

# Institut für Materialwissenschaft



Bachelorstudiengang in  
*Materialwissenschaft*

## Modulhandbuch

### Teil 2

## Technische Wahlmodule

**Redaktion: Dr. Oliver Riemenschneider**

**Tel.:** ++49 (0)431 880 - 6050

**Fax:** ++49 (0)431 880 - 6053

**E-Mail:** or@tf.uni-kiel.de

Technische Fakultät der  
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel  
Kaiserstr. 2  
D - 24143 Kiel

Stand: Februar 2016

Modulbezeichnung	<b>Einführung in die Makromolekulare Chemie</b>
Modulnummer	mawi-405
Modulniveau	Fachspezifische Vertiefung
ggf. Kürzel	MakMoC
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	1) Makromolekulare Chemie 2) Übungen zur Makromolekularen Chemie
Semester	4. Semester
Wiederholung im Studienjahr	Sommersemester
Modulverantwortliches Institut	Institut für Materialwissenschaft
Modulverantwortliche(r) Dozent(in)	Prof. Dr. M. Elbahri
Dozent(in)	Prof. Dr. M. Elbahri und Mitarbeiter
Sprache:	Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlmodul ab dem 4. Semester des Bachelorstudiengangs
Lehrform / SWS	2 SWS Vorlesung 1 SWS Praktische Übungen
Arbeitsaufwand	30 h Vorlesung 15 h Übungen 60 h Eigenstudium 45 h Nacharbeiten
Kreditpunkte	5 ECTS
Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Die Module „Anorganische Chemie“ und „Physikalische Chemie“ müssen erfolgreich abgeschlossen sein. Eine Wiederholung von schulischen Grundkenntnissen in der Organischen Chemie ist empfehlenswert, z. B. Harold Hart „Organische Chemie - Ein kurzes Lehrbuch“, Wiley-VCH GmbH, Weinheim
Lernziele / Kompetenzen	<u>Lernziele</u> Ziel der Vorlesung ist es, den Studenten wesentliche Unterschiede in den Eigenschaften und der Chemie von niedermolekularen und hochmolekularen Stoffen sowie synthetischen Makromolekülen zu vermitteln. <u>Fähigkeiten</u> Sie sollen Grundlagen der statistischen Behandlung von Kettenkonformationen erlernen, um damit wesentliche Parameter für die Charakterisierung von Makromolekülen bzw. Polymeren zu kennen. <u>Kompetenzen</u>

	Die Studierenden können durch die Klassifizierung von Polymeren gemäß ihrer Eigenschaften bzw. gemäß ihrer Synthese Struktur-Eigenschaftsbeziehungen von Polymeren erkennen.
Inhalt	Grundbegriffe der makromolekularen Chemie, Kettenkonformation, Charakterisierung von Polymeren in Lösung, Stufenreaktionen und Kettenreaktionen, Polykondensation, Radikalische Polymerisation, Ionische Polymerisation, Koordinative Polymerisation, Polymeranaloge Reaktionen
Studienbegleitende Leistungen	Lösen von Übungsaufgaben Vorstellen der Lösungen
Prüfungsleistungen	Abschlussklausur
Medienformen	Powerpoint, Tafel
Literatur	<ul style="list-style-type: none"><li>• J.M.G Cowie, Chemie und Physik der synthetischen Polymeren, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1997</li><li>• M.P. Stevens, „Polymer Chemistry – An Introduction“ Oxford University Press 1999</li><li>• P.C. Hiemenz, Polymer Chemistry –The Basic Concepts</li><li>• Marcel Dekker, New York and Basel 1984</li><li>• H.-G. Elias, Polymere. Von Monomeren und Makromolekülen zu Werkstoffen, Hüthig &amp; Wepf, Heidelberg 1996</li></ul>

Modulbezeichnung	<b>Computergestützte Mathematik</b>
Modulnummer	mawi-406
Modulniveau	fachspezifische Vertiefung
ggf. Kürzel	CoMa
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	1) Computergestützte Mathematik 2) Übungen zur Computergestützten Mathematik
Semester	4. Semester
Wiederholung im Studienjahr	Sommersemester
Modulverantwortliches Institut	Institut für Materialwissenschaft
Modulverantwortliche(r) Dozent(in)	Dr. J. Carstensen
Dozent(in)	Dr. J. Carstensen
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlmodul ab dem 4. Semester des Bachelorstudiengangs
Lehrform / SWS	2 SWS Vorlesung 1 SWS Praktische Übungen
Arbeitsaufwand	30 h Vorlesung 15 h Praktische Übungen 60 h Eigenstudium 45 h Nacharbeiten
Kreditpunkte	5 ECTS
Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Die Module Mathematik für Materialwissenschaftler 1+2 und Physik 1+2 sollten erfolgreich absolviert sein.
Lernziele / Kompetenzen	<p>Lernziele Lösen von Differentialgleichungen ist DAS Handwerkszeug zur mathematischen Beschreibung unterschiedlichster festkörperphysikalischer Vorgänge. Die Klassifizierung von Differentialgleichungen und das Erlernen von analytischer Methoden zum Lösen bestimmter Differentialgleichungstypen sind somit ein wesentliches Lernziel. Ein zweiter Schwerpunkt sind das Erlernen numerische Verfahren zum Lösen von Differentialgleichungen.</p> <p>Fähigkeiten Der systematische Weg zur Lösung, d.h. Formulierung der Differentialgleichung und der Randbedingungen, Wahl des geeigneten Lösungsalgorithmus, Implementation in das Computer Algebra System MATHCAD, Sinnvolle Darstellung der Ergebnisse, Diskussion des physikalischen Systems anhand von gezielten</p>

	<p>Parametervariationen, wird die Studenten in die Lage versetzen, eigene Probleme lösen zu können, bzw. die mathematischen Ergebnisse in anderen Vorlesungen nachvollziehen zu können.</p> <p>Kompetenzen</p> <p>Durch die Berechnung zur Lösung von einfachen physikalischen Fragestellungen sind die Studierenden in der Lage, ihr theoretisches Wissen zu festigen und zu vertiefen.</p>
Inhalt	<p>Einführung in gewöhnliche Differentialgleichungen (DGL) (Klassifikation, analytische Lösungsverfahren, Systeme linearer DGL),</p> <p>Numerische Verfahren zur Lösung von DGL (Euler Algorithmus, Runge-Kutta Algorithmus),</p> <p>Spezielle Lösungsverfahren (Fourier Transformation, Laplace Transformation),</p> <p>Einführung in partielle DGL (Analytische und numerische Lösungsansätze)</p>
Studienbegleitende Leistungen	Lösen von Übungsaufgaben am Computer Vorstellen der Lösungen
Prüfungsleistungen	Abschlussklausur
Medienformen	PowerPoint -Präsentation, praktische Übung am Computer
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• G. James, Modern Engineering Mathematics (Pearson, 2001)</li> <li>• G. James, Advanced Modern Engineering Mathematics (Pearson, 1999)</li> <li>• Croft, Engineering Mathematics (Pearson, 2001)</li> <li>• H. Benker, Practical Use of Mathcad (Springer 1999)</li> </ul>

Modulbezeichnung	<b>Grundlagen der Festkörperwissenschaften</b>
Modulnummer	mawi-410
Modulniveau	fachspezifische Vertiefung
ggf. Kürzel	FOS
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	1) Grundlagen der Festkörperwissenschaften 2) Übungen zu den Grundlagen der Festkörperwissenschaften
Semester	4. Semester
Wiederholung im Studienjahr	Wintersemester
Modulverantwortliches Institut	Institut für Materialwissenschaft
Modulverantwortliche(r) Dozent(in)	Prof. Dr. L. Kienle
Dozent(in)	Prof. Dr. L. Kienle und Mitarbeiter
Sprache	Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlmodul ab dem 4. Semester des Bachelorstudienganges
Lehrform / SWS	3 SWS Vorlesung 1 SWS Praktische Übungen
Arbeitsaufwand	45 h Vorlesung 15 h Praktische Übungen 75 h Eigenstudium 45 h Nacharbeiten
Kreditpunkte	6 ECTS
Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagenvorlesung Chemie Grundlagenvorlesung Physik
Lernziele / Kompetenzen	<u>Lernziele</u> Spezifische Erweiterung der Kenntnis über die chemischen Eigenschaften von Festkörpern und anwendungsnahe Einführung in die chemische Präparation. <u>Fähigkeiten</u> Die Studierenden sollen lernen, Festkörper und deren Struktur aus der Sicht der Physik und Chemie kennenzulernen. Es werden Grundlagen für die Strukturanalyse und die Zuordnung zu verschiedenen Defektklassen vermittelt. <u>Kompetenzen</u> Die Vorlesung liefert wichtige theoretische Grundlagen für die nachfolgende praktische Arbeit der Studierenden im Zusammenhang mit der Bachelorarbeit.
Inhalt	1. Chemische Synthese von Feststoffen 2. Geometrische Interpretation von Festkörperstrukturen

	<p>3. Praxis der Strukturanalyse 4. Spezielle Stoffgruppen, z. B. mikroporöse Stoffe, keramische Ionenleiter, Verbindungs-Halbleiter, intermetallische Phasen 5. Defektchemie der Festkörper 6. Beispiele für aktuelle Hochleistungsmaterialien</p>
Studienbegleitende Leistungen	Lösen von Übungsaufgaben Vorstellen der Lösungen
Prüfungsleistungen	Abschlussklausur
Medienformen	Powerpoint und Tafel
Literatur	<ul style="list-style-type: none"><li>• U. Schubert, N. Hüsing: Synthesis of Inorganic Materials, 2<sup>nd</sup> edition, Wiley VCH 2005</li><li>• U. Müller: Inorganic Structural Chemistry, 2<sup>nd</sup> edition, Wiley VCH 2007</li></ul>

Modulbezeichnung	<b>Mikro- und Nano-Charakterisierung von Festkörpern mittels TEM</b>
Modulnummer	mawi-411
Modulniveau	fachspezifische Vertiefung
ggf. Kürzel	MNFT
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	1) Mikro- und Nano-Charakterisierung von Festkörpern mittels TEM 2) Praktische Aspekte der Mikro- und Nano-Charakterisierung von Festkörpern mittels TEM
Semester	4. Semester
Wiederholung im Studienjahr	Wintersemester
Modulverantwortliches Institut	Institut für Materialwissenschaft
Modulverantwortliche(r) Dozent(in)	Prof. Dr. L. Kienle
Dozent(in)	Prof. Dr. L. Kienle und Mitarbeiter
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlmodul ab dem 4. Semester des Bachelorstudienganges
Lehrform / SWS	2 SWS Vorlesung 2 SWS Praktische Übungen
Arbeitsaufwand	30 h Vorlesung 30 h Praktische Übungen 75 h Eigenstudium 45 h Nacharbeiten
Kreditpunkte	6 ECTS
Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagenvorlesungen Physik Grundlagenvorlesungen Chemie
Lernziele / Kompetenzen	<u>Lernziele</u> Die Studenten sollen praxisnah in die aktuellen Methoden der Nanoanalytik eingeführt werden, mit speziellem Schwerpunkt Transmissionselektronenmikroskopie. <u>Fähigkeiten</u> Die Studierenden lernen den Umgang mit hoch komplexen Analyseverfahren für die Charakterisierung von Festkörpern. Im Vordergrund stehen dabei die Verwendung des Transmissionselektronenmikroskop und dessen unterschiedliche Methoden. <u>Kompetenzen</u>



	Die Studierenden sollen mit ihren Kenntnissen aus der Kristallographie, den Materialwissenschaften und der Physik herangeführt werden, neue fachübergreifende und synergetische Konzepte anzuwenden und zu entwickeln.
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Experimentelle Grundlagen moderner TEM</li><li>2. Grundlagen der Kristallographie</li><li>3. Elektronenbeugung</li><li>4. Abbildungen und Kontrastmechanismen</li><li>5. Röntgen- und Elektronenspektroskopie</li><li>6. Aktuelle nanoanalytische Probleme in den Materialwissenschaften</li></ol>
Studienbegleitende Leistungen	keine
Prüfungsleistungen	Abschlussklausur
Medienformen	Powerpoint und Tafel
Literatur	<ul style="list-style-type: none"><li>• B. Fultz, J. M. Howe: Transmission Electron Microscopy and Diffractometry of Materials, 3<sup>rd</sup> edition Springer 2009</li><li>• D. B. Williams, C. B. Carter: Transmission Electron Microscopy- A Textbook for Materials Science -2<sup>nd</sup> edition Springer 2009</li></ul>

Modulbezeichnung	<b>Grundlagen der Optik und Lichtmikroskopie</b>
Modulnummer	mawi-413
Modulniveau	fachspezifische Vertiefung
ggf. Kürzel	GOLM
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	1) Grundlagen der Optik und Lichtmikroskopie 2) Übungen zu Grundlagen der Optik und Lichtmikroskopie
Semester	4. Semester
Wiederholung im Studienjahr	
Modulverantwortliches Institut	Institut für Materialwissenschaft
Modulverantwortliche(r) Dozent(in)	Prof. Dr. C. Selhuber-Unkel
Dozent(in)	Prof. Dr. C. Selhuber-Unkel und Mitarbeiter
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlmodul ab dem 4. Semester des Bachelorstudienganges
Lehrform / SWS	2 SWS Vorlesung 1 SWS Praktische Übungen
Arbeitsaufwand	30 h Vorlesung 15 h Praktische Übungen 60 h Eigenstudium 45 h Nacharbeiten
Kreditpunkte	5 ECTS
Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen der Physik und Mathematik
Lernziele / Kompetenzen	<p><u>Lernziele</u> Die Studierenden vertiefen die Grundlagen der Abbildungsoptik und lernen verschiedene Techniken für dessen Anwendung kennen.</p> <p><u>Fähigkeiten</u> Die Studierenden können die optische Mikroskopie gezielt in den verschiedenen Anwendungsbereichen einsetzen. Sie kennen den Aufbau und die Funktion und können auf dieser Basis Anpassungen vornehmen und entstehende Abbildungsfehler beurteilen.</p> <p><u>Kompetenzen</u> Die Studierenden sind in der Lage, die Machbarkeit von optischen Studien zu beurteilen und dabei eine Einschätzung für die Verwendung bestimmter Mikroskoptypen für spezielle Materialien abzugeben.</p>

Inhalt	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Grundlagen der Wellenbewegung</li><li>2. Elektromagnetismus, Photonen und Licht</li><li>3. Lichtausbreitung</li><li>4. Geometrische Optik</li><li>5. Überlagerung von Wellen</li><li>6. Polarisierung</li><li>7. Interferenz</li><li>8. Beugung</li><li>9. Moderne Optik</li></ol>
Studienbegleitende Leistungen	Lösen von Übungsaufgaben Vorstellen der Lösungen
Prüfungsleistungen	Abschlussklausur
Medienformen	Tafel, Beamer, Anschauungsmaterialien
Literatur	Hecht, Optik; weitere Literatur wird im Kurs bekanntgegeben

Modulbezeichnung	<b>Voraussetzungen und Auswirkungen der Nanotechnologie</b>
Modulnummer	mawi-414
Modulniveau	fachspezifische Vertiefung
ggf. Kürzel	VAN
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	1) Voraussetzungen und Auswirkungen der Nanotechnologie 2) Voraussetzungen und Auswirkungen der Nanotechnologie Übungen
Semester	4. Semester
Wiederholung im Studienjahr	Sommersemester
Modulverantwortliches Institut	Institut für Materialwissenschaft
Modulverantwortliche(r) Dozent(in)	Prof. Dr. R. Adelung
Dozent(in)	Professor und Mitarbeiter
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlmodul im 4. Semester des Bachelorstudienganges
Lehrform / SWS	3 SWS Vorlesung 1 SWS Praktische Übungen
Arbeitsaufwand	30 h Vorlesung (Anwesenheitspflicht) 15 h Übungen (Anwesenheitspflicht) 15 h Eigenstudium 30 h Nacharbeiten
Kreditpunkte	3
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Voraussetzungen allgemein	Grundlagenkenntnisse in der Materialwissenschaft durch Modul MaWi 1 und 2
Lernziele / Kompetenzen	Grundlagen der Nanotechnologie zu verstehen und im allgemeinen Technologiekontext einordnen zu können.
Inhalt	Die Vorlesung hat einen gewissen interdisziplinären Charakter, da nicht nur die Technologie an Funktionsbeispielen aus technischer Sicht diskutiert wird und die wissenschaftlichen Voraussetzungen eingeführt werden, sondern auch die Auswirkungen für Wirtschaft oder Medizin diskutiert werden. Stichwortartig lässt sich der Inhalt wie folgt skizzieren: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Theoretisch: Ausgewählte Aspekte der Physik / Chemie / Biologie / Quantenmechanik</li> <li>• Technisch: Herstellungs- und Analyseverfahren</li> <li>• Gesellschaftlich: Forschungsinstitute und Strukturen in Deutschland/öffentliche Meinung</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beispiele für Nanotechnologie: schon lange angewendet, neu im Markt, Zukunftschancen</li> <li>• Auswirkungen: Chancen von Folgetechnologien, soziokulturelle Bedeutung / Einflüsse auf Energie / Umwelt und Medizin</li> </ul> <p>Um diese Inhalte vermitteln zu können Gliedert sich die Vorlesung wie folgt in drei Teile:</p> <p>0) Einleitung</p> <p>1) Theorie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Quantenmechanik: Grundlagen</li> <li>Quantenmechanik: Tunneleffekt</li> <li>Physik: Biegung kleinster Strukturen.</li> <li>Biologie: Motorproteine</li> <li>Chemie: Nanogold-Synthese</li> </ul> <p>2) Beispiele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Selbstreinigende Oberflächen mit TiO</li> <li>Medizin: Krebstherapie</li> <li>Kohlenstoff Nanoröhren</li> </ul> <p>3) Markt und Geisteswissenschaften:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wirtschaftschancen</li> <li>Auswirkungen auf den Menschen / Medizin</li> </ul>
Studien- Prüfungsleistungen	Klausur
Medienformen	Tafel, Projektor, Animationsfilme
Literatur	<p>Verschiedene Einführungen in die Nanotechnologie z.B.</p> <p>Basics of Nanotechnology von Horst-Günter Rubahn von Wiley-VCH Verlag GmbH &amp; Co. KGaA (Taschenbuch - 10. September 2008)</p>

Modulbezeichnung	<b>Interface Science</b>
Modulnummer	mawi-416
Modulniveau	fachspezifische Vertiefung
ggf. Kürzel	IntSci
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	1) Interface Science 2) Interface Science Exercises
Semester	5. Semester
Wiederholung im Studienjahr	Sommersemester
Modulverantwortliches Institut	Institut für Materialwissenschaft
Modulverantwortliche(r) Dozent(in)	PD. Dr. habil. R. Zimehl
Dozent(in)	PD. Dr. habil. R. Zimehl
Sprache	Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlmodul im 4. Semester des Bachelorstudienganges
Lehrform / SWS	2 SWS Vorlesung 1 SWS Praktische Übungen
Arbeitsaufwand	24 h Vorlesung 12 h Praktische Übungen 60 h Eigenstudium 45 h Nacharbeiten
Kreditpunkte	5 ECTS
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Voraussetzungen allgemein	General Chemistry and Physics (Grundvorlesungen Chemie und Physik)
Lernziele / Kompetenzen	Introduction to Basic Principles of Colloid and Interface Sciences Application to Research and Industrial Projects
Inhalt	The nature of surfaces and interfaces The interaction of surfaces with gases, liquids and solids Forces between surfaces in liquids Molecular ordering at surfaces, interfaces and in thin films
Studien- Prüfungsleistungen	Klausur, Übungen, Kurzvorträge
Medienformen	Powerpoint, Folien, Tafelarbeit
Literatur	Literatur wird im Kurs bekanntgegeben

Modulbezeichnung	<b>Electrochemistry</b>
Modulnummer	mawi-418
Modulniveau	fachspezifische Vertiefung
ggf. Kürzel	EChem
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	1) Electrochemistry 2) Electrochemistry Exercises
Semester	4. Semester
Wiederholung im Studienjahr	Sommersemester
Modulverantwortliches Institut	Institut für Materialwissenschaft
Modulverantwortliche(r) Dozent(in)	Prof. Dr. M. Zheludkevich
Dozent(in)	Prof. Dr. M. Zheludkevich
Sprache	Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlmodul im 4. Semester des Bachelorstudienganges
Lehrform / SWS	2 SWS Vorlesung 1 SWS Praktische Übungen
Arbeitsaufwand	30 h Vorlesung 15 h Praktische Übungen 60 h Eigenstudium 45 h Nacharbeiten
Kreditpunkte	5 ECTS
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Voraussetzungen allgemein	Grundvorlesungen in Chemie und Physik sollten bestanden sein.
Lernziele / Kompetenzen	<p>The aim of the course is to learn the theoretical and practical aspects of electrochemistry in order to understand analyze and solve problems related to electrochemical processes and relevant materials. The students should also get knowledge on the applications of electrochemistry in the fields of corrosion of materials, batteries, electrochemical sensors, electrolytic processes and electrochemical aspects of bio-materials. The students should also gain basic abilities in experimental methods in electrochemistry and in calculations on electrochemical systems.</p> <p>A student after finishing the course is supposed to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Understand the nature of the electrochemical terms and concepts</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Know the basics of thermodynamics and kinetics of electrochemical reactions</li> <li>• Be able to calculate electrode potential and cell potential of electrochemical systems at equilibrium state</li> <li>• Extract kinetic parameters from polarization data</li> <li>• Calculate the electrochemical corrosion rates from polarization data</li> <li>• Describe the operating principle for different types of batteries and fuel cells</li> <li>• Understand the basics of operation of electrochemical sensors</li> <li>• Plan and perform electrochemical experiments</li> <li>• Critically assess achieved experimental data, including sources of error and uncertainties</li> </ul>
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introduction</li> <li>2. Electrochemical thermodynamics and kinetics</li> <li>3. Electrodes and electrochemical cells</li> <li>4. Electrochemical aspects of corrosion</li> <li>5. Electrochemistry of biomaterial surfaces</li> <li>6. Electrochemical deposition</li> <li>7. Electrochemistry of materials for energy</li> <li>8. Electrocatalysis and sensors</li> <li>9. Application of electrochemical methods in materials research</li> </ol>
Studien- Prüfungsleistungen	presentation + written examination
Medienformen	powerpoint, blackboard
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• C.M.A. Brett, A.M.O. Brett, Electrochemistry principles, methods and applications, Oxford University Press, 1993.</li> <li>• - J.O.M Bockris, A.K.M Reddy, Modern Electrochemistry Vol. 2A and 2B, Kluwer Academic, 2002.</li> </ul>



Modulbezeichnung	<b>Biochemie</b>
Modulnummer	mawi-419
Modulniveau	fachspezifische Vertiefung
ggf. Kürzel	BC
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	
Semester	4. Semester
Wiederholung im Studienjahr	Sommersemester
Modulverantwortliches Institut	Institut für Materialwissenschaft
Modulverantwortliche(r) Dozent(in)	Prof. Dr. R. Willumeit-Römer
Dozent(in)	Prof. Dr. R. Willumeit-Römer
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlmodul im 4. Semester des Bachelorstudienganges
Lehrform / SWS	2 SWS Praktische Übungen
Arbeitsaufwand	30 h Praktische Übungen 30 h Eigenstudium 30 h Nacharbeiten
Kreditpunkte	3 ECTS
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Voraussetzungen allgemein	Module in anorganischer und organischer Chemie sollten bestanden sein, Abiturwissen Biologie
Lernziele / Kompetenzen	<p><u>Lernziele:</u> Biochemische Grundlagen, die für das Verständnis von Zellwechselwirkung mit Biomaterialien notwendig sind, erarbeiten.</p> <p><u>Fähigkeiten:</u> Erlernen einer interdisziplinären Herangehensweise, die zur Entwicklung von Biomaterialien notwendig ist. Wissenschaftliches Arbeiten gemäß den DFG Grundsätzen der „Guten Wissenschaftlichen Praxis“ anwenden: Literatursuche und Aufbereitung erlernen. Präsentationen erstellen und vortragen</p> <p><u>Kompetenzen:</u> Teamorientiertes Arbeiten erlernen, Vermittlung von komplexen Sachverhalten auf einem verständlichen Niveau üben</p>
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen des Aufbaus belebter Materie:</li> </ul>

	<ol style="list-style-type: none"><li>(1) Aufbau und Funktion von Proteinen, DNA, Zuckern und Lipiden</li><li>(2) Aufbau und Funktion von Zellen</li><li>(3) Proteinsynthese</li><li>(4) Zellteilung und Wachstum</li></ol> <ul style="list-style-type: none"><li>• Einfache chemische Reaktionen verstehen</li></ul>
Studien- Prüfungsleistungen	Referat mit schriftlicher Ausarbeitung, semesterbegleitend (Dieses Modul dient als Vorbereitung auf das Modul „Chemistry and Physics of Biomaterials“.)
Medienformen	Tafel, Powerpoint
Literatur	Lehninger, <i>Biochemie</i> Hirsch-Kaufmann, Schweiger <i>Biologie für Mediziner und Naturwissenschaftler</i>

Modulbezeichnung	<b>Quantenmechanische Aspekte in der Materialwissenschaft</b>
Modulnummer	mawi-505
Modulniveau	fachspezifische Vertiefung
ggf. Kürzel	QUAM
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	1) Quantenmechanische Aspekte in der Materialwissenschaft 2) Übungen zu Quantenmechanische Aspekte in der Materialwissenschaft
Semester	5. Semester
Wiederholung im Studienjahr	Wintersemester
Modulverantwortliches Institut	Institut für Materialwissenschaft
Modulverantwortliche(r) Dozent(in)	Dr. J. Carstensen
Dozent(in)	Dr. J. Carstensen
Sprache	Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlmodul ab dem 5. Semester des Bachelorstudienganges
Lehrform / SWS	2 SWS Vorlesung 1 SWS Praktische Übungen
Arbeitsaufwand	30 h Vorlesung 15 h Praktische Übungen 75 h Eigenstudium 60 h Nacharbeiten
Kreditpunkte	6 ECTS
Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Die Module Mathematik für Materialwissenschaftler 1+2 und Physik 1+2 sollten erfolgreich absolviert sein. Außerdem sollten die Inhalte der Module Materialwissenschaft 1 und Materialwissenschaft 2 bekannt sein.
Lernziele / Kompetenzen	<u>Lernziele</u> Das mathematische Grundgerüst der Quantenmechanik ist die lineare Algebra, die den Studenten aus der Mathematik bekannt ist, in ihrer Anwendung auf Funktionen aber zunächst kompliziert erscheint. <u>Fähigkeiten</u> Die Studierenden können Analogien zwischen den bekannten (3D)-Vektoren und Funktionen als Vektoren in Bezug auf Begriffe wie Skalarprodukt, Projektion, Eigenwerte und Eigenvektoren herausgearbeitet. Hierdurch wird der Zugang zu Begriffen wie Operatoren und Zustandsfunktion deutlich vereinfacht und mit geometrischen Analogien, die den Studenten geläufiger sind, verknüpft.

	<p><u>Kompetenzen</u> Die erworbenen mathematischen und quantenmechanischen Kompetenzen werden vertieft und gefestigt durch Berechnung und Diskussion festkörperphysikalischer Fragestellungen.</p>
Inhalt	<p>An festkörperphysikalischen Fragestellungen werden die generellen Aspekte der Quantenmechanik eingeführt. Quantenmechanisches „Denken“ wird geschult mit dem Fokus auf die Berechnung verschiedener physikalischer Probleme. Die Quantenmechanik selbst wird in Form von Axiomen eingeführt, deren physikalische Bedeutung ausführlich diskutiert wird. Hier steht die quantenmechanische Beschreibung von Messungen im Mittelpunkt. Die Diskussion von Fragestellungen wie Wie werden quantenmechanische Messwerte berechnet? Welche Eigenschaften kann man (sinnvoll) nacheinander messen? Was sind die Quantenzahlen eines Systems? führen zu einem tieferen Verständnis der quantenmechanischer Phänomene wie der Unschärferelation. Das mathematische Konzept der quantenmechanischen Begriffe wie linearer hermitescher Operator, Schrödinger Gleichung, Heisenberg-Unschärferelation, Fermionen, Bosonen, Tunneleffekt und vor allem Elektronen im Festkörper werden besprochen und sollen in den Übungen zu einer persönlichen praktischen Erfahrung mit der Quantenmechanik führen.</p>
Studienbegleitende Leistungen	Lösen von Übungsaufgaben Vorstellen der Lösungen
Prüfungsleistungen	Mündlichen Abschlussprüfung
Medienformen	PowerPoint -Präsentation
Literatur	Cl. Cohen-Tannoudji, Bernard Diu, Frank Laloe, Quantum Mechanics (Volume I), John Wiley & Sons, Paris, 1977 Ashcroft/Mermin, Solid State Physics, Saunders College Publishing Skript in englischer Sprache

Modulbezeichnung	<b>Mathematical Modeling</b> <i>Es gilt die aktuelle Version des anbietenden Faches! Dieser Auszug dient nur zur Information.</i>
Modulnummer	etit-619
Modulniveau	fachspezifische Vertiefung
ggf. Kürzel	MatMod
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen	1) Mathematical Modeling 2) Mathematical Modeling Exercises
Semester	5. Semester
Wiederholung im Studienjahr	
Modulverantwortliches Institut	Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik
Modulverantwortliche(r) Dozent(in)	Prof. Dr. T. Meurer
Dozent(in)	Prof. Dr. T. Meurer und Mitarbeiter
Sprache	Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlmodul ab dem 5. Semester des Bachelorstudienganges
Lehrform / SWS	2 SWS Vorlesung 1 SWS Übung
Arbeitsaufwand	30 h Vorlesung 15 h Übungen 45 h Eigenstudium 30 h Nacharbeiten
Kreditpunkte	4 ECTS
Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen der Physik und Mathematik
Lernziele / Kompetenzen	<u>Lernziele</u> Modellbildung in Theorie und Praxis, Durchführung von Festigkeitsanalysen mit Hilfe der Methode der finiten Elemente <u>Fähigkeiten</u> Erstellung und Vereinfachung von Modellen, fehlerfreie Computersimulation, Interpretation und kritische Bewertung der Ergebnisse <u>Kompetenzen</u> Abstraktion 3D auf 2D, Verstehen und Bewerten von mechanischen Belastungen, Kommunikation mit Strukturmechanikern

Inhalt	<p>Mathematical models play a crucial role in almost any scientific domain. In this context modeling refers to the determination of an abstract mathematical description (approximately) reflecting the behavior of the system under consideration. For this algebraic, ordinary or even partial differential equations are taken into account depending on the problem setting, the degree of detail and the modeling goals. This lecture gives an introduction to the mathematical modeling of dynamic systems. The lecture addresses the following topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rigid body kinematics</li> <li>Rigid body dynamics</li> <li>Energy principles</li> <li>Heat transfer and principles of chemical reaction engineering</li> </ul>
Studienbegleitende Leistungen	Lösen von Übungsaufgaben Vorstellen der Lösungen
Prüfungsleistungen	Abschlussklausur
Medienformen	Tafel, Beamer, Anschauungsmaterialien
Literatur	<p>[1] M.W. Spong, M. Vidyasagar: Robot Dynamics and Control, John Wiley &amp; Sons.  [2] L. Meirovitch: Principles and Techniques of Vibrations, Prentice Hall.  [3] J.N. Reddy: Energy Principles and Variational Methods in Applied Mechanics, John Wiley &amp; Sons.  [4] H.D. Baehr, K. Stephan: Wärme- und Stoffübertragung, Springer.  [5] O. Levenspiel: Chemical Reaction Engineering, John Wiley &amp; Sons.</p>