu Beginn des Moduls festgelegt Written (90-180min) or oral (20-45min) examination over the lectures (b,c) at the end of the module; the form of the examination is decided by the lecturer at the beginning of the module
Credits	19 credits

Lehreinheit /Teaching unit	Institut für Mathematik / Institute of Mathematics
Modulverantwortliche/r Responsible coordinator	Prof. Dr. Werner M. Seiler
Lehrende des Moduls Lecturers	Alle Dozenten des Instituts für Mathematik All lecturers of the Institute of Mathematics
Medienformen / Media	Tafel, Beamer, Moodle, Skripte, Übungsblätter Blackboard, beamer, Moodle, lecture notes, exercise sheets
Literatur / Literature	Anton, Rorres: Elementary Linear Algebra; Bröcker: Lineare Algebra und Analytische Geometrie; Fischer: Lernbuch Lineare Algebra und Analytische Geometrie; Fischer: Lineare Algebra; Gerstein: Introduction to Mathematical Structures and Proofs; Grieser: Mathematisches Problemlösen und Beweisen; Plaue, Scherfner: Mathematik für das Bachelorstudium

Nummer / Number	BScMath BG3
Modulname / Module title	Höhere Analysis / Advanced analysis
Art des Moduls / Module type	Pflichtmodul / Required module
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele Educational Outcomes, competencies, qualification objectives	Studierende ... kennen grundlegende Begriffe und Strukturen der Analysis, ... können einfache analytische Sachverhalte verstehen und formulieren ... besitzen die Fähigkeit, grundlegende Probleme aus der Analysis theoretisch zu lösen Students ... besitzen die Fähigkeit, kurze Beweise selbständig zu entwickeln. ... know basic concepts and structures of analysis ... are able to understand and formulate basic analytic statements ... are able to solve basic analytic problems ... are able to formulate short mathematical proofs
Lehrveranstaltungsarten Types of Courses	2 x (VL 2 SWS + Ü 1 SWS)
Lehrinhalte / Contents	Themen der Veranstaltungen sind zum Beispiel Vektoranalysis (beispielsweise elementare Kurventheorie, Satz über implizite Funktionen, Untermannigfaltigkeiten, Integration über Untermannigfaltigkeiten, Integralsätze von Gauß und Stokes), gewöhnliche Differentialgleichungen (klassische Existenz- und Eindeigkeitssätze, spezielle Lösungsmethoden, lineare Systeme, Einführung in qualitative Aspekte). Topics stem e.g. from vector analysis (e.g. theory of curves, implicit function theorem, submanifolds, integration on submanifolds, theorems of Gauss and Stokes) and from the theory of ordinary differential equations (classic theorems on Existence and uniqueness of solutions, special solution strategies, linear systems, introduction to the qualitative theory of ordinary differential equations).
Titel der Lehrveranstaltungen Course titles	(a) Höhere Analysis I (mit Übungen) Advanced Analysis I (with exercises) (b) Höhere Analysis II (mit Übungen) Advanced Analysis II (with exercises).
Lehr- und Lernformen Teaching methods	Vorlesungen, Übungen Lectures, tutorials
Verwendbarkeit des Moduls Applicability	B.Sc. Mathematik / B.Sc. Mathematics B.Sc. Technomathematik / B.Sc. Industrial and Applied Mathematics
Dauer des Moduls / Duration	Zwei Semester / two semesters
Häufigkeit des Moduls Frequency	Jährlich, Beginn im Wintersemester Annually, starting in winter semester
Sprache / Language	Deutsch / German
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul Recommended skills	Modul „Einführung in die Analysis“ / module „Introduction to Analysis“
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul Prerequisites for participation	Keine / none
Studentischer Arbeitsaufwand Students workload	Präsenzstudium 90h, Selbststudium 180h, Gesamt 270h Contact hours 90h, independent studies 180h, total 270h
Studienleistungen Nongraded learning assignments	Bearbeitung von Aufgaben auf Übungsblättern oder in Testaten (die genaue Form wird vom Dozenten zu Beginn jeder Vorlesung festgelegt); in jeder der Vorlesungen (a,b) mindestens 50% der möglichen Punkte Solving of exercises on exercise sheets or in test (the precise form will be announced by the lecturer at the beginning of each lecture), in each of the lectures (a,b) at least 50% of the possible points
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung / Prerequisites for admission to examination	Keine / none
Prüfungsleistung / Examination	Keine / none
Credits	9 credits

Lehreinheit Teaching unit	Institut für Mathematik Institute of Mathematics
Modulverantwortliche/r Responsible coordinator	Prof. Dr. Dorothee Knees
Lehrende des Moduls Lecturers	Alle Dozenten des Instituts für Mathematik All lecturers of the Institute of Mathematics
Medienformen / Media	Tafel, Beamer, Moodle, Skripte, Übungsblätter Blackboard, beamer, Moodle, lecture notes, exercise sheets
Literatur / Literature	Wird vom Dozenten zu Beginn des Moduls bekannt gegeben. Announced by the lecturer at the start of the module.

Nummer / Number	BScMath BG4
Modulname / Module title	Algebra und Diskrete Mathematik / Algebra and Discrete Mathematics
Art des Moduls / Module type	Pflichtmodul / Required module
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele Educational Outcomes, competencies, qualification objectives	<p>Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> ... kennen grundlegende Begriffe und Strukturen der Algebra und der diskreten Mathematik, ... können einfache Sachverhalte aus der Algebra und der diskreten Mathematik verstehen und formulieren ... können einfache Algorithmen aus der Algebra und der diskreten Mathematik verstehen und eigenständig formulieren, ... besitzen die Fähigkeit, grundlegende Probleme aus der Algebra und der diskreten Mathematik theoretisch oder algorithmisch zu lösen. <p>Students</p> <ul style="list-style-type: none"> ... know basic concepts and structures of algebra and discrete mathematics ... are able to understand and formulate basic statements in algebra and discrete mathematics ... are able to understand and independently formulate basic algorithms in algebra and discrete mathematics ... are able to solve basic problems in algebra and discrete mathematics theoretically or algorithmically
Lehrveranstaltungsarten Types of Courses	2 x (VL 2 SWS + Ü 1 SWS)
Lehrinhalte / Contents	<p>Grundlegende algebraische Strukturen wie Gruppen, Ringe und Körper sowie deren elementaren Eigenschaften und zugehörige algebraische Algorithmen. Eine Auswahl von Themen aus den Bereichen Zählprinzipien, Abzählen von Mengen, Rekursionen, Erzeugende Funktionen, Grundlagen der Graphentheorie.</p> <p>Basic algebraic structures like groups, rings and fields together with their elementary properties and corresponding algebraic algorithms. Selected topics in the domains counting principles, counting sets, recursions, generating functions, basic graph theory.</p>
Titel der Lehrveranstaltungen Course titles	<p>(a) Grundlagen der Algebra (mit Übungen) Basic Algebra (with exercises)</p> <p>(b) Diskrete Mathematik (mit Übungen) Discrete Mathematics (with exercises)</p>
Lehr- und Lernformen Teaching methods	Vorlesungen, Übungen Lectures, tutorials
Verwendbarkeit des Moduls Applicability	B.Sc. Mathematik / B.Sc. Mathematics
Dauer des Moduls / Duration	Zwei Semester / two semesters
Häufigkeit des Moduls Frequency	Jährlich, Beginn im Wintersemester Annually, starting in winter semester
Sprache / Language	Deutsch / German
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul / Recommended skills	Modul „Lineare Algebra“ / module „Linear Algebra“
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul / Prerequisites for participation	Keine / none
Studentischer Arbeitsaufwand Students workload	Präsenzstudium 90h, Selbststudium 180h, Gesamt 270h Contact hours 90h, self-studies 180h, total 270h
Studienleistungen Nongraded learning assignments	<p>Bearbeitung von Aufgaben auf Übungsblättern oder in Testaten (die genaue Form wird vom Dozenten zu Beginn jeder Vorlesung festgelegt); in jeder der Vorlesungen (a,b) mindestens 50% der möglichen Punkte</p> <p>Solving of exercises on exercise sheets or in test (the precise form will be announced by the lecturer at the beginning of each lecture), in each of the lectures (a,b) at least 50% of the possible points</p>
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung / Prerequisites for admission to examination	Keine / none
Prüfungsleistung Examination	Keine / none
Credits	9 credits

Lehreinheit / Teaching unit	Institut für Mathematik / Institute of Mathematics
Modulverantwortliche/r Responsible coordinator	Prof. Dr. Werner M. Seiler
Lehrende des Moduls Lecturers	Alle Dozenten des Instituts für Mathematik All lecturers of the Institute of Mathematics
Medienformen / Media	Tafel, Beamer, Moodle, Skripte, Übungsblätter Blackboard, beamer, Moodle, lecture notes, exercise sheets
Literatur / Literature	Wird vom Dozenten zu Beginn des Moduls bekannt gegeben. Announced by the lecturer at the beginning of the module.

Nummer / Number	BScMath BG5
Modulname / Module title	Numerik / Numerics
Art des Moduls / Module type	Pflichtmodul / Required module
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele Educational Outcomes, competencies, qualification objectives	<p>Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> ... 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 von Gleichungssysteme sowie bei der Interpolation, der linearen Ausgleichsprobleme und der Eigenwertprobleme und bei der numerischen Integration <p>Students</p> <ul style="list-style-type: none"> ... have basic knowledge of solving mathematical problems arising from natural ... sciences, technology and economy, ... have solution solving competencies, ... know how to implement algorithms in computer programs, ... are able to solve systems of equations and have knowledge about interpolation techniques, linear least squares problems and eigenvalue problems and are able to perform numerical integration
Lehrveranstaltungsarten Types of Courses	2 x (VL 2 SWS + Ü 1 SWS)
Lehrinhalte / Contents	<p>Themen der Veranstaltungen sind zum Beispiel Lösung von Gleichungssystemen mittels direkter und iterativer Verfahren, Allgemeine Splitting-Methoden, Jacobi-Verfahren, Gauß-Seidel-Verfahren, Polynominterpolation, Numerische Integration, Lineare Ausgleichsprobleme, Eigenwertprobleme.</p> <p>Topics stem e.g. Solution of systems of equations by means of direct and iterative methods, general splitting methods, Jacobi methods, Gauß-Seidel method, Polynomial interpolation, Numerical integration, Linear least squares, Eigenvalue problems.</p>
Titel der Lehrveranstaltungen Course titles	(a) Numerik I (mit Übungen) / Numerics I (with exercises) (b) Numerik II (mit Übungen) / Numerics II (with exercises)
Lehr- und Lernformen Teaching methods	Vorlesungen, Übungen Lectures, tutorials
Verwendbarkeit des Moduls Applicability	B.Sc. Mathematik / B.Sc. Mathematics B.Sc. Technomathematik / B.Sc. Industrial and Applied Mathematics B.Sc. Physik / B.Sc. Physics
Dauer des Moduls / Duration	Zwei Semester / two semester
Häufigkeit des Moduls Frequency	Jährlich, Beginn im Wintersemester Annually, starting in winter semester
Sprache / Language	Deutsch / German
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul / Recommended skills	Grundlegende Kenntnisse der Analysis und der linearen Algebra entsprechend des 1. Studienjahres. Basic knowledge of analysis and linear algebra according to the 1st year of study.
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul / Prerequisites for participation	Keine / none
Studentischer Arbeitsaufwand Students workload	Präsenzstudium 90h, Selbststudium 210h, Gesamt 300h Contact hours 90h, self-studies 210h, total 300h
Studienleistungen Nongraded learning assignments	Bearbeitung von Aufgaben auf Übungsblättern oder in Testaten (die genaue Form wird vom Dozenten zu Beginn jeder Vorlesung festgelegt); in jeder der Vorlesungen (a,b) mindestens 50% der möglichen Punkte Solving of exercises on exercise sheets or in test (the precise form will be announced by the lecturer at the beginning of each lecture), in each of the lectures (a,b) at least 50% of the possible points
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung / Prerequisites for admission to examination	Keine / none
Prüfungsleistung Examination	Klausur (90 – 150 min.) oder alternativ mündliche Prüfung (20 - 30 min.) Die Form der Prüfung wird zu Beginn der Veranstaltung vom Dozenten festgelegt. Written exam (90 - 150 min) or alternatively oral exam (20 - 30 min) The type of the exam will be chosen by the instructor.

Credits	10 credits
Lehreinheit / Teaching unit	Institut für Mathematik / Institute of Mathematics
Modulverantwortliche/r Responsible coordinator	Prof. Dr. Andreas Meister
Lehrende des Moduls Lecturers	Alle Dozenten des Instituts für Mathematik All lecturers of the Institute of Mathematics
Medienformen / Media	Tafel, Beamer, Moodle, Skripte, Übungsblätter Blackboard, beamer, Moodle, lecture notes, exercise sheets
Literatur / Literature	Meister: Skriptum zur Vorlesung Numerik I + II Brokate, Henze, Hettlich, Meister, Schranz-Kirlinger, Sonar: Grundwissen Mathematik, Hanke-Bourgeois: Grundlagen der Numerischen Mathematik, Plato: Numerische Mathematik, Kompakt Schwarz: Numerische Mathematik

Nummer / Number	BScMath BG6
Modulname / Module title	Einführung in die Stochastik / Introduction to Stochastics
Art des Moduls / Module type	Pflichtmodul / Required module
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele Educational Outcomes, competencies, qualification objectives	Studierende ... haben die Fähigkeit zur mathematischen Beschreibung des Zufalls mit Wahrscheinlichkeitsräumen und Zufallsvariablen, ... können Wahrscheinlichkeiten und Kenngrößen von Verteilungen berechnen, ... können einfache stochastische Fragestellungen modellieren und lösen, ... können Aussagen über Zufallsgesetzmäßigkeiten mittels Beobachtung gewinnen. Students ... are able to describe chance with probability spaces and random variables in a mathematical way, ... know how to compute probabilities and quantities of interest of probability distributions, ... are able to model and solve basic stochastic problems, ... are able to deduce properties of underlying random mechanisms from empirical observations.
Lehrveranstaltungsarten Types of Courses	2 x (VL 2 SWS + Ü 1 SWS)
Lehrinhalte / Contents	Die beiden aufeinander aufbauenden Vorlesungen geben eine Einführung in die elementare Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik. Behandelt werden Wahrscheinlichkeitsräume und Zufallsvariablen, diskrete und stetige Verteilungen, Kenngrößen von Verteilungen, bedingte Wahrscheinlichkeiten und stochastische Unabhängigkeit, Grenzwertsätze für Summen unabhängiger Zufallsvariablen und Grundlagen der Schätz- und Testtheorie. The two consecutive courses offer an introduction to elementary probability theory and statistics. This includes probability spaces and random variables, discrete and continuous probability distributions, moments of probability distributions, conditional probabilities and stochastic independence, limit theorems for sums of independent random variables and basic concepts of estimation and test theory.
Titel der Lehrveranstaltungen Course titles	(a) Einführung in die Stochastik I (mit Übungen) Introduction to Stochastics I (with exercises) (b) Einführung in die Stochastik II (mit Übungen) Introduction to Stochastics II (with exercises)
Lehr- und Lernformen Teaching methods	Vorlesungen, Übungen Lectures, tutorials
Verwendbarkeit des Moduls Applicability	B.Sc. Mathematik / B.Sc. Mathematics B.Sc. Technomathematik / B.Sc. Industrial and Applied Mathematics B.Sc. Physik / B.Sc. Physics Nebenfach Statistik in Kombi-Bachelor-Studiengängen / Subsidiary subject statistics
Dauer des Moduls / Duration	Zwei Semester / two semesters
Häufigkeit des Moduls Frequency	Jährlich, Beginn im Wintersemester Annually, starting in winter semester
Sprache / Language	Deutsch / German
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul Recommended skills	Modul „Einführung in die Analysis“ / module „Introduction to Analysis“
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul / Prerequisites for participation	Keine / none
Studentischer Arbeitsaufwand Students workload	Präsenzstudium 90h, Selbststudium 210h, Gesamt 300h Contact hours 90h, self-studies 210h, total 300h
Studienleistungen Nongraded learning assignments	Bearbeitung von Aufgaben auf Übungsblättern oder in Testaten (die genaue Form wird vom Dozenten zu Beginn jeder Vorlesung festgelegt); in jeder der Vorlesungen (a,b) mindestens 50% der möglichen Punkte Solving of exercises on exercise sheets or in tests (the precise form will be announced by the lecturer at the beginning of each lecture), in each of the lectures (a,b) at least 50% of the possible points
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung	Erfolgreiches Absolvieren der Studienleistungen Successful completion of the nongraded learning assignments

Prerequisites for admission to examination	
Prüfungsleistung Examination	Klausur (90-180min) oder mündliche Prüfung (20-45min) über die Vorlesungen (a,b) am Ende des Moduls; die Form der Prüfung wird vom Dozenten zu Beginn des Moduls festgelegt Written (90-180min) or oral (20-45min) examination over the lectures (a,b) at the end of the module; the form of the examination is decided by the lecturer at the beginning of the module
Credits	10 credits
Lehreinheit / Teaching unit	Institut für Mathematik / Institute of Mathematics
Modulverantwortliche Responsible coordinators	Prof. Dr. Felix Lindner
Lehrende des Moduls Lecturers	Alle Dozenten des Instituts für Mathematik All lecturers of the Institute of Mathematics
Medienformen / Media	Tafel, Beamer, Moodle, Skripte, Übungsblätter Blackboard, beamer, Moodle, lecture notes, exercise sheets
Literatur / Literature	Behrends: Elementare Stochastik Dehling, Haupt: Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik Fischer: Stochastik einmal anders Georgii: Stochastik – Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik Henze: Stochastik für Einsteiger Knöpfel, Löwe: Stochastik – Struktur im Zufall Krengel: Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik Weitere Literatur wird vom Dozenten zu Beginn des Moduls bekannt gegeben. Further literature is announced by the lecturer at the beginning of the module.

Nummer / Number	BScMath BK1
Modulname / Module title	Mathematische Software / Mathematical Software
Art des Moduls / Module type	Pflichtmodul / Required module
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele Educational Outcomes, competencies, qualification objectives	Studierende ... verfügen über grundlegende Kenntnisse zu mathematischer Standardsoftware, ... können für mathematische Problemstellungen geeignete Software auswählen, ... sind in der Lage, mathematische Problemstellungen in algorithmische Strukturen umzusetzen Students ... possess basic knowledge about mathematical standard software ... are able to select suitable software for mathematical problems ... are able to translate mathematical problems into algorithmic structures
Lehrveranstaltungsarten Types of Courses	VL 2 SWS + Ü 2 SWS
Lehrinhalte / Contents	Grundlagen des Arbeiten mit Programmen wie Matlab, Maple, Mathematica oder R: Variablen, Ausdrücke, Kontrollstrukturen, Schleifen, Funktionen, Rekursionen Basics of working with programmes like Matlab, Maple, Mathematica or R: variables, expressions, control structures, loops, functions, recursion
Titel der Lehrveranstaltungen Course titles	Mathematische Software (mit Übungen) Mathematical Software (with exercises)
Lehr- und Lernformen Teaching methods	Vorlesungen, Übungen am Rechner Lectures, tutorials at a computer
Verwendbarkeit des Moduls Applicability	B.Sc. Mathematik / B.Sc. Mathematics B.Sc. Technomathematik / B.Sc. Industrial and Applied Mathematics
Dauer des Moduls / Duration	Ein Semester / one semester
Häufigkeit des Moduls Frequency	Jedes Sommersemester Each summer semester
Sprache / Language	Deutsch / German
Empfohlene Voraussetzungen / Recommended skills	Erfolgreiches Absolvieren des Moduls „Einführung in die Informatik“ Successful completion of the module „Introduction to Computer Science“
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul / Prerequisites for participation	Keine / none
Studentischer Arbeitsaufwand Students workload	Präsenzstudium 60h, Selbststudium 90h, Gesamt 150h Contact hours 60h, self-study 90h, total 150h
Studienleistungen Nongraded learning assignments	Regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben, mindestens 50% der möglichen Punkte auf den Übungsblättern / Regular solving of exercises, at least 50% of the possible points on the exercise sheets
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung / Prerequisites for admission to examination	Erfolgreiches Absolvieren der Studienleistungen Successful completion of the nongraded learning assignments
Prüfungsleistung / Examination	Klausur (90-150min) oder mündliche Prüfung (20-30min) ; die Form der Prüfung wird vom Dozenten zu Beginn des Moduls festgelegt Written (90-180min) or oral (20-45min) examination; the form of the examination is decided by the lecturer at the beginning of the module
Credits	5 credits / 5 credits
Leheinheit / Teaching unit	Institut für Mathematik / Institute of Mathematics
Modulverantwortliche/r Responsible coordinator	Prof. Dr. Werner M. Seiler
Lehrende des Moduls Lecturers	Alle Dozenten des Instituts für Mathematik All lecturers of the Institute of Mathematics
Medienformen / Media	Tafel, Beamer, Moodle, Skripte, Übungsblätter Blackboard, beamer, Moodle, lecture notes, exercise sheets
Literatur / Literature	Schweizer: Matlab kompakt Weiß: Mathematica kompakt

Nummer / Number	BScMath BK2
Modulname / Module title	Additive Schlüsselkompetenzen / Additive Key Competences
Art des Moduls / Module type	Pflichtmodul / Required module
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele Educational Outcomes, competencies, qualification objectives	Studierende ... erweitern ihre fachlichen Kompetenzen durch additive Schlüsselkompetenzen aus dem fachübergreifenden Angebot der Universität ... erwerben z.B. zusätzliche interdisziplinäre Kompetenzen oder vertiefen ihre Kenntnisse in einer Fremdsprache oder leisten Gremienarbeit Students ... extend their expertise by additive key competences from the interdisciplinary choice offered by the university ... acquire e.g. additional interdisciplinary competences or deepen their knowledge in a foreign language or work on university committees
Lehrveranstaltungsarten Types of Courses	Hängt von den gewählten Veranstaltungen ab Depends on selected courses
Lehrinhalte / Contents	Abhängig von der gewählten Veranstaltung Beispielhaft könnten folgende Veranstaltungen im Rahmen dieses Moduls belegt werden: Arbeiten mit Lern- und Kommunikationsplattformen, Entscheiden, Konflikt und Handeln, Grundlagen und Konzepte des Managements, Moderationstechnik, Technisches Englisch, Zeit- und Stressmanagement, Literaturrecherche, Projektmanagement, Personalführung. Es können eine oder mehrere Veranstaltungen, die im Vorlesungsverzeichnis der Universität Kassel unter der Rubrik „Fachbereichsübergreifende Schlüsselkompetenzen“ aufgeführt sind, ausgewählt werden. Für die einzelnen Veranstaltungen können in Absprache mit dem anbietenden Dozenten jeweils 1 bis 6 Credits vergeben werden. Mitarbeit in Gremien der Universität Kassel (z.B. Fachbereichsrat, Fachschaft, Studienausschuss, AStA) sind ebenfalls anrechenbar. Die Anzahl der für die besuchte Veranstaltung zu vergebenden Credits wird durch die jeweiligen Lehrenden geregelt. Der Nachweis für studentisches Engagement (Gremienarbeit) sowie der hierfür geleistete studentische Arbeitsaufwand/Zahl der Credits muss durch das Wahlamt der Universität Kassel, den AStA, der Leiterin/den Leiter des betreffenden Gremiums oder die Studiendekanin/den Studiendekan bescheinigt werden. Außerdem ist dem Modulverantwortlichen eine schriftliche Leistung im Umfang von 5 bis 10 Seiten vorzulegen (Bericht, Ausarbeitung zu einem verwandten Thema).
Titel der Lehrveranstaltungen Course titles	Hängt von den gewählten Veranstaltungen ab Depends on selected courses
Lehr- und Lernformen Teaching methods	Hängt von den gewählten Veranstaltungen ab Depends on selected courses
Verwendbarkeit des Moduls Applicability	B.Sc. Mathematik / B.Sc. Mathematics B.Sc. Technomathematik / B.Sc. Industrial and Applied Mathematics
Dauer des Moduls / Duration	Hängt von den gewählten Veranstaltungen ab Depends on selected courses
Häufigkeit des Moduls Frequency	Jedes Semester Each semester
Sprache / Language	Deutsch / German
Empfohlene Voraussetzungen / Recommended skills	Hängt von den gewählten Veranstaltungen ab Depends on selected courses
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul Prerequisites for participation	Hängt von den gewählten Veranstaltungen ab Depends on selected courses
Studentischer Arbeitsaufwand Students workload	Gesamt 240h Total 240h
Studienleistungen Nongraded learning assignments	Hängt von den gewählten Veranstaltungen ab Depends on selected courses
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung Prerequisites for admission to examination	Hängt von den gewählten Veranstaltungen ab Depends on selected courses
Prüfungsleistung Examination	Hängt von den gewählten Veranstaltungen ab Depends on selected courses

Credits	8 credits / 8 credits
Lehreinheit Teaching unit	Hängt von den gewählten Veranstaltungen ab Depends on selected courses
Modulverantwortliche/r Responsible coordinator	Prof. Dr. Werner M. Seiler
Lehrende des Moduls Lecturers	Hängt von den gewählten Veranstaltungen ab Depends on selected courses
Medienformen / Media	Hängt von den gewählten Veranstaltungen ab Depends on selected courses
Literatur / Literature	Hängt von den gewählten Veranstaltungen ab Depends on selected courses

Nummer / Number	BScMath BI1
Modulname / Module title	Einführung in die Informatik / Introduction to computer science
Art des Moduls / Module type	Pflichtmodul / Required module
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele Educational Outcomes, competencies, qualification objectives	<p>Die Studierenden erwerben gute Fertigkeiten bei der Entwicklung imperativer und prozeduraler Programme bis etwa 100 Zeilen sowie die Fähigkeit zu objektorientierter Programmierung in Java. Sie besitzen anfängliche Kenntnisse in einem weiteren Programmiersprachenkonzept, z.B. funktionaler Programmierung. Sie haben Verständnis für Abläufe im Rechner bei Programmausführung, verstehen grundlegende Konzepte der Informatik mit Bezug zur Programmierung (Typen, Ausdrücke, Programme, Werte, Syntax, Semantik) sowie grundlegende Programmierkonzepte (z.B. Typprüfung, Objektorientierung, weitere Programmierparadigmen).</p> <p>Integrierte Schlüsselkompetenzen: Entwickeln einfacher Algorithmen und deren Überführung in ein lauffähiges Programm (Methodenkompetenz), Erklären und Diskutieren einfacher Computerprogramme (Kommunikationskompetenz), Strukturieren einfacher Probleme mittels grundlegender Programmierkonzepte und einfacher Datentypen (Organisationskompetenz)</p> <p>The students acquire good abilities in the design of imperative and procedural programmes with up to about 100 lines and the ability to object oriented programming in Java. They possess introductory knowledge in a further programming language concept, e.g. functional programming. They understand the processes in a computer while executing a programme, basic concepts of computer science related to programming (types, expressions, programmes, values, syntax, semantics) and basic programming concepts (e.g. type checking, object orientation, further programming paradigms).</p> <p>Integrated key competencies: design of simple algorithms and their transformation into a running programme (methodic competencies), explaining and discussing simple computer programmes (communication competencies), structuring simple problems with basic programming concepts and simple data types (organisation competencies).</p>
Lehrveranstaltungsarten Types of Courses	VL 4 SWS + Ü 2 SWS
Lehrinhalte / Contents	<p>Grundlagen in 1-2 aktuellen Programmiersprachen aus mindestens zwei Paradigmen (z.B. Python/ML, Java): Variablen, Ausdrücke, Kontrollstrukturen, Methoden, Funktionen, Rekursion, einfache Datenstrukturen, Klassen, Vererbung, Bibliotheken, Überblick zu weiteren Programmierparadigmen/-sprachen</p> <p>Basics of 1-2 current programming languages from at least two paradigms (e.g. Python/ML, Java): variables, expressions, control structures, methods, functions, recursion, simple data structures, classes, inheritance, libraries, overview over further programming paradigms/languages</p>
Titel der Lehrveranstaltungen Course titles	Einführung in die Informatik / Introduction to computer science
Lehr- und Lernformen Teaching methods	Frontalunterricht, betreute Rechnerübungen, Aufgabenblätter, Selbststudium mit Lehrbuch Lectures, supervised computer tutorials, exercise sheets, self-study with textbook
Verwendbarkeit des Moduls Applicability	B.Sc. Mathematik / B.Sc. Mathematics B.Sc. Technomathematik / B.Sc. Industrial and Applied Mathematics
Dauer des Moduls / Duration	Ein Semester / one semester
Häufigkeit des Moduls Frequency	Jedes Wintersemester Every winter semester
Sprache / Language	Deutsch / German
Empfohlene Voraussetzungen / Recommended skills	Keine / none
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul / Prerequisites for participation	Keine / none
Studentischer Arbeitsaufwand Students workload	Präsenzstudium 90h, Selbststudium 180h, Gesamt 270h Contact hours 90h, self-study 180h, total 270h
Studienleistungen Nongraded learning assignments	Regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben Regular solving of exercises
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung / Prerequisites for admission to examination	Erfolgreiches Absolvieren der Studienleistungen Successful completion of the nongraded learning assignments
Prüfungsleistung	Klausur (90-120min)

Examination	Written examination (90-120min)
Credits	9 credits (davon 4 für integrierte Schlüsselkompetenzen) 9 credits (4 as integrated key competencies)
Lehreinheit / Teaching unit	Informatik / Computer Science
Modulverantwortliche/r Responsible coordinator	Prof. Dr. Göller
Lehrende des Moduls Lecturers	Prof. Dr. Göller und Mitarbeiter
Medienformen / Media	PowerPoint, Tafelanschrieb, Aufgabenblätter, praktisches Arbeiten am Rechner, Lehrbuch PowerPoint, blackboard, exercise sheets, practical work at the computer, textbooks
Literatur / Literature	Wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Announced in the lecture course.

Nummer / Number	BScMath BS1
Modulname / Module title	Proseminar / Proseminar
Art des Moduls / Module type	Pflichtmodul / Required module
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele Educational Outcomes, competencies, qualification objectives	<p>Studierende ... können selbstständig einfache mathematische Literatur zu einem vorgegebenen Thema studieren ... sind in der Lage, ein vorgegebenes einfaches Thema zu strukturieren und sowohl mündlich als auch schriftlich wiederzugeben</p> <p>Integrierte Schlüsselkompetenzen: ... eigenständiges Einarbeiten in ein einfaches mathematisches Thema anhand vorgegebener Literatur (Methodenkompetenz) ... zielgruppengerechtes mündliches und schriftliches Präsentieren, und wissenschaftliches Diskutieren eines einfachen mathematischen Themas (Kommunikationskompetenz) ... eigenständiges Strukturieren eines einfachen mathematischen Themas (Organisationskompetenz)</p> <p>Students ... can study independently basic mathematical literature to a given topic ... are able to structure a given basic topic and to reproduce it in oral and written form</p> <p>Integrated key competencies: ... independent study of a basic mathematical topic using given literature (methodic competency) ... target group adapted oral and written presentation and scientific discussion of a basic mathematical topic (communication competency) ... independent structuring of a basic mathematical topic (organisation competency)</p>
Lehrveranstaltungsarten Types of Courses	S 2 SWS
Lehrinhalte / Contents	Themen aus dem Umfeld der Module „Einführung in die Analysis“ und „Lineare Algebra“ Topics related to the modules „Introduction to Analysis“ and „Linear Algebra“
Titel der Lehrveranstaltungen Course titles	Proseminar / Proseminar
Lehr- und Lernformen Teaching methods	Seminarvortrag, wissenschaftliche Diskussion, schriftliche Ausarbeitung Seminar talk, scientific discussion, written essay
Verwendbarkeit des Moduls Applicability	B.Sc. Mathematik / B.Sc. Mathematics B.Sc. Technomathematik / B.Sc. Industrial and Applied Mathematics Nebenfach Mathematik in Kombi-Bachelor-Studiengänge / Subsidiary Subject Mathematics
Dauer des Moduls / Duration	Ein Semester / one semester
Häufigkeit des Moduls / Frequency	Jährlich / Annually
Sprache / Language	Deutsch / German
Empfohlene Voraussetzungen / Recommended skills	Module „Einführung in die Analysis“ und „Lineare Algebra“ Modules „Introduction to Analysis“ and „Linear Algebra“
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul / Prerequisites for participation	Keine / none
Studentischer Arbeitsaufwand Students workload	Präsenzstudium 30h, Selbststudium 120h, Gesamt 150h Contact hours 30h, self-studies 120h, total 150h
Studienleistungen Nongraded learning assignments	Seminarvortrag / seminar talk
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung / Prerequisites for admission to examination	Keine / none
Prüfungsleistung / Examination	Schriftliche Ausarbeitung / Written essay
Credits	5 credits (davon 2 integrierte Schlüsselkompetenzen) 5 credits (2 as integrated key competencies)
Lehreinheit / Teaching unit	Institut für Mathematik / Institute of Mathematics
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Werner M. Seiler

Responsible coordinator	
Lehrende des Moduls Lecturers	Alle Dozenten des Instituts für Mathematik All lecturers of the Institute of Mathematics
Medienformen / Media	Tafel, Beamer Blackboard, beamer
Literatur / Literature	Wird vom Dozenten vor Beginn des Seminars bekannt gegeben Announced by the lecturer before the beginning of the seminar

Nummer / Number	BScMath BS2
Modulname / Module title	Seminar / Seminar
Art des Moduls / Module type	Pflichtmodul / Required module
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele Educational Outcomes, competencies, qualification objectives	<p>Studierende</p> <p>... können selbstständig mathematische Literatur zu einem vorgegebenen Thema studieren oder Probleme aus Anwendungsgebieten mathematisch modellieren</p> <p>... sind in der Lage, ein vorgegebenes Thema zu strukturieren und sowohl mündlich als auch schriftlich wiederzugeben</p> <p>Integrierte Schlüsselkompetenzen:</p> <p>... eigenständiges Einarbeiten in ein mathematisches Thema anhand vorgegebener Literatur oder eigenständiges Modellieren eines Anwendungsproblems (Methodenkompetenz)</p> <p>... zielgruppengerechtes mündliches und schriftliches Präsentieren, und wissenschaftliches Diskutieren eines mathematischen Themas (Kommunikationskompetenz)</p> <p>... eigenständiges Strukturieren eines mathematischen Themas oder eines Modellierungsprojekts (Organisationskompetenz)</p> <p>Students</p> <p>... can independently study mathematical literature to a given topic or model mathematically an applied problem</p> <p>... are able to structure a given topic and to reproduce it in oral and written form</p> <p>Integrated key competencies:</p> <p>... independent study of a mathematical topic using given literature or mathematical modelling of an applied problem (methodic competency)</p> <p>... target group adapted oral and written presentation and scientific discussion of a mathematical topic (communication competency)</p> <p>... independent structuring of a mathematical topic or a modelling project (organisation competency)</p>
Lehrveranstaltungsarten Types of Courses	S 2 SWS
Lehrinhalte / Contents	Themen oder Modellierungsprojekte aus einem der Bereiche Analysis, Algebra, Diskrete Mathematik, Numerik oder Stochastik Topics or modelling projects from one of the fields analysis, algebra, discrete mathematics, numerical analysis or stochastics
Titel der Lehrveranstaltungen Course titles	Seminar / Seminar
Lehr- und Lernformen Teaching methods	Seminarvortrag, wissenschaftliche Diskussion, schriftliche Ausarbeitung Seminar talk, scientific discussion, written essay
Verwendbarkeit des Moduls Applicability	B.Sc. Mathematik / B.Sc. Mathematics
Dauer des Moduls / Duration	Ein Semester / one semester
Häufigkeit des Moduls Frequency	Jährlich Annually
Sprache / Language	Deutsch / German
Empfohlene Voraussetzungen / Recommended skills	Werden vom Dozenten vor Beginn des Seminars bekannt gegeben Announced by the lecturer before the beginning of the seminar
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul Prerequisites for participation	Keine / none
Studentischer Arbeitsaufwand Students workload	Präsenzstudium 30h, Selbststudium 120h, Gesamt 150h Contact hours 30h, independent studies 120h, total 150h
Studienleistungen Nongraded learning assignments	Seminarvortrag / seminar talk
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung / Prerequisites for admission to examination	Keine / none
Prüfungsleistung / Examination	Schriftliche Ausarbeitung / Written essay
Credits	5 credits (davon 2 integrierte Schlüsselkompetenzen) 5 credits (2 as integrated key competencies)
Lehrinheit / Teaching unit	Institut für Mathematik / Institute of Mathematics

Modulverantwortliche/r Responsible coordinator	Prof. Dr. Werner M. Seiler
Lehrende des Moduls Lecturers	Alle Dozenten des Instituts für Mathematik All lecturers of the Institute of Mathematics
Medienformen / Media	Tafel, Beamer / Blackboard, beamer
Literatur / Literature	Wird vom Dozenten vor Beginn des Seminars bekannt gegeben Announced by the lecturer before the beginning of the seminar

Nummer / Number	BScMath BA1
Modulname / Module title	Vernetzung Analysis / Integration Analysis
Art des Moduls / Module type	Pflichtmodul / Required module
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele Educational Outcomes, competencies, qualification objectives	Studierende ... kennen wichtige Begriffe und Strukturen der Analysis, ... können mathematische Sachverhalte verstehen und formulieren, ... verfügen über grundlegende Problemlösungskompetenz, ... besitzen die Fähigkeit, Probleme aus der Analysis zu lösen. Students ... know important concepts and structures of analysis ... are able to understand and formulate mathematical statements ... possess basic problem solving competences ... are able to solve problems from analysis
Lehrveranstaltungsarten Types of Courses	Selbststudium / self-study
Lehrinhalte / Contents	Vertiefte und vernetzte Wiederholung der Inhalte der Module „Einführung in die Analysis“ und „Höhere Analysis“ Consolidating and integrated repetition of the contents of the modules „Introduction to Analysis“ and „Advanced Analysis“
Titel der Lehrveranstaltungen Course titles	
Lehr- und Lernformen Teaching methods	Begleitetes Selbststudium mit Lernzentrum und Prüfungssprechstunden Supervised self-study with learning centre and examination office hours
Verwendbarkeit des Moduls Applicability	B.Sc. Mathematik / B.Sc. Mathematics B.Sc. Technomathematik / B.Sc. Industrial and Applied Mathematics
Dauer des Moduls / Duration	Ein Semester / one semester
Häufigkeit des Moduls Frequency	Jedes Semester Each semester
Sprache / Language	Deutsch / German
Empfohlene Voraussetzungen / Recommended skills	
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul / Prerequisites for participation	Erfolgreiches Absolvieren der Module „Einführung in die Analysis“ und „Höhere Analysis“ / Successful completion of the modules „Introduction to Analysis“ and „Advanced Analysis“
Studentischer Arbeitsaufwand Students workload	Selbststudium 90h Self-study 90h
Studienleistungen Nongraded learning assignments	Keine / none
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung / Prerequisites for admission to examination	Keine / none
Prüfungsleistung Examination	Mündliche Prüfung (30-60min) Oral examination (30-60min)
Credits	3 credits
Lehreinheit / Teaching unit	Institut für Mathematik / Institute of Mathematics
Modulverantwortliche/r Responsible coordinator	Prof. Dr. Maria Specovius-Neugebauer
Lehrende des Moduls Lecturers	Alle Dozenten des Instituts für Mathematik All lecturers of the Institute of Mathematics
Medienformen / Media	Lernzentrum, Moodle, Sprechstunden Learning centre, Moodle, open office hours
Literatur / Literature	Siehe die Module „Einführung in die Analysis“ und „Höhere Analysis“ See the modules „Introduction to Analysis“ and „Advanced Analysis“

Nummer / Number	BScMath BA2
Modulname / Module title	Vernetzung Algebra / Integration Algebra
Art des Moduls / Module type	Pflichtmodul / Required module
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele Educational Outcomes, competencies, qualification objectives	<p>Studierende ... kennen wichtige Begriffe und Strukturen der Linearen und Nichtlinearen Algebra sowie der diskreten Mathematik und deren Beziehungen zueinander, ... können abstrakte mathematische Zusammenhänge verstehen und formulieren, ... verfügen über Problemlösungskompetenz in Algebra und diskreter Mathematik, ... besitzen die Fähigkeit, Probleme aus der Algebra und der diskreten Mathematik einzuordnen, in Bezug zu setzen und zu lösen.</p> <p>Students ... know important concepts and structures of linear and nonlinear algebra and discrete mathematics and their links ... are able to understand and formulate abstract mathematical interrelations ... possess problem solving competences in algebra and discrete mathematics ... are able to assess, connect and solve problems in algebra and discrete mathematics</p>
Lehrveranstaltungsarten Types of Courses	Selbststudium / self-study
Lehrinhalte / Contents	Vertiefte und vernetzte Wiederholung der Inhalte der Module „Lineare Algebra“ und „Algebra und Diskrete Mathematik“ Consolidating and integrating repetition of the contents of the modules „Linear Algebra“ and „Algebra and Discrete Mathematics“
Titel der Lehrveranstaltungen Course titles	
Lehr- und Lernformen Teaching methods	Begleitetes Selbststudium mit Lernzentrum und Prüfungssprechstunden Supervised self-study with learning centre and examination office hours
Verwendbarkeit des Moduls Applicability	B.Sc. Mathematik / B.Sc. Mathematics
Dauer des Moduls / Duration	Ein Semester / one semester
Häufigkeit des Moduls Frequency	Jedes Semester Each semester
Sprache / Language	Deutsch / German
Empfohlene Voraussetzungen / Recommended skills	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul / Prerequisites for participation	Erfolgreiches Absolvieren der Module „Lineare Algebra“ und „Algebra und Diskrete Mathematik“ / Successful completion of the modules „Linear Algebra“ and „Algebra and Discrete Mathematics“
Studentischer Arbeitsaufwand Students workload	Selbststudium 90h Self-study 90h
Studienleistungen Nongraded learning assignments	Keine / none
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung / Prerequisites for admission to examination	Keine / none
Prüfungsleistung / Examination	Mündliche Prüfung (30-60min) / Oral examination (30-60min)
Credits	3 credits
Lehreinheit / Teaching unit	Institut für Mathematik / Institute of Mathematics
Modulverantwortliche/r Responsible coordinator	Prof. Dr. Werner M. Seiler
Lehrende des Moduls Lecturers	Alle Dozenten des Instituts für Mathematik All lecturers of the Institute of Mathematics
Medienformen / Media	Lernzentrum, Moodle, Sprechstunden Learning centre, Moodle, open office hours
Literatur / Literature	Siehe die Module „Lineare Algebra“ und „Algebra und Diskrete Mathematik“ See the modules „Linear Algebra“ and „Algebra and Discrete Mathematics“

Nummer / Number	BScMath BA3
Modulname / Module title	Bachelorarbeit / Bachelor's Degree Module
Art des Moduls / Module type	Pflichtmodul / Required module
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele Educational Outcomes, competencies, qualification objectives	Durch die Erstellung einer Bachelorarbeit zeigt die/der Studierende, dass sie/er in der Lage ist, sich innerhalb einer vorgegebenen Frist in ein mathematisches Problem einzuarbeiten, es mit im Studium erlernten Methoden zu lösen und die Ergebnisse in einer strukturierten und verständlichen Form darzustellen By writing a bachelor thesis, the student demonstrates that s/he is able within a given time frame to get involved with a mathematical problem, to solve the problem with methods learned during their studies and to represent the results in a structured and understandable form.
Lehrveranstaltungsarten Types of Courses	Betreutes Selbststudium / Supervised self-study
Lehrinhalte / Contents	Eigenständige Bearbeitung eines mathematischen Problems Independent treatment of a mathematical problem
Titel der Lehrveranstaltungen Course titles	
Lehr- und Lernformen Teaching methods	Einzelbetreuung / Individual instruction
Verwendbarkeit des Moduls Applicability	B.Sc. Mathematik / B.Sc. Mathematics B.Sc. Technomathematik / B.Sc. Industrial and Applied Mathematics
Dauer des Moduls / Duration	Ein Semester / one semester
Häufigkeit des Moduls Frequency	Jedes Semester / Each semester
Sprache / Language	Deutsch oder Englisch / German or English
Empfohlene Voraussetzungen / Recommended skills	Besuch einer dem Thema entsprechenden Vertiefungsvorlesung oder eines Seminars / Attendance of a lecture or a seminar related to the topic of the thesis
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul Prerequisites for participation	Die Anmeldung der Bachelorarbeit ist in der Prüfungsordnung geregelt. The registration of the bachelor thesis is regulated in the examination rules.
Studentischer Arbeitsaufwand Students workload	Selbststudium 360h Self-study 360h
Studienleistungen Nongraded learning assignments	Keine / none
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung / Prerequisites for admission to examination	Keine / none
Prüfungsleistung / Examination	Schriftliche Abschlußarbeit / Written thesis
Credits	12 credits
Lehrinheit / Teaching unit	Institut für Mathematik / Institute of Mathematics
Modulverantwortliche/r Responsible coordinator	Prof. Dr. Werner M. Seiler
Lehrende des Moduls Lecturers	Alle Dozenten des Instituts für Mathematik All lecturers of the Institute of Mathematics
Medienformen / Media	
Literatur / Literature	Hängt vom Thema der Arbeit ab Depends on the topic of the thesis

Nummer / Number	BScMath BAUS
Modulname / Module title	Auslandsmodul / International Module
Art des Moduls / Module type	Wahlpflichtmodul / Required elective module
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele Educational Outcomes, competencies, qualification objectives	Studierende haben an einem Austauschprogramm mit einer Universität oder einer Institution im Ausland teilgenommen und haben dabei Module mit Inhalten absolviert, die für die Mathematik oder den gewählten Anwendungsschwerpunkt relevant sind. Students participated in an exchange programme with a university or an institution abroad and completed there modules with contents relevant either for mathematics or for the chosen subsidiary subject.
Lehrveranstaltungsarten Types of Courses	Wird im Learning Agreement festgelegt Declared in Learning Agreement
Lehrinhalte / Contents	Wird im Learning Agreement festgelegt Declared in Learning Agreement
Titel der Lehrveranstaltungen Course titles	Wird im Learning Agreement festgelegt Declared in Learning Agreement
Lehr- und Lernformen Teaching methods	
Verwendbarkeit des Moduls Applicability	B.Sc. Mathematik / B.Sc. Mathematics B.Sc. Technomathematik / B.Sc. Industrial and Applied Mathematics
Dauer des Moduls / Duration	Ein Semester / one semester
Häufigkeit des Moduls / Frequency	Jedes Semester / Each semester
Sprache / Language	Hängt von der besuchten Institution ab Depends on the chosen institution
Empfohlene Voraussetzungen / Recommended skills	Gute Kenntnisse der an der gewählten Einrichtung verwendeten Sprache Good skills in the language used at the chosen institution
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul / Prerequisites for participation	Keine / none
Studentischer Arbeitsaufwand Students workload	Wird im Learning Agreement festgelegt Declared in Learning Agreement
Studienleistungen Nongraded learning assignments	Keine / none
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung / Prerequisites for admission to examination	Keine / none
Prüfungsleistung Examination	Gemäß den Vorgaben der aufnehmenden Institution. Die Gesamtnote des Moduls ergibt sich nach Genehmigung durch die/den Prüfungsausschussvorsitzende/n als nach den Credits gewichteter Mittelwert der im Ausland erzielten und im Transcript of Records dokumentierten Noten. According to the regulations of the receiving institution. The overall grade of the module is computed after acceptance through the head of the examination committee as the mean of the grades which have been achieved abroad and documented in the Transcript of Records weighted by the number of credits.
Credits	Bis zu 20 credits / Up to 20 credits
Lehreinheit /Teaching unit	Institut für Mathematik / Institute of Mathematics
Modulverantwortliche/r Responsible coordinator	Prüfungsausschussvorsitzende/r Head of examination committee
Lehrende des Moduls / Lecturers	Hängt von der besuchten Institution ab / Depends on the chosen institution
Medienformen / Media	
Literatur / Literature	

Nummer / Number	BScMath BP
Modulname / Module title	Praxismodul / Practical Module
Art des Moduls / Module type	Pflichtmodul / Required module
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele Educational Outcomes, competencies, qualification objectives	Studierende ... erlangen erste berufsspezifische Fertigkeiten, ... gewinnen einen ersten Einblick in die heterogenen Berufsfelder für Mathematiker, ... erlangen Fähigkeiten zur selbständigen Abfassung eines Praktikumsberichtes. Students ... obtain first job specific competencies ... acquire a first impression of the heterogeneous professional fields for mathematicians ... obtain skills for the independent writing of a report
Lehrveranstaltungsarten Types of Courses	Praktikum und Kolloquium / Internship and colloquium
Lehrinhalte / Contents	Die fachlichen Inhalte sind abhängig von der gewählten Einrichtung bzw. dem Unternehmen und der Schwerpunktsetzung der/s Studierenden. The contents depend on the chosen institution or company, resp., and the focus chosen by the student
Titel der Lehrveranstaltungen Course titles	Praxismodul / Practical module
Lehr- und Lernformen Teaching methods	Praktikum und Vortrag / Internship and presentation
Verwendbarkeit des Moduls Applicability	B.Sc. Mathematik / B.Sc. Mathematics
Dauer des Moduls / Duration	Ein Semester / one semester
Häufigkeit des Moduls Frequency	Jedes Semester / each semester
Sprache / Language	Deutsch / German
Empfohlene Voraussetzungen / Recommended skills	Keine / none
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul / Prerequisites for participation	Keine / none
Studentischer Arbeitsaufwand Students workload	Praktikum 280h, Präsenzstudium 5h, Selbststudium 15h, Gesamt 300h Internship 280h, contact hours 5h, self-studies 15h, total 300h
Studienleistungen Nongraded learning assignments	Vortrag im Rahmen des Kolloquiums Presentation in colloquium
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung / Prerequisites for admission to examination	Die gewählte Praktikumsstelle muss vor ihrem Antritt vom Modulkoordinator als zulässig bestätigt werden. / The responsible coordinator must declare the chosen internship as legitimate before its start.
Prüfungsleistung / Examination	Schriftlicher Praktikumsbericht / Written report on internship
Credits	10 credits
Lehreinheit / Teaching unit	Institut für Mathematik / Institute of Mathematics
Modulverantwortliche/r Responsible coordinator	Prof. Dr. Andreas Meister
Lehrende des Moduls Lecturers	Alle Dozenten des Instituts für Mathematik All lecturers of the Institute of Mathematics
Medienformen / Media	Tafel, Beamer / Blackboard, beamer
Literatur / Literature	Hängt von dem gewählten Praktikum ab Depends on the chosen internship

Nummer / Number	NFMath BN1
Modulname / Module title	Einführung in die Analysis I / Introduction to Analysis I
Art des Moduls / Module type	Pflichtmodul / Required module
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele Educational Outcomes, competencies, qualification objectives	Studierende ... verstehen wichtige Begriffe und Strukturen der Analysis, ... können mathematische Sachverhalte verstehen und formulieren, ... können einfache Beweise führen, ... verfügen über grundlegende Problemlösungskompetenz, ... besitzen die Fähigkeit, Probleme aus der Analysis zu lösen. Students ... understand important concepts and structures of analysis ... are able to understand and formulate mathematical statements ... are able to do simple proofs ... possess basic problem solving competences ... are able to solve problems from analysis
Lehrveranstaltungsarten Types of Courses	VL 4 SWS + Ü 2 SWS
Lehrinhalte / Contents	Mathematisches Beweisen, Aufbau des reellen Zahlensystems, komplexe Zahlen, Folgen, Reihen in \mathbb{R} und \mathbb{C} , metrische Räume, Konvergenz, Stetigkeit, Differentialrechnung in einer Veränderlichen, Riemann Integrale in \mathbb{R} . Mathematical proofs, structure of the real numbers, complex numbers, sequences and series in \mathbb{R} and \mathbb{C} , differentiation in one variables, Riemann integral in one variable.
Titel der Lehrveranstaltungen Course titles	Einführung in die Analysis I (mit Übungen) / Introduction to Analysis I (with exercises)
Lehr- und Lernformen / Teaching methods	Vorlesungen, Übungen / Lectures, tutorials
Verwendbarkeit Applicability	Nebenfach Mathematik in Kombi-Bachelor Studiengängen / Subsidiary Subject Mathematics / Nebenfach in Kombi-Bachelor Studiengängen / Subsidiary Subject Statistics
Dauer des Moduls / Duration	Ein Semester / one semester
Häufigkeit / Frequency	Jedes Wintersemester / Every winter semester
Sprache / Language	Deutsch / German
Empfohlene Voraussetzungen / Recommended skills	Gute Schulkenntnisse / Good school knowledge
Voraussetzungen / Prerequisites	Keine / none
Arbeitsaufwand / workload	Präsenz 90h, Selbststudium 210h, Gesamt 300h / Contact hours 90h, self-study 210h, total 300h
Studienleistungen Nongraded learning assignments	Bearbeitung von Aufgaben auf Übungsblättern oder in Testaten (die genaue Form wird vom Dozenten zu Beginn jeder Vorlesung festgelegt); mindestens 50% der möglichen Punkte / Solving of exercises on exercise sheets or in test (the precise form will be announced by the lecturer at the beginning of each lecture), at least 50% of the possible points
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung / Prerequisites for admission to examination	Erfolgreiches Absolvieren der Studienleistungen Successful completion of the nongraded learning assignments
Prüfungsleistung Examination	Klausur (90-180min) oder mündliche Prüfung (20-30min) am Ende des Moduls; die Form der Prüfung wird vom Dozenten zu Beginn des Moduls festgelegt / Written (90-180min) or oral (20-30min) examination at the end of the module; the form of the examination is decided by the lecturer at the beginning of the module
Credits	10 credits
Lehreinheit Teaching unit	Institut für Mathematik Institute of Mathematics
Modulverantwortliche/r / Coordinator	Prof. Dr. Maria Specovius-Neugebauer
Lehrende / Lecturers	Alle Dozenten der Mathematik / All lecturers of Mathematics
Medienformen / Media	Tafel, Beamer, Moodle, Skripte, Übungsblätter Blackboard, beamer, Moodle, lecture notes, exercise sheets
Literatur / Literature	Forster: Analysis I-III; Königsberger: Analysis $\frac{1}{2}$; Rudin: Analysis

Nummer / Number	NFMath BN2
Modulname / Module title	Einführung in die Analysis II / Introduction to Analysis II
Art des Moduls / Module type	Pflichtmodul / Required module
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele Educational Outcomes, competencies, qualification objectives	Studierende ... verstehen wichtige Begriffe und Strukturen der Analysis, ... können mathematische Sachverhalte verstehen und formulieren, ... können einfache Beweise führen, ... verfügen über grundlegende Problemlösungskompetenz, ... besitzen die Fähigkeit, Probleme aus der Analysis zu lösen. Students ... understand important concepts and structures of analysis ... are able to understand and formulate mathematical statements ... are able to do simple proofs ... possess basic problem solving competences ... are able to solve problems from analysis
Lehrveranstaltungsarten Types of Courses	VL 4 SWS + Ü 2 SWS
Lehrinhalte / Contents	Folgen und Reihen in \mathbb{R}^n , Differentialrechnung in mehreren Veränderlichen, Satz von Taylor, Extremwertaufgaben, grundlegende Integralkonzepte in \mathbb{R}^n . Sequences and series in \mathbb{R} and \mathbb{C} , differentiation in several variables, Taylor's formula, extremum problems, Taylor's formula, extremum problems,
Titel Lehrveranstaltungen Course titles	Einführung in die Analysis II (mit Übungen) / Introduction to Analysis II (with exercises)
Lehr- und Lernformen / Teaching methods	Vorlesungen, Übungen / Lectures, tutorials
Verwendbarkeit des Moduls Applicability	Nebenfach Mathematik in Kombi-Bachelor Studiengängen / Subsidiary Subject Mathematics
Dauer des Moduls / Duration	Ein Semester / one semester
Häufigkeit / Frequency	Jedes Sommersemester / Every summer semester
Sprache / Language	Deutsch / German
Empfohlene Voraussetzungen / Recommended skills	Einführung in die Analysis I / Introduction to Analysis I
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul / Prerequisites for participation	Keine / none
Studentischer Arbeitsaufwand / Students workload	Präsenzstudium 90h, Selbststudium 210h, Gesamt 300h Contact hours 90h, self-study 210h, total 300h
Studienleistungen Nongraded learning assignments	Bearbeitung von Aufgaben auf Übungsblättern oder in Testaten (die genaue Form wird vom Dozenten zu Beginn jeder Vorlesung festgelegt); mindestens 50% der möglichen Punkte / Solving of exercises on exercise sheets or in test (the precise form will be announced by the lecturer at the beginning of each lecture), at least 50% of the possible points
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung / Prerequisites for admission to examination	Erfolgreiches Absolvieren der Studienleistungen Successful completion of the nongraded learning assignments
Prüfungsleistung Examination	Klausur (90-180min) oder mündliche Prüfung (20-30min) am Ende des Moduls; die Form der Prüfung wird vom Dozenten zu Beginn des Moduls festgelegt Written (90-180min) or oral (20-30min) examination at the end of the module; the form of the examination is decided by the lecturer at the beginning of the module
Credits	10 credits
Lehreinheit / Teaching unit	Institut für Mathematik / Institute of Mathematics
Modulverantwortliche/r Responsible coordinator	Prof. Dr. Maria Specovius-Neugebauer
Lehrende Lecturers	Alle Dozenten der Mathematik / All lecturers of Mathematics
Medienformen / Media	Tafel, Beamer, Moodle, Skripte, Übungsblätter Blackboard, beamer, Moodle, lecture notes, exercise sheets
Literatur / Literature	Forster: Analysis I-III; Königsberger: Analysis $\frac{1}{2}$; Rudin: Analysis

Nummer / Number	NFMath BN3
Modulname / Module title	Elementare Lineare Algebra / Basic Linear Algebra
Art des Moduls / Module type	Pflichtmodul / Required module
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele Educational Outcomes, competencies, qualification objectives	Studierende ... verstehen wichtige Begriffe und Strukturen der Linearen Algebra im \mathbb{R}^n , ... können mathematische Sachverhalte verstehen und formulieren, ... können einfache Beweise führen, ... verfügen über grundlegende Problemlösungskompetenz, ... besitzen die Fähigkeit, Probleme der elementaren Linearen Algebra zu lösen. Students ... understand important concepts and structures of linear algebra in \mathbb{R}^n , ... are able to understand and formulate mathematical statements ... are able to do simple proofs ... possess basic problem solving competences ... are able to solve problems from elementary linear algebra
Lehrveranstaltungsarten Types of Courses	VL 2 SW + Ü 1 SWS
Lehrinhalte / Contents	Lineare Gleichungssysteme, Vektorräume im \mathbb{R}^n , lineare Abbildungen, Matrizen, Determinanten, Eigenwerte und -vektoren / Linear systems of equations, vector spaces in \mathbb{R}^n , linear maps, matrices,, determinants, eigenvalues and -vectors
Titel der Lehrveranstaltungen Course titles	Elementare Lineare Algebra (mit Übungen) / Basic Linear Algebra (with exercises)
Lehr- und Lernformen Teaching methods	Vorlesungen, Übungen / Lectures, tutorials
Verwendbarkeit des Moduls Applicability	Nebenfach Mathematik in Kombi-Bachelor Studiengängen / Subsidiary Subject Mathematics / Nebenfach Statistik in Kombi-Bachelor Studiengängen / Subsidiary Subject Statistics
Dauer des Moduls / Duration	Ein Semester / one semester
Häufigkeit / Frequency	Jedes Wintersemester / Every winter semester
Sprache / Language	Deutsch / German
Empfohlene Voraussetzungen / Recommended skills	Gute Schulkenntnisse Good school knowledge
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul / Prerequisites for participation	Keine / none
Studentischer Arbeitsaufwand Students workload	Präsenzstudium 45h, Selbststudium 105h, Gesamt 150h Contact hours 45h, self-studies 105h, total 150h
Studienleistungen Nongraded learning assignments	Bearbeitung von Aufgaben auf Übungsblättern oder in Testaten (die genaue Form wird vom Dozenten zu Beginn der Vorlesung festgelegt); mindestens 50% der möglichen Punkte / Solving of exercises on exercise sheets or in tests (the precise form will be announced by the lecturer at the beginning of the lecture); at least 50% of the possible points
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung / Prerequisites for admission to examination	Erfolgreiches Absolvieren der Studienleistungen Successful completion of the nongraded learning assignments
Prüfungsleistung Examination	Klausur (90-150min) oder mündliche Prüfung (20-30min) am Ende des Moduls; die Form der Prüfung wird vom Dozenten zu Beginn des Moduls festgelegt Written (90-150min) or oral (20-30min) examination at the end of the module; the form of the examination is decided by the lecturer at the beginning of the module
Credits	5 credits
Lehreinheit / Teaching unit	Institut für Mathematik / Institute of Mathematics
Modulverantwortliche/r Responsible coordinator	Prof. Dr. Werner M. Seiler
Lehrende / Lecturers	Alle Dozenten der Mathematik / All lecturers of Mathematics
Medienformen / Media	Tafel, Beamer, Moodle, Skripte, Übungsblätter Blackboard, beamer, Moodle, lecture notes, exercise sheets
Literatur / Literature	Anton, Rorres: Elementary Linear Algebra; Fischer: Lernbuch Lineare Algebra und Analytische Geometrie; Plaue, Scherfner: Mathematik für das Bachelorstudium

Nummer / Number	NFMath BN4
Modulname / Module title	Grundlagen der Mathematik / Foundations of Mathematics
Art des Moduls / Module type	Pflichtmodul / Required module
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele Educational Outcomes, competencies, qualification objectives	Studierende ... können mathematische Sachverhalte verstehen und formulieren, ... beherrschen grundlegende Beweisverfahren, ... verfügen über grundlegende Problemlösungskompetenz. Students ... are able to understand and formulate mathematical statements ... know basic proof techniques ... possess basic problem solving competences
Lehrveranstaltungsarten Types of Courses	VL 2 SW + Ü 1 SWS
Lehrinhalte / Contents	Mathematische Formelsprache, elementare Mengentheorie und Logik, mathematisches Problemlösen, mathematisches Beweisen Mathematical language, elementary set theory and logic, mathematical problem solving, mathematical proofs
Titel der Lehrveranstaltungen Course titles	Grundlagen der Mathematik (mit Übungen) / Foundations of Mathematics (with exercises)
Lehr- und Lernformen Teaching methods	Vorlesungen, Übungen Lectures, tutorials
Verwendbarkeit des Moduls Applicability	Nebenfach Mathematik in Kombi-Bachelor Studiengängen / Subsidiary Subject Mathematics / Nebenfach Statistik in Kombi-Bachelor Studiengängen / Subsidiary Subject Statistics
Dauer des Moduls / Duration	Ein Semester / one semester
Häufigkeit des Moduls Frequency	Jedes Wintersemester Every winter semester
Sprache / Language	Deutsch / German
Empfohlene Voraussetzungen / Recommended skills	Gute Schulkenntnisse Good school knowledge
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul / Prerequisites for participation	Keine / none
Studentischer Arbeitsaufwand Students workload	Präsenzstudium 45h, Selbststudium 105h, Gesamt 150h Contact hours 45h, self-studies 105h, total 150h
Studienleistungen Nongraded learning assignments	Bearbeitung von Aufgaben auf Übungsblättern oder in Testaten (die genaue Form wird vom Dozenten zu Beginn der Vorlesung festgelegt); mindestens 50% der möglichen Punkte Solving of exercises on exercise sheets or in tests (the precise form will be announced by the lecturer at the beginning of the lecture); at least 50% of the possible points
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung / Prerequisites for admission to examination	Erfolgreiches Absolvieren der Studienleistungen Successful completion of the nongraded learning assignments
Prüfungsleistung Examination	Klausur (90-150min) oder mündliche Prüfung (20-30min) am Ende des Moduls; die Form der Prüfung wird vom Dozenten zu Beginn des Moduls festgelegt Written (90-150min) or oral (20-30min) examination at the end of the module; the form of the examination is decided by the lecturer at the beginning of the module
Credits	5 credits
Lehreinheit / Teaching unit	Institut für Mathematik / Institute of Mathematics
Modulverantwortliche/r Responsible coordinator	Prof. Dr. Werner M. Seiler
Lehrende / Lecturers	Alle Dozenten der Mathematik / All lecturers of Mathematics
Medienformen / Media	Tafel, Beamer, Moodle, Skripte, Übungsblätter Blackboard, beamer, Moodle, lecture notes, exercise sheets
Literatur / Literature	Grieser: Mathematisches Problemlösen und Beweisen; Gerstein: Introduction to Mathematical Structures and Proofs; Plaue, Scherfner: Mathematik für das Bachelorstudium

Nummer / Number	NFMath BN5
Modulname / Module title	Lineare Algebra / Linear Algebra
Art des Moduls / Module type	Wahlpflichtmodul / Required elective module
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele Educational Outcomes, competencies, qualification objectives	Studierende ... verstehen wichtige Begriffe und Strukturen der Linearen Algebra, ... können mathematische Sachverhalte verstehen und formulieren, ... können einfache Beweise führen, ... verfügen über grundlegende Problemlösungskompetenz, ... besitzen die Fähigkeit, Probleme aus der Linearen Algebra zu lösen. Students ... understand important concepts and structures of linear algebra ... are able to understand and formulate mathematical statements ... are able to do simple proofs ... possess basic problem solving competences ... are able to solve problems from linear algebra
Lehrveranstaltungsarten Types of Courses	VL 4 SWS + Ü 2 SWS
Lehrinhalte / Contents	Abstrakte Vektorräume und deren lineare Abbildungen, Matrixnormalformen, Euklidische Vektorräume, Bilinearformen Abstract vector spaces and their linear maps, matrix normal forms, Euclidean vector spaces, bilinear forms
Titel der Lehrveranstaltungen Course titles	Lineare Algebra und Analytische Geometrie (mit Übungen) Linear Algebra and Analytic Geometry (with exercises)
Lehr- und Lernformen / Teaching methods	Vorlesungen, Übungen / Lectures, tutorials
Verwendbarkeit des Moduls Applicability	Nebenfach Mathematik in Kombi-Bachelor Studiengängen / Subsidiary Subject Mathematics
Dauer des Moduls / Duration	Ein Semester / one semester
Häufigkeit des Moduls Frequency	Jedes Sommersemester Every summer semester
Sprache / Language	Deutsch / German
Empfohlene Voraussetzungen / Recommended skills	Modul „Elementare Lineare Algebra“ Module „Basic Linear Algebra“
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul / Prerequisites for participation	Keine / none
Studentischer Arbeitsaufwand Students workload	Präsenzstudium 90h, Selbststudium 210h, Gesamt 300h Contact hours 90h, self-study 210h, total 300h
Studienleistungen Nongraded learning assignments	Bearbeitung von Aufgaben auf Übungsblättern oder in Testaten (die genaue Form wird vom Dozenten zu Beginn der Vorlesung festgelegt); mindestens 50% der möglichen Punkte / Solving of exercises on exercise sheets or in tests (the precise form will be announced by the lecturer at the beginning of the lecture), at least 50% of the possible points
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung / Prerequisites for admission to examination	Erfolgreiches Absolvieren der Studienleistungen Successful completion of the nongraded learning assignments
Prüfungsleistung Examination	Klausur (90-180min) oder mündliche Prüfung (20-30min); die Form der Prüfung wird vom Dozenten zu Beginn des Moduls festgelegt / Written (90-180min) or oral (20-30min) examination; the form of the examination is decided by the lecturer at the beginning of the module
Credits	10 credits
Lehrinheit / Teaching unit	Institut für Mathematik / Institute of Mathematics
Modulverantwortliche/r Responsible coordinator	Prof. Dr. Werner M. Seiler
Lehrende des Moduls Lecturers	Alle Dozenten des Instituts für Mathematik All lecturers of the Institute of Mathematics
Medienformen / Media	Tafel, Beamer, Moodle, Skripte, Übungsblätter Blackboard, beamer, Moodle, lecture notes, exercise sheets
Literatur / Literature	Bröcker: Lineare Algebra und Analytische Geometrie

	<p>Fischer: Lineare Algebra</p>
--	---------------------------------

Fischer: Lernbuch Lineare Algebra und Analytische Geometrie

Plaue, Scherfner: Mathematik für das Bachelorstudium

Nummer / Number	BScMath BN6
Modulname / Module title	Höhere Analysis I / Advanced analysis I
Art des Moduls / Module type	Wahlpflichtmodul / Required elective module
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele Educational Outcomes, competencies, qualification objectives	Studierende ... kennen grundlegende Begriffe und Strukturen der Analysis, ... können einfache analytische Sachverhalte verstehen und formulieren ... besitzen die Fähigkeit, grundlegende Probleme aus der Analysis theoretisch zu lösen Students ... besitzen die Fähigkeit, kurze Beweise selbständig zu entwickeln. ... know basic concepts and structures of analysis ... are able to understand and formulate basic analytic statements ... are able to solve basic analytic problems ... are able to formulate short mathematical proofs
Lehrveranstaltungsarten Types of Courses	VL 2 SWS + Ü 1 SWS
Lehrinhalte / Contents	Themen sind zum Beispiel Vektoranalysis (beispielsweise elementare Kurventheorie, Satz über implizite Funktionen, Untermannigfaltigkeiten, Integration über Untermannigfaltigkeiten, Integralsätze von Gauß und Stokes. Topics stem e.g. from vector analysis (e.g. theory of curves, implicit function theorem, submanifolds, integration on submanifolds, theorems of Gauss and Stokes).
Titel der Lehrveranstaltungen Course titles	Höhere Analysis I (mit Übungen) Advanced Analysis I (with exercises)
Lehr- und Lernformen Teaching methods	Vorlesungen, Übungen Lectures, tutorials
Verwendbarkeit des Moduls Applicability	Nebenfach Mathematik in Kombi-Bachelor Studiengängen / Subsidiary Subject Mathematics
Dauer des Moduls / Duration	Ein Semester / one semester
Häufigkeit / Frequency	Jedes Wintersemester / Every winter semester
Sprache / Language	Deutsch / German
Empfohlene Voraussetzungen / Recommended skills	Module „Einführung in die Analysis I+II“ / modules „Introduction to Analysis I+II“
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul / Prerequisites for participation	Keine / none
Studentischer Arbeitsaufwand Students workload	Präsenzstudium 45h, Selbststudium 105h, Gesamt 150h Contact hours 45h, self-studies 105h, total 150h
Studienleistungen Nongraded learning assignments	Bearbeitung von Aufgaben auf Übungsblättern oder in Testaten (die genaue Form wird vom Dozenten zu Beginn der Vorlesung festgelegt); mindestens 50% der möglichen Punkte / Solving of exercises on exercise sheets or in tests (the precise form will be announced by the lecturer at the beginning of the lecture); at least 50% of the possible points
Voraussetzung Prüfungsleistung / Prerequisites examination	Erfolgreiches Absolvieren der Studienleistungen Successful completion of the nongraded learning assignments
Prüfungsleistung Examination	Klausur (90-150min) oder mündliche Prüfung (20-30min) am Ende des Moduls; die Form der Prüfung wird vom Dozenten zu Beginn des Moduls festgelegt Written (90-150min) or oral (20-30min) examination at the end of the module; the form of the examination is decided by the lecturer at the beginning of the module
Credits	5 credits
Lehreinheit / Teaching unit	Institut für Mathematik / Institute of Mathematics
Modulverantwortliche/r Responsible coordinator	Prof. Dr. Dorothee Knees
Lehrende / Lecturers	Alle Dozenten der Mathematik / All lecturers of Mathematics
Medienformen / Media	Tafel, Beamer, Moodle, Skripte, Übungsblätter Blackboard, beamer, Moodle, lecture notes, exercise sheets
Literatur / Literature	Wird vom Dozenten zu Beginn des Moduls bekannt gegeben. Announced by the lecturer at the start of the module.

Nummer / Number	BScMath BN7
Modulname / Module title	Höhere Analysis II / Advanced analysis II
Art des Moduls / Module type	Wahlpflichtmodul / Required elective module
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele Educational Outcomes, competencies, qualification objectives	Studierende ... kennen grundlegende Begriffe und Strukturen der Analysis, ... können einfache analytische Sachverhalte verstehen und formulieren ... besitzen die Fähigkeit, grundlegende Probleme aus der Analysis theoretisch zu lösen Students ... know basic concepts and structures of analysis ... are able to understand and formulate basic analytic statements ... are able to solve basic analytic problems ... are able to formulate short mathematical proofs
Lehrveranstaltungsarten Types of Courses	VL 2 SWS + Ü 1 SWS
Lehrinhalte / Contents	Themen sind zum Beispiel gewöhnliche Differentialgleichungen (klassische Existenz- und Eindeigkeitssätze, spezielle Lösungsmethoden, lineare Systeme, Einführung in qualitative Aspekte). / Topics stem e.g. from the theory of ordinary differential equations (classic theorems on Existence and uniqueness of solutions, special solution strategies, linear systems, introduction to the qualitative theory of ordinary differential equations).
Titel der Lehrveranstaltungen Course titles	Höhere Analysis II (mit Übungen) Advanced Analysis II (with exercises)
Lehr- und Lernformen Teaching methods	Vorlesungen, Übungen Lectures, tutorials
Verwendbarkeit des Moduls Applicability	Nebenfach Mathematik in Kombi-Bachelor Studiengängen / Subsidiary Subject Mathematics
Dauer des Moduls / Duration	Ein Semester / one semester
Häufigkeit / Frequency	Jedes Sommersemester / Every summer semester
Sprache / Language	Deutsch / German
Empfohlene Voraussetzungen / Recommended skills	Module „Einführung in die Analysis I+II“ / modules „Introduction to Analysis I+II“
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul / Prerequisites for participation	Keine / none
Studentischer Arbeitsaufwand Students workload	Präsenzstudium 45h, Selbststudium 105h, Gesamt 150h Contact hours 45h, self-studies 105h, total 150h
Studienleistungen Nongraded learning assignments	Bearbeitung von Aufgaben auf Übungsblättern oder in Testaten (die genaue Form wird vom Dozenten zu Beginn der Vorlesung festgelegt); mindestens 50% der möglichen Punkte / Solving of exercises on exercise sheets or in tests (the precise form will be announced by the lecturer at the beginning of the lecture); at least 50% of the possible points
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung / Prerequisites for admission to examination	Erfolgreiches Absolvieren der Studienleistungen Successful completion of the nongraded learning assignments
Prüfungsleistung Examination	Klausur (90-150min) oder mündliche Prüfung (20-30min) am Ende des Moduls; die Form der Prüfung wird vom Dozenten zu Beginn des Moduls festgelegt Written (90-150min) or oral (20-30min) examination at the end of the module; the form of the examination is decided by the lecturer at the beginning of the module
Credits	5 credits
Lehreinheit / Teaching unit	Institut für Mathematik / Institute of Mathematics
Modulverantwortliche/r Coordinator	Prof. Dr. Dorothee Knees
Lehrende / Lecturers	Alle Dozenten der Mathematik / All lecturers of Mathematics
Medienformen / Media	Tafel, Beamer, Moodle, Skripte, Übungsblätter Blackboard, beamer, Moodle, lecture notes, exercise sheets
Literatur / Literature	Wird vom Dozenten zu Beginn des Moduls bekannt gegeben. Announced by the lecturer at the start of the module.

Nummer / Number	NFMath BN8
Modulname / Module title	Numerik I / Numerics I
Art des Moduls / Module type	Wahlpflichtmodul / Required elective module
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele Educational Outcomes, competencies, qualification objectives	<p>Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> ... 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 großer Gleichungssysteme sowie bei der Interpolation und der Fehleranalyse <p>Students</p> <ul style="list-style-type: none"> ... have basic knowledge of solving mathematical problems arising from natural ... sciences, technology and economy, ... have solution solving competencies, ... know how to implement algorithms in computer programs, ... are able to solve large systems of equations and have knowledge about interpolation techniques and error analysis
Lehrveranstaltungsarten Types of Courses	Vorlesung: 2 SWS Übung: 1 SWS Lecture: 2 SWS Discussion: 1 SWS
Lehrinhalte / Contents	<p>Einführung in die Grundlagen der Numerischen linearen Algebra: Konsistenz, Konvergenz, Kondition, Lösung linearer Gleichungssysteme mittels direkter Verfahren: Gaußsches Eliminationsverfahren, LR-Zerlegung, Cholesky-Zerlegung, QR-Zerlegung, Existenz- und Eindeutigkeitsaussagen iterativer Verfahren: Allgemeine Splitting-Methoden, Jacobi-Verfahren, Gauß-Seidel-Verfahren, Konsistenz, Konvergenz, Konvergenzrate Polynominterpolation: Existenz- und Eindeutigkeitsaussagen, Lagrangesche Interpolationsformel, Neville-Schema, Newtonsche Interpolationsformel, Fehleranalyse</p> <p>Introduction to fundamental numerical linear algebra: Consistence, Convergence, Condition, Solution of systems of linear equations by means of direct methods: Gaussian elimination, LU decomposition, Cholesky decomposition, QR decomposition, Statements on existence and uniqueness of iterative methods: General splitting methods, Jacobi methods, Gauß-Seidel method, consistence, convergence, rate of convergence Polynomial interpolation: Statements on existence an uniqueness, Lagrangian interpolation, Neville scheme, Newton interpolation, error analysis</p>
Titel der Lehrveranstaltungen Course titles	Numerik I (mit Übungen) / Numerics I (with exercises)
Lehr- und Lernformen Teaching methods	Vorlesungen, Übungen Lectures, tutorials
Verwendbarkeit des Moduls Applicability	Nebenfach Mathematik in Kombi-Bachelor Studiengängen / Subsidiary Subject Mathematics
Dauer des Moduls / Duration	Ein Semester / one semester
Häufigkeit des Moduls Frequency	Jedes Wintersemester Every winter semester
Sprache / Language	Deutsch / German
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul / Recommended skills	Grundlegende Kenntnisse der Analysis und der linearen Algebra entsprechend des 1. Studienjahres / Basic knowledge of analysis and linear algebra according to the 1st year of study.
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul / Prerequisites for participation	Keine / none
Studentischer Arbeitsaufwand Students workload	Präsenzstudium 45h, Selbststudium 105h, Gesamt 150h Contact hours 45h, self-studies 105h, total 150h
Studienleistungen Nongraded learning assignments	Bearbeitung von Aufgaben auf Übungsblättern oder in Testaten (die genaue Form wird vom Dozenten zu Beginn der Vorlesung festgelegt); mindestens 50% der möglichen Punkte Solving of exercises on exercise sheets or in tests (the precise form will be announced by the lecturer at the beginning of the lecture); at least 50% of the possible points

Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung Prerequisites for admission to examination	Erfolgreiches Absolvieren der Studienleistungen Successful completion of the nongraded learning assignments
Prüfungsleistung Examination	Klausur (90-150min) oder mündliche Prüfung (20-30min) am Ende des Moduls; die Form der Prüfung wird vom Dozenten zu Beginn des Moduls festgelegt Written (90-150min) or oral (20-30min) examination at the end of the module; the form of the examination is decided by the lecturer at the beginning of the module
Credits	5 credits
Lehreinheit / Teaching unit	Institut für Mathematik / Institute of Mathematics
Modulverantwortliche/r Responsible coordinator	Prof. Dr. Andreas Meister
Lehrende des Moduls Lecturers	Alle Dozenten des Instituts für Mathematik All lecturers of the Institute of Mathematics
Medienformen / Media	Tafel, Beamer, Moodle, Skripte, Übungsblätter Blackboard, beamer, Moodle, lecture notes, exercise sheets
Literatur / Literature	Meister: Skriptum zur Vorlesung Numerik I Brokate, Henze, Hettlich, Meister, Schranz-Kirlinger, Sonar: Grundwissen Mathematik, Hanke-Bourgeois: Grundlagen der Numerischen Mathematik, Plato: Numerische Mathematik, Kompakt Schwarz: Numerische Mathematik

Nummer / Number	NFMath BN9
Modulname / Module title	Numerik II / Numerics II
Art des Moduls / Module type	Wahlpflichtmodul / Required elective module
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele Educational Outcomes, competencies, qualification objectives	<p>Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> ... 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 nichtlinearer Gleichungssysteme, linearer Ausgleichsprobleme und Eigenwertprobleme sowie bei der numerischen Integration <p>Students</p> <ul style="list-style-type: none"> ... have basic knowledge of solving mathematical problems arising from natural sciences, technology and economy. ... have solution solving competencies, ... know how to implement algorithms in computer programs, ... are able to solve non-linear equation systems, linear least squares problems and eigenvalue problems and are able to perform numerical integration
Lehrveranstaltungsarten Types of Courses	Vorlesung: 2 SWS Übung: 1 SWS Lecture: 2 SWS Discussion: 1 SWS
Lehrinhalte / Contents	Numerische Integration: Interpolatorische Quadraturformeln und Fehleranalyse Nichtlineare Gleichungssysteme: Newton-Verfahren und Varianten Lineare Ausgleichsprobleme: Minimierungsproblem und Normalgleichungen Eigenwertprobleme: Eigenwerteinschränkungen, Potenzmethode, QR-Verfahren. Numerical integration: quadrature based on interpolating functions and error analysis, non-linear systems of equations: Newton's method and its modifications, linear least squares: minimization and normal equations, eigenvalue problems: bounds for the spectrum of matrices, power iteration, QR algorithm.
Titel der Lehrveranstaltungen Course titles	Numerik II (mit Übungen) / Numerics II (with exercises)
Lehr- und Lernformen Teaching methods	Vorlesung, Lehrgespräch, Einzel- und Gruppenarbeit Lecture, seminar, individual and group work
Verwendbarkeit des Moduls Applicability	Nebenfach Mathematik in Kombi-Bachelor Studiengängen / Subsidiary Subject Mathematics
Dauer des Moduls / Duration	Ein Semester / one semester
Häufigkeit / Frequency	Jedes Sommersemester / Every summer semester
Sprache / Language	Deutsch / German
Empfohlene Voraussetzungen / Recommended skills	Grundlegende Kenntnisse der Numerik gemäß Modul Numerik I Basic knowledge of numerics (numerics I)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul / Prerequisites for participation	Keine / none
Studentischer Arbeitsaufwand Students workload	Präsenzstudium 45h, Selbststudium 105h, Gesamt 150h Contact hours 45h, self-studies 105h, total 150h
Studienleistungen Nongraded learning assignments	Bearbeitung von Aufgaben auf Übungsblättern oder in Testaten (die genaue Form wird vom Dozenten zu Beginn der Vorlesung festgelegt); mindestens 50% der möglichen Punkte Solving of exercises on exercise sheets or in tests (the precise form will be announced by the lecturer at the beginning of the lecture); at least 50% of the possible points
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung /Prerequisites for admission to examination	Erfolgreiches Absolvieren der Studienleistungen Successful completion of the nongraded learning assignments
Prüfungsleistung Examination	Klausur (90-150min) oder mündliche Prüfung (20-30min) am Ende des Moduls; die Form der Prüfung wird vom Dozenten zu Beginn des Moduls festgelegt Written (90-150min) or oral (20-30min) examination at the end of the module; the form of the examination is decided by the lecturer at the beginning of the module
Credits	5 credits
Lehrinheit / Teaching unit	Institut für Mathematik / Institute of Mathematics

Modulverantwortliche/r Responsible coordinator	Prof. Dr. Andreas Meister
Lehrende des Moduls Lecturers	Alle Dozenten des Instituts für Mathematik All lecturers of the Institute of Mathematics
Medienformen / Media	Tafel, Beamer, Moodle, Skripte, Übungsblätter Blackboard, beamer, Moodle, lecture notes, exercise sheets
Literatur / Literature	Meister: Skriptum zur Vorlesung Numerik II Brokate, Henze, Hettlich, Meister, Schrantz-Kirlinger, Sonar: Grundwissen Mathematik Hanke-Bourgeois: Grundlagen der Numerischen Mathematik Plato: Numerische Mathematik, Kompakt Schwarz: Numerische Mathematik

Nummer / Number	NFMath BN10
Modulname / Module title	Einführung in die Stochastik I / Introduction to Stochastics I
Art des Moduls / Module type	Wahlpflichtmodul / Required elective module
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele Educational Outcomes, competencies, qualification objectives	Studierende ... haben die Fähigkeit zur mathematischen Beschreibung des Zufalls mit Wahrscheinlichkeitsräumen und Zufallsvariablen, ... können Wahrscheinlichkeiten und Kenngrößen von Verteilungen berechnen. ... können einfache stochastische Fragestellungen modellieren und lösen. Students ... are able to describe chance with probability spaces and random variables in a mathematical way, ... know how to compute probabilities and quantities of interest of probability distributions, ... are able to model and solve basic stochastic problems.
Lehrveranstaltungsarten Types of Courses	VL 2 SWS + Ü 1 SWS
Lehrinhalte / Contents	Behandelt werden grundlegende Konzepte und Resultate der elementaren Wahrscheinlichkeitstheorie wie Wahrscheinlichkeitsräume und Zufallsvariablen, diskrete und stetige Verteilungen, Kenngrößen von Verteilungen, bedingte Wahrscheinlichkeiten und stochastische Unabhängigkeit, das Gesetz der großen Zahlen. The course covers basic concepts of elementary probability theory like probability spaces and random variables, discrete and continuous probability distributions, moments of probability distributions, conditional probabilities and stochastic independence, the law of large numbers.
Titel der Lehrveranstaltungen Course titles	Einführung in die Stochastik I (mit Übungen) Introduction to Stochastics I (with exercises)
Lehr- und Lernformen Teaching methods	Vorlesungen, Übungen Lectures, tutorials
Verwendbarkeit des Moduls Applicability	Nebenfach Mathematik in Kombi-Bachelor Studiengängen / Subsidiary Subject Mathematics
Dauer des Moduls / Duration	Ein Semester / one semester
Häufigkeit des Moduls / Frequency	Jedes Wintersemester / Every winter semester
Sprache / Language	Deutsch / German
Empfohlene Voraussetzungen / Recommended skills	Modul „Einführung in die Analysis I“ / module „Introduction to Analysis I“
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul / Prerequisites for participation	Keine / none
Studentischer Arbeitsaufwand Students workload	Präsenzstudium 45h, Selbststudium 105h, Gesamt 150h Contact hours 45h, self-studies 105h, total 150h
Studienleistungen Nongraded learning assignments	Bearbeitung von Aufgaben auf Übungsblättern oder in Testaten (die genaue Form wird vom Dozenten zu Beginn der Vorlesung festgelegt); mindestens 50% der möglichen Punkte / Solving of exercises on exercise sheets or in tests (the precise form will be announced by the lecturer at the beginning of the lecture); at least 50% of the possible points
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung / Prerequisites for admission to examination	Erfolgreiches Absolvieren der Studienleistungen Successful completion of the nongraded learning assignments
Prüfungsleistung Examination	Klausur (90-150min) oder mündliche Prüfung (20-30min) am Ende des Moduls; die Form der Prüfung wird vom Dozenten zu Beginn des Moduls festgelegt Written (90-150min) or oral (20-30min) examination at the end of the module; the form of the examination is decided by the lecturer at the beginning of the module
Credits	5 credits
Lehreinheit / Teaching unit	Institut für Mathematik / Institute of Mathematics
Modulverantwortliche Responsible coordinators	Prof. Dr. Felix Lindner
Lehrende des Moduls Lecturers	Alle Dozenten des Instituts für Mathematik All lecturers of the Institute of Mathematics

Medienformen / Media	Tafel, Beamer, Moodle, Skripte, Übungsblätter Blackboard, beamer, Moodle, lecture notes, exercise sheets
Literatur / Literature	Behrends: Elementare Stochastik Dehling, Haupt: Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik Fischer: Stochastik einmal anders Georgii: Stochastik – Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik Henze: Stochastik für Einsteiger Knöpfel, Löwe: Stochastik – Struktur im Zufall Krengel: Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik Weitere Literatur wird vom Dozenten zu Beginn des Moduls bekannt gegeben. Further literature is announced by the lecturer at the beginning of the module.

Nummer / Number	NFMath BN11
Modulname / Module title	Einführung in die Stochastik II / Introduction to Stochastics II
Art des Moduls / Module type	Wahlpflichtmodul / Required elective module
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele Educational Outcomes, competencies, qualification objectives	Studierende ... haben die Fähigkeit zur mathematischen Beschreibung des Zufalls mit Wahrscheinlichkeitsräumen und Zufallsvariablen, ... können Wahrscheinlichkeiten und Kenngrößen von Verteilungen berechnen, ... können einfache stochastische Fragestellungen modellieren und lösen, ... können Aussagen über Zufallsgesetzmäßigkeiten mittels Beobachtung gewinnen. Students ... are able to describe chance with probability spaces and random variables in a mathematical way, ... know how to compute probabilities and quantities of interest of probability distributions, ... are able to model and solve basic stochastic problems, ... are able to deduce properties of underlying random mechanisms from empirical observations.
Lehrveranstaltungsarten Types of Courses	VL 2 SWS + Ü 1 SWS
Lehrinhalte / Contents	Vertiefung der Inhalte des Moduls „Einführung in die Stochastik I“; weiterführende Themen wie der Zentrale Grenzwertsatz und Grundlagen der Schätz- und Testtheorie Consolidation of the contents of the module “Introduction to Stochastics I”; supplementary topics like the Central Limit Theorem and basic concepts of estimation and test theory
Titel der Lehrveranstaltungen Course titles	Einführung in die Stochastik II (mit Übungen) Introduction to Stochastics II (with exercises)
Lehr- und Lernformen Teaching methods	Vorlesungen, Übungen Lectures, tutorials
Verwendbarkeit des Moduls Applicability	Nebenfach Mathematik in Kombi-Bachelor Studiengängen / Subsidiary Subject Mathematics
Dauer des Moduls / Duration	Ein Semester / one semester
Häufigkeit des Moduls Frequency	Jedes Sommersemester Every sommer semester
Sprache / Language	Deutsch / German
Empfohlene Voraussetzungen / Recommended skills	Modul „Einführung in die Stochastik I“ / module „Introduction to Stochastics I“
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul / Prerequisites for participation	Keine / none
Studentischer Arbeitsaufwand Students workload	Präsenzstudium 45h, Selbststudium 105h, Gesamt 150h Contact hours 45h, self-studies 105h, total 150h
Studienleistungen Nongraded learning assignments	Bearbeitung von Aufgaben auf Übungsblättern oder in Testaten (die genaue Form wird vom Dozenten zu Beginn der Vorlesung festgelegt); mindestens 50% der möglichen Punkte Solving of exercises on exercise sheets or in tests (the precise form will be announced by the lecturer at the beginning of the lecture); at least 50% of the possible points
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung / Prerequisites for admission to examination	Erfolgreiches Absolvieren der Studienleistungen Successful completion of the nongraded learning assignments
Prüfungsleistung Examination	Klausur (90-150min) oder mündliche Prüfung (20-30min) am Ende des Moduls; die Form der Prüfung wird vom Dozenten zu Beginn des Moduls festgelegt Written (90-150min) or oral (20-30min) examination at the end of the module; the form of the examination is decided by the lecturer at the beginning of the module
Credits	5 credits
Lehreinheit / Teaching unit	Institut für Mathematik / Institute of Mathematics
Modulverantwortliche Responsible coordinators	Prof. Dr. Felix Lindner

Lehrende des Moduls Lecturers	Alle Dozenten des Instituts für Mathematik All lecturers of the Institute of Mathematics
Medienformen / Media	Tafel, Beamer, Moodle, Skripte, Übungsblätter Blackboard, beamer, Moodle, lecture notes, exercise sheets
Literatur / Literature	Behrends: Elementare Stochastik Dehling, Haupt: Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik Fischer: Stochastik einmal anders Georgii: Stochastik – Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik Henze: Stochastik für Einsteiger Knöpfel, Löwe: Stochastik – Struktur im Zufall Krengel: Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik Weitere Literatur wird vom Dozenten zu Beginn des Moduls bekannt gegeben. Further literature is announced by the lecturer at the beginning of the module.

Anlage 2: Anwendungsschwerpunkt Informatik (ASP 1)

Im Anwendungsschwerpunkt Informatik besuchen Studierende Module aus dem Studiengang Bachelor of Science Informatik im Umfang von **24 Credits**. Der studentische Arbeitsaufwand beträgt **720 Stunden**. Der Besuch des Moduls **Algorithmen und Datenstrukturen** ist dabei verpflichtend. Darin erwerben Studierende grundlegende Kenntnisse über Algorithmen und Datenstrukturen der Informatik, sowie Fertigkeiten im Erfassen gegebener Algorithmen, im Entwickeln eigener Algorithmen und Datenstrukturen und in der Effizienz- und Korrektheitsanalyse gegebener Algorithmen. Sie erarbeiten sich vertiefte Fertigkeiten in der Umsetzung von Algorithmen als Programm.

Weiterhin müssen Studierende entweder das Modul **Berechenbarkeit und Komplexität** oder aber das Modul **Formale Sprachen und Logik** absolvieren. Im ersten Fall gewinnen sie ein grundlegendes Verständnis für die Grenzen dessen, was maschinell und automatisiert lösbar ist, können die Entscheidbarkeit formaler Probleme erkennen, besitzen ein grundlegendes Verständnis von effizienten Berechnungen und können formale Probleme entsprechend klassifizieren. Im zweiten Fall erlernen sie die Grundlagen diskreter Modellierung anhand formaler Sprachen, Automatentheorie, formaler Aussagen- und Prädikatenlogik. Sie kennen die grundlegenden Verfahren zur Behandlung formaler Probleme auf diesen Gebieten und verfügen über die Fähigkeit zur Anwendung in der Informatik.

In mindestens **zwei weiteren Wahlpflichtmodulen** erwerben Studierende vertiefte Kompetenzen in weiteren informationswissenschaftlichen Themengebieten. Die zu erwerbenden Kompetenzen sind abhängig vom jeweils gewählten Modul. Sie sind im jeweils aktuellen Modulhandbuch Bachelor Informatik dokumentiert.

Die folgende Grafik stellt einen möglichen Studienverlauf bei Wahl des Anwendungsschwerpunktes Informatik (hellgrüne Felder) dar:

Studienverlaufsplan BSc Mathematik – Anwendungsschwerpunkt Informatik																																																
Sem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	CP												
1	BG1 Einführung in die Analysis (I und II)									BG2 Lineare Algebra (ELA, GdM, LAAG)									BI1 Einführung in die Informatik 6 SWS 9c						Add. Schlüsselkompetenzen 4c																					31		
2	2 x (4 + 2) SWS 19c									2 x (2 + 1) + (4 + 2) SWS 19c									BK1 Mathem. Software 4 SWS 5c				Algorithmen und Datenstrukturen 6c																									31
3	BG3 Höhere Analysis			BG4 Algebra u. Diskrete			BG5 Numerik			BG6 Einführung in die Stochastik			BS1 Proseminar 2 SWS 5c			Berechenbarkeit u. Komplexität oder Programmierung u. Modellierung 6c																									29							
4	2 x (2 + 1) SWS 9c			Mathematik 2x(2+1) SWS 9c			2 x (2 + 1) SWS 10c			2 x (2 + 1) SWS 10c			Info 1 WP 6c			Info 2 WP 6c																									32							
5	Vertiefung 1 (WP) 4 + 2 SWS 10c						Vertiefung 2 (WP) 4 + 2 SWS 10c						BA1 Vernetzung Analysis 3c		BA2 Vernetzung Algebra 3c		Add. Schlüsselkompetenzen 4c																								30							
6	Praxismodul 10c						BS2 Seminar 2 SWS 5c			Bachelorarbeit 9 Wochen 12c																																27						
Sem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	CP												

WP = Wahlpflicht

Grundmodule	Weiterführung	Wahlpflichtmodul	Seminare	Prüfungsmodulare	Abschlussarbeit	Anwendung	Informatik	Add. Schlüsselkompetenz	Praxis
-------------	---------------	------------------	----------	------------------	-----------------	-----------	------------	-------------------------	--------

Folgende Module aus dem Bachelor of Science Informatik können bzw. müssen besucht werden:

Algorithmen und Datenstrukturen **Pflicht** **6 Credits**

Es muss außerdem mindestens eines der beiden folgenden Module gewählt werden:

Berechenbarkeit und Komplexität Wahlpflicht 6 Credits

Programmierung und Modellierung Wahlpflicht 6 Credits

Aus der folgenden Liste sind zwei weitere Module auszuwählen:

Betriebssysteme und Systemprogrammierung	Wahlpflicht	8 Credits
Datenbanken	Wahlpflicht	6 Credits
Design Patterns	Wahlpflicht	6 Credits
Digitale Signalverarbeitung mit int. Schaltungen	Wahlpflicht	6 Credits
Digitale Systeme	Wahlpflicht	6 Credits
Digitale Logik *	Wahlpflicht	4 Credits
Einführung in die formale Verifikation	Wahlpflicht	6 Credits
Entwurf und Analyse effizienter Algorithmen	Wahlpflicht	6 Credits
Formale Sprachen und Logik	Wahlpflicht	6 Credits
Knowledge Discovery	Wahlpflicht	6 Credits
Künstliche Intelligenz	Wahlpflicht	6 Credits
Labor Data Mining und Maschinelles Lernen	Wahlpflicht	6 Credits
Logikprogrammierung	Wahlpflicht	6 Credits
Praktikum Digitaltechnik	Wahlpflicht	4 Credits
Rechnerarchitektur	Wahlpflicht	6 Credits
Rechnernetze	Wahlpflicht	6 Credits
SAT-Solver	Wahlpflicht	6 Credits
Seminar theoretische InformatikMathematik	Wahlpflicht	3 Credits

Detaillierte Modulbeschreibungen mit Angaben zu Lehrveranstaltungstiteln, Lehrenden, Lehrformen, Lehrinhalten, eventuellen Voraussetzungen sowie Art und Umfang der Studien- und Prüfungsleistungen sind direkt dem Modulhandbuch Bachelor Informatik zu entnehmen.

Es gilt die jeweils aktuellste Fassung. Diese ist einzusehen unter:

www.uni-kassel.de/eecs/studium/studienangebote/informatik/bachelor-po2018

* Das Modul Digitale Logik ist im Modulhandbuch Bachelor Elektrotechnik einzusehen unter:

www.uni-kassel.de/eecs/studium/studienangebote/elektrotechnik/master-po2016

Studierenden, die einen Auslandsaufenthalt planen, kann das 5. Fachsemester als „**Mobilitätsfenster**“ empfohlen werden.

Anlage 3: Anwendungsschwerpunkt Physik (ASP 2)

Im Anwendungsschwerpunkt Physik besuchen Studierende Module aus dem Studiengang Bachelor of Science **Physik** im Umfang von **24 Credits**. Der studentische Arbeitsaufwand beträgt **720 Stunden**. Der Besuch des Moduls **Experimentalphysik I** ist dabei verpflichtend. Darin erarbeiten sich Studierende solide Grundkenntnisse in der klassischen Physik, kennen wichtige physikalische Größen und ihre klassische Definition aus den Bereichen Mechanik und Wärme. Sie können einschlägige physikalische Modelle auf einfache Fälle anwenden und haben die Fähigkeit zu erkennen, welche Effekte und Gesetzmäßigkeiten in einem bestimmten physikalischen Experiment relevant sind. Sie kennen grundlegende physikalische Messmethoden aus Mechanik und Wärmelehre und haben die Fähigkeit quantitative Vorhersagen für physikalische Vorgänge berechnen können.

In mindestens **zwei weiteren Wahlpflichtmodulen** erwerben Studierende vertiefte Kompetenzen in weiteren physikalischen Themengebieten. Die zu erwerbenden Kompetenzen sind abhängig vom jeweils gewählten Modul. Sie sind im jeweils aktuellen Modulhandbuch Bachelor Physik dokumentiert. Die folgende Grafik stellt einen möglichen Studienverlauf bei Wahl des Anwendungsschwerpunktes Physik (hellgrüne Felder) dar:

Studienverlaufsplan BSc Mathematik – Anwendungsschwerpunkt Physik																																																	
Sem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	CP													
1	BG1 Einführung in die Analysis (I und II) 2 x (4 + 2) SWS 19c									BG2 Lineare Algebra (ELA, GdM, LAAG) 2 x (2 + 1) + (4 + 2) SWS 19c									B1 Einführung in die Informatik 6 SWS 9c						Add. Schlüsselkompetenzen 4c																					31			
2																			BK1 Mathem. Software 4 SWS 5c						Add. Schlüsselkompetenzen 4c																							29	
3	BG3 Höhere Analysis 2 x (2 + 1) SWS 9c			BG4 Algebra u. Diskrete Mathematik 2x(2+1) SWS 9c			BG5 Numerik 2 x (2 + 1) SWS 10c			BG6 Einführung in die Stochastik 2 x (2 + 1) SWS 10c			BS1 Proseminar 2 SWS 5c			Experimentalphysik I 8c																										31							
4	Vertiefung 1 (WP) 4 + 2 SWS 10c									Vertiefung 2 (WP) 4 + 2 SWS 10c									BS2 Seminar 2 SWS 5c			BA1 Vernetzung Analysis 3c		BA2 Vernetzung Algebra 3c																							28		
5	Praxismodul 10c									Experimentalphysik 2 WP 8c									Bachelorarbeit 9 Wochen 12c																														30
Sem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	CP													

WP = Wahlpflicht

Grundmodule	Weiterführung	Wahlpflichtmodul	Seminare	Prüfungsmodule	Abschlussarbeit	Anwendung	Informatik	Add. Schlüsselkompetenz	Praxis
-------------	---------------	------------------	----------	----------------	-----------------	-----------	------------	-------------------------	--------

Folgende Module aus dem Bachelor of Science Physik können bzw. müssen besucht werden:

Experimentalphysik I	Pflicht	8 Credits
Experimentalphysik II	Wahlpflicht	8 Credits
Theoretische Mechanik	Wahlpflicht	8 Credits
Theoretische Elektrodynamik	Wahlpflicht	8 Credits
Quantenmechanik	Wahlpflicht	8 Credits
Thermodynamik und Statistische Physik	Wahlpflicht	8 Credits

Detaillierte Modulbeschreibungen mit Angaben zu Lehrveranstaltungstiteln, Lehrenden, Lehrformen, Lehrinhalten, eventuellen Voraussetzungen sowie Art und Umfang der Studien- und Prüfungsleistungen sind direkt dem Modulhandbuch des Bachelor Physik zu entnehmen.

Es gilt die jeweils aktuellste Fassung. Diese ist einzusehen unter:

www.uni-kassel.de/fb10/study/bsc/physik

Studierenden, die einen Auslandsaufenthalt planen, kann das 5. Fachsemester als „**Mobilitätsfenster**“ empfohlen werden.

Anlage 4: Anwendungsschwerpunkt Wirtschaftswissenschaften (ASP 3)

Im Anwendungsschwerpunkt Wirtschaftswissenschaften besuchen Studierende Module aus dem Bachelorstudiengang Wirtschaftswissenschaften im Umfang von **24 Credits**. Der studentische Arbeitsaufwand beträgt **720 Stunden**. Der Besuch der Module **BWL II** und **VWL I** ist verpflichtend. Darin erwerben Studierende folgende Kompetenzen:

- Beurteilung und Anwendung unterschiedlicher Zielfunktionen des Unternehmens
- Investitions- und Finanzierungsplanung unter Sicherheit und unter Unsicherheit
- Typologie von Investitionen, Finanzierungsformen
- Optimierung von Investitions- und Finanzierungsentscheidungen
- Beherrschung von Investitionsrechnungsverfahren (statische Verfahren, dynamische Verfahren, ein- und mehrperiodige Simultanplanung)
- Kenntnis der Aufgaben und Methoden der Betriebswirtschaftlichen Steuerlehre
- Grundkenntnisse auf dem Gebiet der für die Unternehmen wichtigsten Steuerarten
- Einsicht in die Notwendigkeit der Berücksichtigung steuerlicher Konsequenzen bei unternehmenspolitischen Entscheidungen
- Grundkenntnisse über steuerliche Einflüsse auf ausgewählte unternehmenspolitische Entscheidungen.

In **zwei weiteren Wahlpflichtmodulen** erwerben Studierende vertiefte Kompetenzen in weiteren wirtschaftswissenschaftlichen Themenfeldern. Die zu erwerbenden Kompetenzen sind abhängig vom jeweils gewählten Modul. Sie sind im jeweils aktuellen Modulhandbuch Bachelor Wirtschaftswissenschaften dokumentiert.

Die folgende Grafik stellt einen möglichen Studienverlauf bei Wahl des Anwendungsschwerpunktes Wirtschaftswissenschaften (hellgrüne Felder) dar:

Studienverlaufsplan BSc Mathematik – Anwendungsschwerpunkt Wirtschaftswissenschaften																																				
Sem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	CP
1	BG1 Einführung in die Analysis (I und II)								BG2 Lineare Algebra (ELA, GdM, LAAG)								BWL II 4 SWS 6c				Add. Schlüsselkompetenzen 4c												28			
2	2 x (4 + 2) SWS 19c								2 x (2 + 1) + (4 + 2) SWS 19c								BK1 Mathem. Software 4 SWS 5c				VWL I 4 SWS 6c														31	
3	BG3 Höhere Analysis		BG4 Algebra u. Diskrete		BG5 Numerik				BG6 Einführung in die Stochastik				BS1 Proseminar 2 SWS 5c		BI1 Einführung in die Informatik 6 SWS 9c																32					
4	2 x (2 + 1) SWS 9c				Mathematik 2x(2+1) SWS 9c				2 x (2 + 1) SWS 10c				2 x (2 + 1) SWS 10c				WiWi 1 WP 4 SWS 6c		Add. Schlüsselkompetenzen 4c												30					
5	Praxismodul 10c								Vertiefung 1 (WP) 4 + 2 SWS 10c								BA1 Vernetzung Analysis 3c		BA2 Vernetzung Algebra 3c		BS2 Seminar 2 SWS 5c														31	
6	Vertiefung 2 (WP) 4 + 2 SWS 10c								WiWi 2 WP 4 SWS 6c				Bachelorarbeit 9 Wochen 12c																				28			
Sem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	CP

WP = Wahlpflicht

Grundmodule	Weiterführung	Wahlpflichtmodul	Seminare	Prüfungsmodulare	Abschlussarbeit	Anwendung	Informatik	Add. Schlüsselkompetenz	Praxis
-------------	---------------	------------------	----------	------------------	-----------------	-----------	------------	-------------------------	--------

Folgende Module aus dem Bachelor Wirtschaftswissenschaften können bzw. müssen besucht werden:

BWL II: Investition, Finanzierung, Steuern	Pflicht	6 Credits
VWL I: Mikroökonomik	Pflicht	6 Credits
BWL I: Unternehmensführung und Leistungsprozesse	Wahlpflicht	6 Credits
BWL III: Controlling und Marketing	Wahlpflicht	6 Credits
VWL II: Makroökonomik	Wahlpflicht	6 Credits

VWL III: Wirtschaftspolitik	Wahlpflicht	6 Credits
Grundlagen der Ökonometrie	Wahlpflicht	6 Credits
Rechnungswesen I: Buchführung und Jahresabschluss	Wahlpflicht	6 Credits
Rechnungswesen II: Kosten- und Erlösrechnung	Wahlpflicht	6 Credits
Wirtschaftswissenschaftliche Methoden	Wahlpflicht	6 Credits
Wertpapiermanagement *	Wahlpflicht	6 Credits

Detaillierte Modulbeschreibungen mit Angaben zu Lehrveranstaltungstiteln, Lehrenden, Lehrformen, Lehrinhalten, eventuellen Voraussetzungen sowie Art und Umfang der Studien- und Prüfungsleistungen sind direkt dem Modulhandbuch des Bachelor Wirtschaftswissenschaften zu entnehmen.

Es gilt die jeweils aktuellste Fassung. Diese ist einzusehen unter:

www.uni-kassel.de/fb07/studium/bachelor-studiengaenge/wiwi-bachelor/pruefungsordnung-und-modulhandbuch

Studierenden, die einen Auslandsaufenthalt planen, kann das 5. Fachsemester als „**Mobilitätsfenster**“ empfohlen werden.

* Die Modulbeschreibung des Moduls „Wertpapiermanagement“ befindet sich auf der folgenden Seite dieser Anlage. Dieses Modul ist kein Bestandteil des Modulhandbuchs des Bachelors Wirtschaftswissenschaften.

Modulname / Module title	Wertpapiermanagement
Art des Moduls / Module type	Wahlpflichtmodul / Required elective module
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele Educational Outcomes, competencies, qualification objectives	Qualifikationsziel, Kompetenzen: Die Vorlesung befasst sich einerseits mit der Anlage in Wertpapieren und dem Handel von Wertpapieren, andererseits mit der Bedeutung von Wertpapieren als Finanzierungsinstrument auf Unternehmensebene. Aufbauend auf der Erläuterung des Wertpapierbegriffs werden die Struktur und die Funktion des Finanzmarktes (Geld- und Kapitalmarkt) vorgestellt. Auf dieser Ausgangsbasis werden schließlich ausführlich originäre Wertpapierformen (insbesondere Aktie, Anleihe, Investmentfonds) sowie derivative Finanzinstrumente (Forward, Future, Option) und abschließend Mischformen (Zertifikate) thematisiert.
Lehrveranstaltungsarten Types of Courses	VL (4 SWS)
Lehrinhalte / Contents	Siehe Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele See Educational Outcomes, competencies, qualification objectives.
Titel der Lehrveranstaltungen Course titles	Die diesem Modul zugeordneten Lehrveranstaltungen werden jedes Semester im Vorlesungsverzeichnis bekannt gegeben. / The courses of this module will be announced every semester in „Vorlesungsverzeichnis“.
Lehr- und Lernformen Teaching methods	Vorlesungen, Selbststudium Lectures, independent studies
Verwendbarkeit des Moduls Applicability	B.Sc. Mathematik
Dauer des Moduls / Duration	Ein Semester / one semester
Häufigkeit des Moduls Frequency	Jedes Wintersemester Every Winter Term
Sprache / Language	Deutsch / German
Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul / Recommended skills	Keine None
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul / Prerequisites for participation	Keine / none
Studentischer Arbeitsaufwand Students workload	Kontaktstudium 60h, Selbststudium 120h, Gesamt 180h Contact hours 60h, independent studies 120h, total 180h
Studienleistungen Nongraded learning assignments	Keine None
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung / Prerequisites for admission to examination	Keine None
Prüfungsleistung Examination	Klausur (90 min) oder Hausarbeit (20 S.) oder Referat (20 Min.) mit schriftl. Ausarbeitung (ca. 12 S.) oder mündliche Prüfung (30 Minuten), die Form der Prüfung wird vom Dozenten zu Beginn des Moduls festgelegt. Written examination (90min) or essay (20pp) or oral presentation (20min) plus essay (12pp) or oral examination (30min); the form of the examination is decided by the lecturer at the beginning of the module.
Credits	6 Credits
Leheinheit / Teaching unit	Wirtschaftswissenschaften / Business and Economics
Modulverantwortliche/r Responsible coordinator	Prof. Dr. Christian Klein
Lehrende des Moduls Lecturers	Dozenten werden vom Fachbereich 07 gestellt. Lecturers of the Institute of Business and Economics
Medienformen / Media	Tafel, Beamer, Moodle, Skripte, angegebene Literatur, Blackboard, beamer, Moodle, lecture notes, given literature
Literatur / Literature	Wird vom Dozenten zu Beginn des Moduls bekannt gegeben. Announced by the lecturer at the beginning of the module.

Anlage 5: Anwendungsschwerpunkt Nanostrukturwissenschaften (ASP 4)

Im Anwendungsschwerpunkt Nanostrukturwissenschaften besuchen Studierende Module aus dem Studiengang Bachelor Nanostrukturwissenschaften im Umfang von **24 Credits**. Der studentische Arbeitsaufwand beträgt **720 Stunden**. Der Besuch des Moduls **Einführung in die Nanostrukturwissenschaften I** ist dabei verpflichtend. Darin erarbeiten sich Studierende folgende Kompetenzen: Sie kennen wesentliche Anwendungsbereiche, Aufgabenfelder und Forschungsrichtungen der Nanostrukturwissenschaften sowie der Nanotechnologie, sie erkennen den interdisziplinären Ansatz der Nanostrukturwissenschaften, sie besitzen überblicksartiges Wissen über die Grundlagen der molekularen Biologie und sie sind in der Lage, Daten aus einfachen Laborexperimenten zu erhalten, diese quantitativ auszuwerten sowie im Rahmen eines theoretischen Zusammenhangs zu interpretieren.

In mindestens drei weiteren Wahlpflichtmodulen erwerben Studierende vertiefte Kompetenzen in weiteren nanostrukturwissenschaftlich relevanten Themengebieten. Die zu erwerbenden Kompetenzen sind abhängig vom jeweils gewählten Modul. Die folgende Grafik stellt einen möglichen Studienverlauf bei Wahl des Anwendungsschwerpunktes Nanostrukturwissenschaften (hellgrüne Felder) dar:

Studienverlaufsplan BSc Mathematik – Anwendungsschwerpunkt Nanostrukturwissenschaften																																											
Sem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	CP							
1	BG1 Einführung in die Analysis (I und II)					BG2 Lineare Algebra (ELA, GdM, LAAG)					N01 Einführung in die Nanostrukturwissenschaften 9c					Add. Schlüsselkompetenzen 4c																									31		
2	2 x (4 + 2) SWS 19c					2 x (2 + 1) + (4 + 2) SWS 19c					Nano 1 WP 5c					Nano 2 WP 5c																											30
3	BG3 Höhere Analysis		BG4 Algebra u. Diskrete		BG5 Numerik			BG6 Einführung in die Stochastik			BS1 Proseminar 2 SWS 5c			B1 Einführung in die Informatik 6 SWS 9c																										32			
4	2 x (2 + 1) SWS 9c			Mathematik 2x(2+1) SWS 9c			2 x (2 + 1) SWS 10c			2 x (2 + 1) SWS 10c			BK1 Mathem. Software 4 SWS 5c			Nano 3 WP 5c																								30			
5	Vertiefung 1 (WP) 4 + 2 SWS 10c					Vertiefung 2 (WP) 4 + 2 SWS 10c					BA1 Vernetzung Analysis 3c		BA2 Vernetzung Algebra 3c		Add. Schlüsselkompetenzen 4c																									30			
6	Praxismodul 10c					BS2 Seminar 2 SWS 5c			Bachelorarbeit 9 Wochen 12c																																	27	
Sem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	CP							

WP = Wahlpflicht

Grundmodule	Weiterführung	Wahlpflichtmodul	Seminare	Prüfungsmodule	Abschlussarbeit	Anwendung	Informatik	Add. Schlüsselkompetenz	Praxis
-------------	---------------	------------------	----------	----------------	-----------------	-----------	------------	-------------------------	--------

Innerhalb des Anwendungsschwerpunkts Nanostrukturwissenschaften können bzw. müssen folgende Module absolviert werden:

BScMath N01 Einführung in die Nanostrukturwissenschaften	Pflicht	9 Credits
BScMath N02 Moleküle, Ionen, Grenzflächen	Wahlpflicht	5 Credits
BScMath N03 Grundlagen der Physikalischen Chemie	Wahlpflicht	5 Credits
BScMath N04 Molekulare Physikalische Chemie	Wahlpflicht	5 Credits
BScMath N05 Molekulare Biophysik	Wahlpflicht	5 Credits
BScMath N06 Gene und Datenbanken	Wahlpflicht	5 Credits
BScMath N07 Grundlagen biochemischer Netzwerke	Wahlpflicht	5 Credits
BScMath N08 Quantenmechanik in den Nanostrukturwissenschaften	Wahlpflicht	5 Credits

Studierenden, die einen Auslandsaufenthalt planen, kann das 5. Fachsemester als „**Mobilitätsfenster**“ empfohlen werden.

Die Modulbeschreibungen für den Anwendungsschwerpunkt Nanostrukturwissenschaften sind Bestandteil dieses Anhangs und werden im Folgenden dokumentiert:

Nummer / Number	BscMath N01
Modulname / Module title	Einführung in die Nanostrukturwissenschaften / Introduction to Nanoscience
Art des Moduls / Module type	Pflichtmodul im ASP Nano / Required module
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele Educational outcomes, competencies, qualification objectives	<p>Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> ... kennen wesentliche Anwendungsbereiche, Aufgabenfelder und Forschungsrichtungen der Nanostrukturwissenschaften sowie der Nanotechnologie ... erkennen den interdisziplinären Ansatz der Nanostrukturwissenschaften ... besitzen überblicksartiges Wissen über die Grundlagen der molekularen Biologie ... sind in der Lage, Daten aus einfachen Laborexperimenten zu erhalten, diese quantitativ auszuwerten und im Rahmen eines theoretischen Zusammenhangs zu interpretieren <p>Students</p> <ul style="list-style-type: none"> ... know important application areas and research topics of nanoscience and nanotechnology ... know the interdisciplinary approach in nanoscience ... aquired basic knowlegde about the fundamentals of molecular biology ... are able to extract data from basic experiments, to analyse them quantitatively and to interpret them in a theoretical context <p>Integrierte Schlüsselkompetenzen:</p> <p><u>Fachübergreifende Studien:</u> Studierende erkennen wechselseitige Beziehungen von Nanostrukturwissenschaften und z.B. Medizin, Ethik, Recht, Wirtschaft und Gesellschaft</p> <p><u>Kommunikationskompetenz:</u> Studierende besitzen erste Vortragserfahrungen</p> <p><u>Organisationskompetenz:</u> Studierende verfügen über Strategien des Selbstmanagements</p> <p><u>Methodenkompetenz:</u> Studierende haben sich mit elektronischen Lernplattformen vertraut gemacht und sind in der Lage, über ein selbst gewähltes Interessensgebiet auf allgemeinem Niveau selbständig zu recherchieren</p> <p>Integrated key competencies:</p> <p><u>Interdisciplinary studies:</u> Students are able to identify the mutual relationship between nanoscience and e.g. medicine, ethics, law, economy and society</p> <p><u>Communication competency:</u> Students got a first experience in oral presentations</p> <p><u>Organisational competency:</u> Students possess strategies of selfmanagement</p> <p><u>Methodic competency:</u> Students are able to work with electronic learning platforms and are able to inform themselves about a self-chosen topic of interest on a general level</p>
Lehrveranstaltungsarten* Types of courses, contact hours	VL 2+2 SWS, S 2 SWS, P i 3 SWS
Lehrinhalte Contents	<p>Begriffsbestimmung der Nanostrukturwissenschaften</p> <p>Meilensteine der Nanostrukturwissenschaften (z.B. Fullerene, Nanotubes, Rastermikroskopie)</p> <p>Anwendungsfelder der Nanotechnologie (Mikroelektronik, Bau- und Werkstofftechnik, Medizin, Lebensmittel-, Textil-, Kosmetik- und Automobilindustrie)</p> <p>Ethische und sozioökonomische Auswirkungen von Nanotechnologien</p> <p>Toxikologie von Nanostrukturen</p> <p>Biologische und andere natürliche Nanostrukturen, DNA Origami</p> <p>Nanostrukturen in weicher Materie (Polymere, Kolloide)</p> <p>Ausgewählte elektronische, magnetische und optische Eigenschaften von Nanostrukturen (z.B. Quantenpunkte, Superparamagnete, Strukturfarben)</p> <p>Grundlagen der Biologie von Zellen und Organismen (Zellen, Stoffwechsel, Genetik, Neurobiologie)</p> <p>Grundlegende Messexperimente in Physik und biophysikalischer Chemie (6 Versuche, z.B. Schwingungen, Wärmekapazität, Elektrophorese, Enzymkinetik)</p> <p>Definition of nanoscience</p> <p>Milestones of nanoscience (e.g. fullerenes, nanotubes, scanning microscopy)</p> <p>Application areas of nanotechnology (microelectronics, materials science, medicine, food, textiles, cosmetics, automobile industry)</p> <p>Ethics and socioeconomic issues of nanoscience</p> <p>Toxicology of nanostructures</p> <p>Biological and other natural nanostructures, DNA origami</p> <p>Nanostructures in soft matter (polymers, colloids)</p> <p>Selected electronic, magnetic and optical properties of nanostructures (e.g. quantum dots, superparamagnets, structural colours)</p>

	Fundamentals of the biology of cells and organisms (cells, metabolism, genetics, neurobiology) Basic measurement experiments in physics and biophysical chemistry (6 experiments, e.g. oscillations, heat capacity, electrophoresis, enzyme kinetics)
Titel der Lehrveranstaltungen Course titles	(a) Einführung in die Nanostrukturwissenschaften (Ringvorlesung) Introduction to nanoscience (lecture series) (b) Einführung in die Nanostrukturwissenschaften (Seminar) Introduction to nanoscience (seminar) (c) Grundlagen der Biologie für Nanostrukturwissenschaften Introduction to biology for nanoscience (lecture series) (d) Physikalisch-biophysikalisches Grundpraktikum Basic laboratory course in physics and biophysics
Lehr- und Lernformen Teaching methods	Ringvorlesung, Vortragsseminar, Laborpraktikum, Elektronische Lernplattform Lecture series, seminar talks, laboratory work, electronic learning platform
Verwendbarkeit des Moduls Applicability	B.Sc. Nanostrukturwissenschaften, B.Sc. Mathematik B.Sc. Nanoscience, B.Sc. Mathematics
Dauer Duration	zwei Semester two semesters
Häufigkeit (Frequenz) Frequency	jährlich, Beginn im Wintersemester annually, start in winter semester
Sprache Language	(a,c) Deutsch / German (b,d) Deutsch, Englisch möglich / German, English possible
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen) Recommended Skills	gute Schulkenntnisse good school knowledge
Voraussetzungen für Teilnahme am Modul Prerequisites for participation	keine none
Studentischer Arbeitsaufwand Students workload	Präsenzstudium: 9 h x 15 = 135 h, Selbststudium: 135 h, Summe = 270 h Contact hours 9 h x 15 = 135 h, independent studies, 135 h, sum = 270 h
Studienleistungen Course projects / nongraded learning assignments	Seminarvortrag 15 min / Seminar talk 15 min Vorlage aller Praktikumsprotokolle / Submission of all laboratory reports
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung Prerequisites for admission to examination	keine none
Prüfungsleistung Examination	keine none
Credits	9 C (davon 3 C für integrierte Schlüsselkompetenzen) 9 C (including 3 C for integrated key competencies)
Lehreinheiten	Biologie, Chemie, Physik
Modulkoordinator Responsible coordinator	Fuhrmann-Lieker
Lehrende Lecturer(s)	Siemeling, Bertinetti, Matzdorf, Kleinschmidt, Benyoucef, N.N., Die Dozenten der Nanostrukturwissenschaften, Studierende des 5. Semesters
Medienformen Media	Beamer, Laborexperimente, elektronische Lernplattform Projector, laboratory experiments, electronic learning platform
Literatur Literature	Gaszó, Greßler, Schiemer, nano. Chancen und Risiken aktueller Technologien, Springer 2007*; Hartmann: Faszination Nanotechnologie, spektrum 2006; Joachim, Plévert, Nanosciences. The Invisible Revolution, World Scientific, Singapore 2009; Köchy, Nanobiotechnologien, Philosophische, anthropologische und ethische Fragen Freiburg, Alber 2008; Lindsay, Introduction to Nanoscience, University Press, Oxford 2009; Meier, Nanotechnik. Sozioökonomische Dimensionen einer Schlüsselinnovation, Dt. Inst.-Verl., Köln 2009; Scherzberg, Nanotechnologie: Grundlagen, Anwendungen, Risiken, Regulierung, de Gruyter 2009; Goddard, Handbook of Nanoscience, Engineering and Technology, CRC press 2007*; Edwards, The Nanotech pioneers, Wiley-VCH 2007*; Jopp, Nanotechnologie - Aufbruch ins Reich der Zwerge, Gabler 2006*; Krüger, Neue Kohlenstoffmaterialien, Teubner 2007*; Rubahn, Nanophysik und Nanotechnologie, 2. Aufl., Teubner 2004; Brune, Nanotechnology, Assessments and Perspectives, Springer 2006*; Williams Adams,

	Nanotechnology Demystified, McGraw-Hill 2007*; Schaefer, Nanoscience, Springer 2010 * als e-Book über UB Kassel zugänglich / as e-book available via UB Kassel
--	---

Nummer / Number	BscMath N02
Modulname / Module title	Moleküle, Ionen, Grenzflächen / Molecules, Ions, Interfaces
Art des Moduls / Module type	Pflichtmodul / Required module
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele Educational outcomes, competencies, qualification objectives	<p>Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> ... erwerben grundlegende Kenntnisse der Allgemeinen Chemie ... machen sich mit der Vorgehensweise und gedanklichen Struktur einer experimentellen Naturwissenschaft vertraut ... erwerben ein Verständnis für einfache chemische Zusammenhänge durch Anwendung grundlegender Prinzipien und Konzepte ... haben einen Überblick über experimentelle Methoden in den interdisziplinären Feldern der Kolloidwissenschaften und Physikalischen Chemie erworben ... verstehen die Bedeutung von Grenzflächen für die Eigenschaften von Nanosystemen ... vertiefen ihre Kenntnisse in physikalischer Datenanalyse <p>Students</p> <ul style="list-style-type: none"> ... acquire fundamental knowledge in General Chemistry ... get acquainted with the method and intellectual structure of experimental science ... acquire an understanding of simple chemical interrelationships by application of basic principles and concepts ... obtained an overview over experimental methods in the interdisciplinary fields of colloid science and physical chemistry ... understand the importance of interfaces for the properties of nanosystems ... deepen their ability of physical data analysis <p>Integrierte Schlüsselkompetenzen:</p> <p>Studierende können im Team arbeiten (Kommunikationskompetenz) und entwickeln Strategien des Zeitmanagements (Organisationskompetenz). Sie gehen kompetent mit experimentellen Aufbauten um und besitzen die Fähigkeit zur Reflexion der Aussagekraft experimenteller Ergebnisse (Methodenkompetenz)</p> <p>Integrated key competencies:</p> <p>Students are able to work in a small team (communication competency) and develop strategies of time management (organisation competency). They handle experimental/simulation setups competently and are able to reflect on the explanatory power of experimental/simulation results (methodic competency).</p>
Lehrveranstaltungsarten* Types of courses, contact hours	VL 3 SWS Ü 1 SWS P+S 1 SWS
Lehrinhalte Contents	<p>Inhalte der Vorlesung:</p> <p>Atombau, chemische Bindung, Zustandsformen der Materie Thermodynamik, Kinetik, chemisches Gleichgewicht Säuren und Basen Oxidation und Reduktion Grundzüge der Chemie von Metallen und Nichtmetallen</p> <p>In zwei Versuchen zum interdisziplinären Themengebiet Kolloide und Grenzflächen werden Methoden der Physikalischen Chemie zur Analyse der Eigenschaften von Nanosystemen angewandt. Behandelte Themen sind z.B. Oberflächenaktivität und Mizellbildung bei Tensiden, Benetzungsverhalten und Kontaktwinkel, Polymerkonformationen, Selbstorganisationsprozesse.</p> <p>Lecture contents:</p> <p>Structure of atoms, the chemical bond, states of matter Thermodynamics, kinetics, chemical equilibrium Acids and bases Oxidation and reduction Essentials of the chemistry of metals and non-metals</p> <p>In two experiments concerning the interdisciplinary field of colloids and interfaces, methods of physical chemistry are applied for measuring the properties of nanosystems. Topics treated are e.g. surface activity and micelle formation of surfactants, wetting behavior and contact angle, polymer conformations, selforganization processes</p>
Titel der Lehrveranstaltungen Course titles	<p>(a) Vorlesung Allgemeine Chemie General Chemistry lecture course</p> <p>(b) Übungen Allgemeine Chemie General Chemistry exercises</p> <p>(c) Praktikum Kolloide und Grenzflächen Laboratory course Colloids and Interfaces</p>
Lehr- und Lernformen Teaching methods	Vorlesung, Übung, Laborpraktikum, Seminar Lecture, Exercises, Laboratory work, seminar lecture

Verwendbarkeit des Moduls Applicability	B.Sc. Mathematik B.Sc. Mathematics
Dauer Duration	ein Semester one semester
Häufigkeit (Frequenz) Frequency	jährlich im Wintersemester annually in winter semester
Sprache Language	Deutsch / German
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen) Recommended Skills	keine none
Voraussetzungen für Teilnahme am Modul Prerequisites for participation	keine none
Studentischer Arbeitsaufwand Students workload	Präsenzstudium: 5 h x 15 = 75 h, Selbststudium: 75 h, Summe = 150 h Contact hours 5 h x 15 = 75 h, self studies, 75 h, sum = 150 h
Studienleistungen Course projects / nongraded learning assignments	- erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben / successful completion of the exercises - erfolgreich testierte Protokolle zu den vorgesehenen Praktikumsversuchen / successfully audited reports for the scheduled laboratory experiments
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung Prerequisites for admission to examination	Studienleistungen Course projects
Prüfungsleistung Examination	mündliche Prüfung zu den Modulinhalten (30 min) oral exam about module contents (30 min)
Credits	5 C
Lehreinheiten	Chemie
Modulkoordinator Responsible coordinator	Fuhrmann-Lieker
Lehrende Lecturer(s)	Siemeling, Fuhrmann-Lieker, Leibold et al.
Medienformen Media	Laborexperimente, Tafel Laboratory experiments, blackboard
Literatur Literature	Riedel, Janiak, Anorganische Chemie, de Gruyter, Berlin, 9. Aufl., 2015 Binneweis, Jäckel, Willner, Rayner-Canham, Allgemeine und Anorganische Chemie, Spektrum, Heidelberg, 2. Aufl., 2011 Atkins, Jones, Chemie – einfach alles, Wiley-VCH, Weinheim, 2. Aufl., 2006 Ortanderl, Ritgen, Chemie für Dummies. Das Lehrbuch, Wiley-VCH, Weinheim, 1. Aufl., 2014 Mortimer, Müller, Chemie, Thieme, Stuttgart, 11. Aufl., 2014 Versuchsskripte Hunter, Introduction to Modern Colloid Science, Oxford Science Publications, Oxford 1994 Adam, Läger, Stark, Physikalische Chemie und Biophysik 5. Aufl., Springer, Berlin 2009* Czeslik, Seemann, Winter, Basiswissen Physikalische Chemie, 4. Aufl., Vieweg+Teubner, Wiesbaden 2010* (oder neuere Auflagen) * als e-Book über UB Kassel zugänglich

Nummer / Number	BscMath N03
Modulname / Module title	Grundlagen der Physikalischen Chemie / Fundamentals of Physical Chemistry
Art des Moduls / Module type	Wahlmodul / Elective module
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele Educational outcomes, competencies, qualification objectives	Studierende ... kennen und verstehen zentrale Begriffe und Gesetzmäßigkeiten verschiedener Teilgebiete der Physikalischen Chemie ... wenden, dem quantifizierenden Charakter der Physikalischen Chemie Rechnung tragend, mathematische Denkweisen beim Lösen physikalisch-chemischer Aufgaben an Students ... know and understand central terms and concepts of different subdisciplines in Physical Chemistry ... apply according to the quantitative character of Physical Chemistry mathematical strategies to the solution of physical-chemical problems
Lehrveranstaltungsarten* Types of courses, contact hours	VL 3 SWS Ü 1 SWS
Lehrinhalte Contents	Chemische Thermodynamik Gaskinetik, Zustandsgleichungen, Thermodynamische Funktionen, Hauptsätze der Thermodynamik, Thermodynamik chemischer Reaktionen, Phasengleichgewichte, Mischphasenthermodynamik Reaktionskinetik Geschwindigkeitsgesetze, Aktivierungsenergie Elektrochemie Leitfähigkeit von Elektrolytlösungen, Elektrochemische Zellen Chemical Thermodynamics Gas kinetics, equations of state, thermodynamic functions, fundamental laws of thermodynamics, thermodynamics of chemical reactions, phase equilibria, mixed phases Reaction Kinetics Kinetic differential equations, activation energy Electrochemistry Conductivity of electrolyte solutions, electrochemical cells
Titel der Lehrveranstaltungen Course titles	Grundvorlesung Physikalische Chemie Fundamentals of Physical Chemistry Übungen zur Grundvorlesung Physikalische Chemie Fundamentals of Physical Chemistry - Exercises
Lehr- und Lernformen Teaching methods	Vorlesung, Übung Lecture, Exercises
Verwendbarkeit des Moduls Applicability	B.Sc. Biologie, B.Sc. Physik, B.Sc. Mathematik B.Sc. Biology, B.Sc. Physics, B.Sc. Mathematics
Dauer /Duration	ein Semester / one semester
Häufigkeit (Frequenz) Frequency	jährlich im Wintersemester annually in winter semester
Sprache Language	Deutsch / German
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen) Recommended Skills	Allgemeine Chemie General chemistry
Voraussetzungen für Teilnahme am Modul Prerequisites for participation	keine none
Studentischer Arbeitsaufwand Students workload	Präsenzstudium: 4 h x 15 = 60 h, Selbststudium: 90 h, Summe = 150 h Contact hours 4 h x 15 = 60 h, self studies, 90 h, sum = 150 h
Studienleistungen Course projects / nongraded learning assignments	keine none
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung Prerequisites for admission to examination	keine none

Prüfungsleistung Examination	Klausur (75 min) written exam (75 min)
Credits	5 C
Lehreinheiten	Chemie
Modulkoordinator Responsible coordinator	N.N.
Lehrende Lecturer(s)	N.N., Fuhrmann-Lieker
Medienformen Media	Tafel, elektronische Lernplattform moodle blackboard, electronic learning platform moodle
Literatur Literature	Atkins / de Paula, Physikalische Chemie, 5. Aufl., Wiley VCH 2013 Atkins / de Paula, Kurzlehrbuch Physikalische Chemie, 4. Aufl., Wiley VCH 2008 Wedler / Freund, Physikalische Chemie, 6. Aufl., Wiley VCH 2012 Adam / Läger / Stark, Physikalische Chemie und Biophysik, 5. Aufl., Springer 2009

Nummer / Number	BscMath N04
Modulname / Module title	Molekulare Physikalische Chemie / Molecular Physical Chemistry
Art des Moduls / Module type	Wahlmodul / Elective module
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele Educational outcomes, competencies, qualification objectives	<p>Studierende</p> <p>... verstehen den Zusammenhang zwischen der Elektronenstruktur von Molekülen und den makroskopischen Eigenschaften</p> <p>... verstehen den Einfluss der Umgebung in kondensierten Phasen</p> <p>... können Gesetzmäßigkeiten der Quantenmechanik und statistischen Thermodynamik auf chemische Probleme anwenden</p> <p>Students</p> <p>... understand the relation between the electronic structure of molecules and macroscopic properties</p> <p>... understand the influence of the environment in condensed phases</p> <p>... are able to apply principles of quantum mechanics and statistical thermodynamics on chemical problems</p>
Lehrveranstaltungsarten* Types of courses, contact hours	VL 3 SWS Ü 1 SWS
Lehrinhalte Contents	<p>Grundzüge der statistischen Thermodynamik (Boltzmann-Verteilung, statistische Entropie)</p> <p>Grundzüge der Quantenchemie (Molekulare Energieniveaus, Wellenfunktionen)</p> <p>Molekülspektroskopie: Optische Übergänge, Übergangsdipolmoment, Kopplung von Rotation, Schwingung und elektronischen Übergängen, Franck-Condon-Prinzip, Jablonski-Diagramm, Fluoreszenz und Phosphoreszenz, Quantenausbeuten, Wechselwirkungen in kondensierten Phasen (Linienverbreiterung, Solvatochromie)</p> <p>Ausgewählte Kapitel: z.B. elektroanalytische Methoden, Quantenchemie, Symmetriegruppentheorie, Moleküle in elektrischen und magnetischen Feldern, Streumethoden</p> <p>Fundamentals of statistical thermodynamics (Boltzmann distribution, statistical entropy)</p> <p>Fundamentals of quantum chemistry (molecular energy levels, wave functions)</p> <p>Molecular spectroscopy: optical transitions, transition dipole moment, coupling of rotation, vibration and electronic transitions, Franck-Condon rule, Jablonski diagram, fluorescence and phosphorescence, quantum yields, interactions in condensed phase (line broadening, solvatochromism)</p> <p>Selected topics, e.g. electroanalytical methods, quantum chemistry, symmetry group theory, molecules in electric and magnetic fields, scattering methods</p>
Titel der Lehrveranstaltungen Course titles	Physikalische Chemie II Physical Chemistry II Übungen zur Physikalischen Chemie II Physical Chemistry II - Exercises
Lehr- und Lernformen Teaching methods	Vorlesung, Übung Lecture, Exercises
Verwendbarkeit des Moduls Applicability	B.Sc. Mathematik B.Sc Mathematics
Dauer Duration	ein Semester one semester
Häufigkeit (Frequenz) Frequency	jährlich im Sommersemester annually in summer semester
Sprache Language	Deutsch / German
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen) Recommended Skills	Allgemeine Chemie General chemistry
Voraussetzungen für Teilnahme am Modul Prerequisites for participation	keine none
Studentischer Arbeitsaufwand Students workload	Präsenzstudium: 4 h x 15 = 60 h, Selbststudium: 90 h, Summe = 150 h Contact hours 4 h x 15 = 60 h, self studies, 90 h, sum = 150 h
Studienleistungen Course projects / nongraded learning assignments	keine none

Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung Prerequisites for admission to examination	keine none
Prüfungsleistung Examination	Klausur (75 min) written exam (75 min)
Credits	5 C
Lehreinheiten	Chemie
Modulkoordinator Responsible coordinator	N.N.
Lehrende Lecturer(s)	N.N., Fuhrmann-Lieker
Medienformen Media	Tafel, elektronische Lernplattform moodle blackboard, electronic learning platform moodle
Literatur Literature	Atkins / de Paula, Physikalische Chemie, 5. Aufl., Wiley VCH 2013 Atkins / de Paula, Kurzlehrbuch Physikalische Chemie, 4. Aufl., Wiley VCH 2008 Wedler / Freund, Physikalische Chemie, 6. Aufl., Wiley VCH 2012

Nummer / Number	BscMath N05
Modulname / Module title	Molekulare Biophysik / Molecular Biophysics
Art des Moduls / Module type	Wahlpflichtmodul / Required elective module
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele Educational outcomes, competencies, qualification objectives	<p>Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> ... erlangen ein Grundverständnis der Biophysik, Prinzipien, Methoden, Struktur-Mechanismus-Beziehungen der Molekulare bzw. Nano-Biophysik ... erhalten Informationen über die biophysikalischen Grundlagen des Lebens ... erkennen die Relation von Struktur und Funktion auf der Nanometer-Längenskala ... wissen, wie physikalische Methoden zur Analyse biologischer Moleküle, Molekülkomplexe und selbstorganisierter supramolekulare Strukturen verwendet werden. ... erkennen, wie physikalische Gesetzmäßigkeiten in biologischen Systemen genutzt werden <p>Students</p> <ul style="list-style-type: none"> ... know basic concepts and methods in Biophysics, relationships of structures and mechanisms of molecular/Nano-Biophysics ... obtain knowledge about the biophysical foundation of life ... recognize biomolecular structure-function relationships on the nanometre scale ... know how physical methods can be applied to analyse biological molecules and biomolecular complexes and supramolecular assemblies ... learn how biological systems take advantage of physical principles <p>Integrierte Schlüsselkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Selbständige Arbeit mit Lehrbüchern und begleitenden Angeboten (Internet etc.) <ul style="list-style-type: none"> - Fortgeschrittene Methoden der Literatur- und Datenbankrecherche (z.B. NCBI, PDB) - Wissenschaftliche Präsentation (Vortrag, Graphische und Multimediale Aufbereitung): die Studenten sind in der Lage, mit elektronischen Plattformen zu arbeiten und sich über ein ausgewähltes Thema zu informieren (Methodenkompetenz) <p>Integrated key competencies:</p> <ul style="list-style-type: none"> Independent work with original and secondary literature, online material and supporting resources - Advanced methods of literature and database research (e.g. NCBI, PDB etc.) - Scientific presentations (lecture including the use of figures and multimedia materials) and methodic skills: Students are able to work with electronic platforms and are able to inform themselves about a selected topic (methodic competency)
Lehrveranstaltungsarten* Types of courses, contact hours	VL 2 SWS, S 1 SWS
Lehrinhalte Contents	<p>Grundlagen der Biophysik und biophysikalischen Chemie Biophysikalische Messmethoden Struktur und Stabilität von biologischen Makromolekülen (Proteins, DNA) Proteinfaltung (Thermodynamik, Kinetik, Mechanismen) Biostrukturbildung im Nanometerbereich Selbstorganisation von Biomolekülen, Mizellen, Membranen, Tröpfchen bzw. Bildung supramolekularer Nanostrukturen Membranstruktur, Protein-Lipid Wechselwirkungen, Membranbiophysik, Transmembranproteine (Kanäle, Rezeptoren), periphere Proteine (die verschiedenen Klassen) Stofftransport und Signalübertragung über Membranen Struktur-Funktionsbeziehungen von Proteinen Molekulare Maschinen (z.B. Transporter/Pumpen, Motoren, Translokasen, etc.) Biosensoren Basics of Biophysics and Biophysical Chemistry, biophysical Methods for data acquisition, structure and stability of biological macromolecules (Proteins, DNA), protein folding (thermodynamics, kinetics, mechanisms), biological structure formation on the nanometer scale, self-organisation of biomolecules: micelles, membranes, droplets, supramolecular structures, membrane structure and assembly, lipid-protein interactions, membrane biophysics, transmembrane proteins (channels, receptors), peripheral proteins (main classes), transport and signalling across membranes, structure-function relationships of proteins, physical principles of molecular machines (e.g. ion transporters/pumps, motors, translocases etc.), biosensors</p>
Titel der Lehrveranstaltungen Course titles	Einführung in die Molekulare Biophysik für Studierende der Nanostrukturwissenschaften (VL)

	Introduction to Molecular Biophysics for Students of Nanoscience (lecture series) Seminar zur Vorlesung Einführung in die Molekulare Biophysik für Studierende der Nanostrukturwissenschaften (S) Seminar to Introduction to Molecular Biophysics for Students of Nanoscience
Lehr- und Lernformen Teaching methods	Vorlesung, Vortragsseminar, Elektronische Lernplattform Lecture series, seminar talks, electronic learning platform
Verwendbarkeit des Moduls Applicability	B.Sc. Mathematik B.Sc. Mathematics
Dauer Duration	ein Semester one semester
Häufigkeit (Frequenz) Frequency	jährlich, im Wintersemester annually, in the winter semester
Sprache Language	Deutsch oder Englisch / German or English
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen) Recommended Skills	Allgemeine Chemie, Physikalische Chemie, Biochemie General Chemistry, Physical Chemistry, Biochemistry
Voraussetzungen für Teilnahme am Modul Prerequisites for participation	Einführung in die Nanostrukturwissenschaften / Introduction to Nanoscience
Studentischer Arbeitsaufwand Students workload	Präsenzstudium: 3 h x 15 = 45 h, Selbststudium: 105 h, Summe = 150 h Contact hours 3 h x 15 = 45 h, independent studies, 105 h, sum = 150 h
Studienleistungen Course projects / nongraded learning assignments	(implizit) regelmäßige aktive Teilnahme am Seminar (implied) regular and active participation at the seminar
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung Prerequisites for admission to examination	Einführung in die Nanostrukturwissenschaften / Introduction to Nanoscience Moleküle, Ionen, Grenzflächen / Molecules, Ions, Interfaces
Prüfungsleistung Examination	Seminarvortrag (30 min) / Seminar talk (30 min)
Credits	5 Credits (davon 1 für integrierte Schlüsselkompetenzen) 5 credits (including 1 credits for integrated key competencies)
Lehreinheiten	Biologie
Modulkoordinator Responsible coordinator	Kleinschmidt
Lehrende Lecturer(s)	Kleinschmidt
Medienformen Media	Bücher und ausgesuchte Originalliteratur, Computer + Beamer, Präsentationssoftware, Elektronische Lernplattform Textbooks and selected original literature, computer + projector, presentation software, electronic learning platform
Literatur Literature	Adam, Läuger, Stark* (2009) Physikalische Chemie und Biophysik, Springer Mäntele, Biophysik (2012), UTB Taschenbuch Pfützner* (2012): Angewandte Biophysik Springer Schünemann* (2005): Biophysik: Eine Einführung Springer Sackmann (2010): Lehrbuch der Biophysik, Wiley-VCH Hammes, Hammes-Schiffer Physical Chemistry for the Biological Sciences (2015), Wiley Jackson*, Molecular and cellular Biophysics (2006), Cambridge Univ. Press Roberts, Encyclopedia of biophysics (2013) (6 Bände/Volumes), Springer Weigh, T. A.* (2007), Applied Biophysics: A Molecular Approach for Physical Scientists, Wiley Raicu* (2008) Integrated Molecular and Cellular Biophysics, Springer C.R. Cantor and P.R. Schimmel, (1980) Biophysical Chemistry, W.H. Freeman * als e-Book über UB Kassel zugänglich / as e-book available

Nummer / Number	BscMath N06
Modulname / Module title	Gene und Datenbanken / Genes and Databases
Art des Moduls / Module type	Wahlpflichtmodul / Required elective module
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele Educational outcomes, competencies, qualification objectives	<p>Studierende ... verstehen die naturwissenschaftlichen Grundlagen für spätere bioinformatische Anwendungen ... begreifen die Grundlagen der Vererbung und die Prinzipien genetischer Regulationsmechanismen. ... werden an die wissenschaftliche Denkweise und experimentelle Vorgehensweise der Molekularbiologie herangeführt. ... verfügen über Kenntnisse der Verfahrensweise und der Strukturen zur internationalen Publikation von Zeitschriften und Datenbanken ... besitzen die Fähigkeit, in Zeitschriften und Datenbanken zu einer Fragestellung aus einem speziellen Fachgebiet zu recherchieren</p> <p>Students ... understand the scientific basis for later bioinformatic applications ... understand the basics of genetics and genetic regulatory mechanisms. ... are introduced to the scientific way of thinking and to experimental approaches in molecular biology. ... know about procedures and structures for international publications in journals and databases ... have the competence of using journals and databases for literature research on a specific question related to a special subject area</p> <p>Integrierte Schlüsselkompetenzen: Studierende erlernen relevante und qualitativ abgesicherte Literatur aus fachübergreifenden Datenbanken zu finden und lokalisieren. Mit dieser Fähigkeit sind sie in der Lage, die richtigen Informationen aus der wachsenden Informationsmenge aus z.B. Nanostruktur- und Naturwissenschaften, Medizin, Recht, oder anderen Themen herauszufiltern. Sie sind in der Lage, relevante Fachliteratur und Daten zu einem bestimmten Themenkomplex zusammenzustellen (Methodenkompetenz). Integrated key competencies: Students learn to find and localize relevant and qualitatively saved literature via interdisciplinary databases. With this ability the students can sort good informations out of the growing quantity of informations of e.g. nano-science, medicine, law, economy and other subjects They are capable to compile relevant articles and data related to a special field of interest (methodic competency).</p>
Lehrveranstaltungsarten* Types of courses, contact hours	VL 2 SWS VL+Ü 2 SWS
Lehrinhalte Contents	<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der allgemeinen Genetik (Zytologische Grundlagen der Vererbung, Mitose, Meiose, Chromosomen, Erbgänge, Geschlechtsbestimmung, Familienstammbäume, Genkartierung, Chromosomenmutationen) - Grundlagen der molekularen Genetik (DNA, Replikation, Transkription, Translation, Genmutationen, Regulation der Genexpression, Transponierbare Elemente, Rekombinierte DNA, Humangenetik) - Peer Review, Science Citation Index, Journal Impact Factor - Aufbau eines Literaturverzeichnisses - Prinzipien wissenschaftlicher Zitierweise, Zitationsstile - IT-gestützte Erstellung von Literaturverzeichnissen (Citavi) - Struktur von Artikeln in Fachzeitschriften - Recherche von Aufsätzen, Review Artikel, Tagungsbände, Monographien, Websites, Gray Literature etc. - Übersicht über die einschlägigen Fachzeitschriften in Nanostrukturwissenschaften, Physik, Biologie und Chemie - Übersicht über Zugangsmöglichkeiten zu wissenschaftlicher Literatur, Bibliographien und die Literatursuche im Internet - Literaturdatenbanken, Fachportale und Kataloge, Elektronische Zeitschriftenbibliotheken - Begutachtung und Bewertung der gefundenen Publikationen bzgl. Ihrer Relevanz <ul style="list-style-type: none"> - Basics of classical genetics (Cytological basis of heredity, mitosis, meiosis, chromosomes, hereditary traits, sex determination, human genealogy, gene mapping, chromosomal aberrations) - Basics of molecular genetics (DNA, replication, transcription, translation, mutations, regulation of gene expression, transposable elements, recombinant DNA, molecular human genetics). - Peer Review, Science Citation Index, Journal Impact Factor - Structure of reference lists

	<ul style="list-style-type: none"> - Principles of scientific citation methods and citation styles - IT-supported generation of reference lists (Citavi) - Structure of articles in professional journals - Research of papers, review articles, conference proceedings, monographs, websites, gray literature etc. - Overview on relevant journals in nanoscience, physics, biology and chemistry - Overview about access possibilities to scientific literature, bibliographies and the search of literature via internet - Literature databases, subject portals and catalogues, electronic journals library - Assessment and evaluation of publications identified, in terms of their relevance
Titel der Lehrveranstaltungen Course titles	Grundvorlesung Genetik / Genetics Literaturrecherche / Literature research
Lehr- und Lernformen Teaching methods	Vorlesung, Übung Lecture, Exercises
Verwendbarkeit des Moduls Applicability	B.Sc. Mathematik B.Sc. Mathematics
Dauer Duration	ein Semester one semester
Häufigkeit (Frequenz) Frequency	jährlich, im Wintersemester annually, in the winter semester
Sprache Language	Deutsch / German
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen) Recommended Skills	keine none
Voraussetzungen für Teilnahme am Modul Prerequisites for participation	keine none
Studentischer Arbeitsaufwand Students workload	Präsenzstudium: 4 h x 15 = 60 h, Selbststudium: 90 h, Summe = 150 h Contact hours 3 h x 45 = 60 h, independent studies, 90 h, sum = 150 h
Studienleistungen Course projects / nongraded learning assignments	Praktische Übung mit Literaturrecherche zu einer speziellen Fragestellung mit schriftlicher Ausarbeitung (10 Seiten) oder mündliche Prüfung (von ca. 20 min.). Practical exercise of Literature research related to a special field of interest in written composition (10 pages) or oral examination (approx. 20 min.).
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung Prerequisites for admission to examination	keine keine
Prüfungsleistung Examination	Klausur „Genetik“ (90-120 min, anteilig Antwort-Wahl-Verfahren). In Ausnahmefällen kann die Klausur durch eine mündliche Prüfung von 30-45 min ersetzt werden. Die Anerkennung von Ausnahmefällen obliegt dem Dozenten. Written examination „Genetics“ (90-120 min, with short essay questions and multiple choice). In exceptional cases an oral examination (30-45 min) can be permitted upon approval by the lecturer.
Credits	5 Credits (davon 2 für integrierte Schlüsselkompetenzen) 5 credits (including 2 credits for integrated key competencies)
Lehrinheiten	Biologie
Modulkoordinator Responsible coordinator	Müller
Lehrende Lecturer(s)	Müller, Fürmeier, Beati, Popov
Medienformen Media	Bücher und ausgesuchte Originalliteratur, Computer + Beamer, Präsentationssoftware, Elektronische Lernplattform / Textbooks and selected original literature, computer + projector, presentation software, electronic learning platform
Literatur Literature	Knust und Janning ‚Genetik (Allgemeine Genetik, Molekulare Genetik, Entwicklungsgenetik)‘, Thieme; Manuel René Theisen: Wissenschaftliches Arbeiten: Erfolgreich bei Bachelor- und Masterarbeit, Vahlen; 16. Auflage, 2013 ; Werner Sesink: Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten, Oldenbourg, 9. Auflage 2012 Norbert Franck, Joachim Stary: Die Technik wissenschaftlichen Arbeitens. Eine praktische Anleitung, UTB GmbH, 17. Auflage, 2013

Nummer / Number	BscMath N07
Modulname / Module title	Grundlagen biochemischer Netzwerke / Fundamentals of biochemical networks
Art des Moduls / Module type	Wahlpflichtmodul / Required elective module
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele Educational outcomes, competencies, qualification objectives	<p>Studierende</p> <p>... lernen den grundlegenden Aufbau, die Struktur und die Funktion der wichtigsten biologischen Makromoleküle kennen.</p> <p>... haben ein Grundverständnis über Stoffwechselwege und biochemische Regulationsmechanismen.</p> <p>... verfügen über solide Grundkenntnisse in ausgewählten Themenbereichen der Tierphysiologie mit Schwerpunkt Neurobiologie.</p> <p>Students</p> <p>... learn the composition, structure and function of the most important biological macromolecules.</p> <p>... have a basic understanding of metabolic pathways and biochemical regulatory mechanisms.</p> <p>... acquire solid fundamental knowledge in selected topics of animal physiology with focus on neurobiology.</p>
Lehrveranstaltungsarten* Types of courses, contact hours	VL 2+2 SWS
Lehrinhalte Contents	<p>Wichtige funktionelle Gruppen und Bindungstypen in der Biochemie Aufbau und Struktur von Kohlenhydraten und ihre Polymere Abbau von Kohlenhydraten zur Energiegewinnung: Glycolyse, Gluconeogenese, Citratzyklus, Oxidative Phosphorylierung/Atmungskette, Gärung Stoffwechsel, Energiehaushalt, Energiebilanz Grundlagen u. Mechanismen der Stoffwechselregulation Nukleotid- und Aminosäurestoffwechsel, Harnstoffzyklus Lipide, Fettsäuren, Fette, Phospholipide, Glycolipide Auf- und Abbau von Lipiden Proteine: Aminosäuren, Primär-, Sekundär-, Tertiär- und Quartärstruktur, Proteinfaltung, Proteolyse Strukturproteine, Membranproteine, Motorproteine, Hämoglobin als allosterisches Protein Grundlagen der Enzymkinetik, Enzymregulation, Enzymkatalysemechanismen Grundlagen der Biologie von Zellen und Organismen (Zellen, Stoffwechsel, Genetik, Neurobiologie)</p> <p>Functional groups and types of bonds in biochemistry Structure of carbohydrates and polymers Metabolism of carbohydrates to produce energy: glycolysis, gluconeogenesis, citric acid cycle, oxidative phosphorylation / respiratory chain, fermentation Metabolism, energy balance Basics and mechanisms of metabolic regulation Nucleotide and amino acid metabolism, Urea Cycle Lipids, fatty acids, fats, phospholipids, glycolipids Assembly and disassembly of lipids Proteins: amino acids, primary, secondary, tertiary and quaternary structure, protein folding, proteolysis Structural proteins, membrane proteins, motor proteins, hemoglobin allosteric protein Fundamentals of enzyme kinetics, enzyme regulation, enzyme catalysis mechanisms Basic principles of animal physiology, of metabolism and neurobiology</p>
Titel der Lehrveranstaltungen Course titles	Biochemie I / Biochemistry I Einführung in die Tierphysiologie / Introduction to Animal Physiology
Lehr- und Lernformen Teaching methods	Vorlesung, Übung Lecture, Exercises
Verwendbarkeit des Moduls Applicability	B.Sc. Mathematik B.Sc. Mathematics
Dauer Duration	ein Semester one semester
Häufigkeit (Frequenz) Frequency	jährlich, im Sommersemester annually, in the summer semester
Sprache Language	Deutsch / German

Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen) Recommended Skills	keine none
Voraussetzungen für Teilnahme am Modul Prerequisites for participation	keine none
Studentischer Arbeitsaufwand Students workload	Präsenzstudium: 4 h x 15 = 60 h, Selbststudium: 90 h, Summe = 150 h Contact hours 3 h x 45 = 60 h, independent studies, 90 h, sum = 150 h
Studienleistungen Course projects / nongraded learning assignments	unbenotete Klausur (ca. 120 Min.) zu Inhalten der Vorlesung Tierphysiologie ungraded examination (ca. 120 min.) based upon contents of the lecture animal physiology
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung Prerequisites for admission to examination	keine keine
Prüfungsleistung Examination	Klausur „Biochemie“ (90-120 min, anteilig Antwort-Wahl-Verfahren). In Ausnahmefällen kann die Klausur durch eine mündliche Prüfung von 30-45 min ersetzt werden. Die Anerkennung von Ausnahmefällen obliegt dem Dozenten. Written examination „Biochemistry“ (90-120 min, with short essay questions and multiple choice). In exceptional cases an oral examination (30-45 min) can be permitted upon approval by the lecturer.
Credits	5 Credits 5 credits
Lehreinheiten	Biologie
Modulkoordinator Responsible coordinator	Herberg
Lehrende Lecturer(s)	Herberg, Stengl
Medienformen Media	Bücher und ausgesuchte Originalliteratur, Computer + Beamer, Präsentationssoftware, Elektronische Lernplattform Textbooks and selected original literature, computer + projector, presentation software, electronic learning platform
Literatur Literature	- Jeremy Berg, John Tymozko and Lubert Stryer - Deutsch: „Biochemie“, Springer Spektrum / English: „Biochemistry“, W. H. Freeman - Werner Müller-Esterl: „Biochemie: Eine Einführung für Mediziner und Naturwissenschaftler“, Spektrum Akademischer Verlag - Jan Koolman, Klaus-Heinrich Röhm: „Taschenatlas Biochemie des Menschen“, Thieme

Nummer / Number	BscMath N08
Modulname / Module title	Quantenmechanik in den Nanostrukturwissenschaften / Quantum mechanics in nanoscience
Art des Moduls / Module type	Wahlpflichtmodul / Required elective module
Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele Educational outcomes, competencies, qualification objectives	<p>Studierende</p> <p>... haben ein grundlegendes Verständnis der Quantenphysik, Einsicht in den Welle-Teilchen-Dualismus und in die Unterschiede zwischen klassischer Mechanik und Quantenmechanik, und Wissen über typische Beispielanwendungen der Quantenmechanik und die wichtigsten Näherungsmethoden erhalten.</p> <p>... besitzen Fähigkeiten über quantenphysikalischen Effekten zu argumentieren, Experimente zur Messung quantenphysikalischer Effekte erklären zu können, und die Größenordnung verschiedener Quanteneffekte abschätzen zu können.</p> <p>... erlangten sowohl Kenntnisse über quantenphysikalischer Effekten und deren Bedeutung in Nanostrukturen, als auch Fähigkeiten einzuschätzen, in wie weit quantenmechanische Effekte bei nanoskaligen Problemen zu berücksichtigen sind.</p> <p>Students</p> <p>... acquired basic knowledge of quantum physics, understanding of the wave-particle duality and difference between classical and quantum mechanics, and comprehension of typical applications of quantum mechanics and important approximations.</p> <p>... own skills to argue on quantum effects, to explain experiments involving quantum effects, and to estimate the order of quantum effects.</p> <p>... achieved knowledge on quantum effects and their meaning in nanostructures, as well as skills to evaluate the influence of quantum effects on the nanoscales.</p>
Lehrveranstaltungsarten* Types of courses, contact hours	VL 3 SWS Ü 1 SWS
Lehrinhalte Contents	<p>Versagen klassischer Physik, Schwarzkörperstrahlung, Photoelektrischer Effekt, Compton-Effekt, Franck-Hertz-Versuch, Stern-Gerlach-Versuch, Welle-Teilchen-Dualismus, Quantennatur des Lichtes, De-Broglie'sche Wellen mit der Einführung von Materiewellen, Wellenpakete, Dispersionsrelationen, Phasen- und Gruppengeschwindigkeiten, Aufenthaltswahrscheinlichkeit, Elemente der Quantenmechanik, Superpositionsprinzip, Heisenberg'sche Unschärferelation, Schrödingergleichung, Erste Grundlagen des Formalismus von Erwartungswerten von Operatoren, deren Eigenwerten und Eigenfunktionen, Kommutatoren und deren Eigenschaften, Grundzüge der zeitunabhängigen Störungsrechnung, Behandlung einfacher rechteckiger Potentiale, Tunneleffekt, Der quantenmechanische Harmonische Oszillator, Ein-Elektronen-Systeme, Drehimpulsoperator und Anwendung beim Wasserstoffproblem, Lösung der Radialgleichung beim Wasserstoffproblem, Mehrteilchensysteme, Identische Teilchen, Pauli Prinzip, Atombau</p> <p>Failure of classical physics, Black body radiation, Photoelectric effect, Compton effect, Franck-Hertz experiments, Stern-Gerlach experiments, Wave-particle duality, Quantum nature of light, De-Broglie waves with introduction of waves of matter, Wave packets, Dispersion relation, Phase and group velocity, Probabilitydistribution, Elements of Quantum mechanics, Superposition principle, Heisenberg's uncertainty relations, Schrödinger equation, Basic of the theoretical formalism with the introduction of operators, Eigenvectors and eigenvalues, Commutators and their properties, Introduction to time-independent perturbation theory, Consideration of simple rectangular potentials, Tunnel effect, Quantum mechanical harmonic oscillator, One-electron systems, Angular momentum operator and application to hydrogen atom, Solution of the radial equation for hydrogen, Many body systems, Identical particles, Pauli Principle, Structure of atoms.</p>
Titel der Lehrveranstaltungen Course titles	<p>Quantenmechanik für Nanostrukturwissenschaften und Lehramt Quantum mechanics for nanoscientists and teachers</p> <p>Übungen zur Quantenmechanik zur Quantenmechanik für Nanostrukturwissenschaftler und Lehramt Exercises quantum mechanics for nanoscientists and teachers</p>
Lehr- und Lernformen Teaching methods	Vorlesung, Übung Lecture, Exercise
Verwendbarkeit des Moduls Applicability	B.Sc. Nanostrukturwissenschaften, B.Sc. Mathematik B.Sc. Nanoscience, B.Sc. Mathematics
Dauer Duration	ein Semester one semester
Häufigkeit (Frequenz) Frequency	jährlich im Sommersemester annually in summer semester

Sprache / Language	Deutsch / German
Voraussetzungen Kenntnisse (empfohlen) Recommended Skills	Kenntnisse in Analysis und linearer Algebra Knowledge in Analysis and linear Algebra
Voraussetzungen für Teilnahme am Modul Prerequisites for participation	keine none
Studentischer Arbeitsaufwand Students workload	Präsenzzeit: 4 h x 15 = 60 h, Selbststudium: 90 h, Summe = 150 h Contact hours 4 h x 15 = 60 h, independent studies, 90 h, sum = 150 h
Studienleistungen Course projects (nongraded learning assignments)	Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen Successful participation in exercises
Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung Prerequisites for admission to examination	Studienleistung Course projects
Prüfungsleistung Examination	Klausur (1-1,5 Stunden) oder mündliche Prüfung (15 min.) Prüfungsform und Prüfungstermin werden von Lehrenden festgelegt und rechtzeitig bekannt gegeben. Written examination (1-1,5 hours) or oral examination (15 min.) Examination form and date are chosen and announced in due time by the lecturer
Credits	5 C
Lehreinheiten	Physik
Modulkoordinator Responsible coordinator	Pastor
Lehrende Lecturer(s)	Demekhin, Garcia, Koch, Pastor
Medienformen Media	Tafel, Beamer, PowerPoint Blackboard, Beamer, PowerPoint
Literatur Literature	Gasiorowicz: Quantenphysik (Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2005) Nolting: 5.1 Quantenmechanik (Springer, 2013)* Cohen-Tannoudji: Quantenmechanik I+II (Walter de Gruyter, 1999) Lüth: Quantenphysik in der Nanowelt (Springer, 2009) Joos: Lehrbuch der Theoretischen Physik (Aula Verlag, 1989) * als e-Book über UB Kassel zugänglich / as e-book available