

Modulhandbuch

für den

**Bachelorstudiengang Materialwissenschaften
(Studienbeginn vor 1.10.2013)**

Sommersemester 2014

Inhaltsverzeichnis

I. Zielsetzung und Profil des Studiengangs	5
II. Offizielle Dokumente	9
III. Studienplan	13
IV. Verzeichnis der Module	17
1. Kernfach Experimentalphysik	19
BaMawi-11-01: Physik I – Mechanik, Thermodynamik (8 LP)	20
BaMawi-12-01: Physik II – Elektrodynamik, Optik (8 LP)	21
BaMawi-13-01: Physik III – Atom- und Molekülphysik (8 LP)	23
BaMawi-14-01: Physik IV – Festkörperphysik (8 LP)	24
BaMawi-15-01: Physikalisches Anfängerpraktikum (8 LP)	26
BaMawi-16-01: Physikalischen Fortgeschrittenenpraktikum für Materialwissenschaftler (6 LP)	27
2. Kernfach Theoretische Physik	29
BaMawi-21-01: Theoretische Physik I für Materialwissenschaftler (8 LP)	30
BaMawi-22-01: Theoretische Physik II für Materialwissenschaftler (6 LP)	31
3. Industriepraktikum	33
BaMawi-31-01: Industriepraktikum (6 LP)	34
4. Kernfach Mathematik	37
BaMawi-41-01: Mathematische Konzepte I (8 LP)	38
BaMawi-42-01: Mathematische Konzepte II (8 LP)	40
BaMawi-43-01: Numerische Verfahren für Materialwissenschaftler und Physiker (6 LP)	42
5. Kernfach Chemie	43
BaMawi-51-01: Chemie I – Allgemeine und Anorganische Chemie (8 LP)	44
BaMawi-52-01: Chemie II – Organische Chemie (8 LP)	45
BaMawi-53-01: Festkörperchemie (6 LP)	46
BaMawi-54-01: Chemisches Praktikum für Materialwissenschaftler (8 LP)	47
BaMawi-55-01: Chemisch-Physikalisches Praktikum für Materialwissenschaftler (4 LP)	49
6. Kernfach Materialwissenschaften	51
BaMawi-61-01: Materialwissenschaften I (8 LP)	52
BaMawi-62-01: Materialwissenschaften II (8 LP)	53
BaMawi-63-01: Materialwissenschaften III (6 LP)	54
BaMawi-64-08: Physik der Gläser (6 LP)	55
BaMawi-64-11: Metalle und ihre Verbindungen als Materialien (6 LP)	56
BaMawi-64-12: Grundlagen der Polymerchemie und -physik (6 LP)	57
BaMawi-66-01: Materialwissenschaftliches Praktikum (10 LP)	58
BaMawi-67-12: Seminar über Physikalische Grundlagen der Energieversorgung (4 LP)	59
BaMawi-67-13: Seminar über Analysemethoden der Festkörperphysik an Großforschungseinrichtungen (4 LP)	61
BaMawi-67-14: Seminar über Glasübergang und Glaszustand (4 LP)	62
BaMawi-67-15: Seminar über Energiesysteme der Zukunft (4 LP)	64
BaMawi-67-16: Seminar über Leuchtstoffe in modernen Anwendungen (4 LP)	66
7. Bachelorarbeit	69
BaMawi-91-01: Bachelorarbeit (12 LP)	70
8. Empfohlene Zusatzveranstaltungen (ohne Bewertung/Leistungspunkte)	71
BaMawi-99-01: Vorkurs Mathematik für Physiker und Materialwissenschaftler	72

BaMawi-99-02: Einführung in das Programmieren für Physiker und Materialwissenschaftler 73

V. Verzeichnis der Lehrveranstaltungen 75

Abschlussarbeit (Bachelorarbeit) 77

Chemie II – Organische Chemie 78

Chemisch-Physikalisches Praktikum für Materialwissenschaftler 79

Chemisches Praktikum für Materialwissenschaftler 80

Einführung in das Programmieren für Physiker und Materialwissenschaftler 81

Industriepraktium 82

Materialwissenschaften II 83

Materialwissenschaftliches Praktikum 84

Mathematische Konzepte II 85

Metalle und Ihre Verbindungen 86

Numerische Verfahren für Materialwissenschaftler und Physiker 87

Physik II – Elektrodynamik, Optik 88

Physik IV – Festkörperphysik 89

Physikalisches Fortgeschrittenenpraktikum für Materialwissenschaftler 91

Seminar zu Materialwissenschaftliches Praktikum 92

Seminar über Analysemethoden der Festkörperphysik an Großforschungseinrichtungen 93

Seminar über Energiesysteme der Zukunft 94

Seminar über Glasübergang und Glaszustand 95

Theoretische Physik II für Materialwissenschaftler 96

Übung zu Chemie II – Organische Chemie 97

Übung zu Einführung in das Programmieren für Physiker und Materialwissenschaftler 98

Übung zu Materialwissenschaften II 99

Übung zu Mathematische Konzepte II 100

Übung zu Metalle und Ihre Verbindungen 101

Übung zu Numerische Verfahren für Materialwissenschaftler und Physiker 102

Übung zu Physik II – Elektrodynamik, Optik 103

Übung zu Physik IV – Festkörperphysik 104

Übung zu Theoretische Physik II für Materialwissenschaftler 105

Teil I.

Zielsetzung und Profil des Studiengangs

Der Bachelorstudiengang Materialwissenschaften ist wissenschaftsorientiert und soll die physikalischen und chemischen Grundlagen der Materialwissenschaften sowie ein breites Spektrum materialwissenschaftlicher Präparations- und Charakterisierungsmethoden vermitteln. Die Studenten sollen dabei an moderne Methoden der Materialforschung herangeführt werden. Der Studiengang zielt auf eine möglichst breite materialwissenschaftliche Ausbildung und eine dadurch bedingte Berufsbefähigung ab. Diese wird durch die Vermittlung von Grundkenntnissen in Mathematik und ein Industriepraktikum unterstützt.

Der Bachelorabschluss bildet einen ersten berufsbefähigenden Abschluss des Studiums der Materialwissenschaften. Durch den Bachelorabschluss wird festgestellt, ob die wichtigsten Grundlagen beherrscht werden und die für einen frühen Übergang in die Berufspraxis notwendigen grundlegenden Fachkenntnisse erworben wurden.

Das Studium des Bachelorstudiengangs Materialwissenschaften besteht aus folgenden Modulgruppen:

Modulgruppe		Leistungspunkte
1	Kernfach Experimentalphysik	46
2	Kernfach Theoretische Physik	14
3	Industriepraktikum	6
4	Kernfach Mathematik	22
5	Kernfach Chemie	34
6	Kernfach Materialwissenschaften	46
7	Bachelorarbeit	12

Die Gesamtzahl der zu erbringenden Leistungspunkte beträgt 180.

Folgende fachliche und soziale Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen sind für die Berufsqualifizierung der Bachelorabsolventen/-absolventinnen wesentlich, damit sie auf dem Gebiet der funktionalen Materialien einen direkten Einstieg in Forschung und produktives Gewerbe finden:

- Sie besitzen fundierte fachliche Kenntnisse der experimentellen Grundlagen der Physik (insbesondere der Mechanik, Thermodynamik, Elektro- und Messtechnik) und Chemie (insbesondere der Materialsynthese, der anorganischen, organischen und physikalischen Chemie, sowie der Festkörperchemie), gute Grundkenntnisse der Mathematik (im Hinblick auf ihre Anwendung auf naturwissenschaftliche Fragestellungen) und ein breites Wissen in der Materialanalytik und -charakterisierung. Auf der Basis dieser Kenntnisse verfügen sie über ein breites Verständnis der Materialien, ihrer Eigenschaften auch im Zusammenhang mit ihrer Struktur, Methoden der Herstellung und der Charakterisierung und sind so in der Lage, Zusammenhänge zwischen Materialien und verschiedenen naturwissenschaftlichen Fragestellungen herzustellen.
- Grundsätzlich sind sie dazu befähigt, anspruchsvolle Aufgabenstellungen, deren Bearbeitung über die schematische Anwendung existierender Konzepte hinausgeht, zu analysieren und zu bearbeiten. Sie kennen eine breite Palette von experimentellen aber auch theoretischen Methoden und Arbeitstechniken und sind befähigt, diese zweckentsprechend und dem jeweiligen

Problem angemessen einzusetzen.

- Sie besitzen ein grundlegendes Verständnis für die Auswirkungen ihrer Tätigkeit als Materialwissenschaftler/ Materialwissenschaftlerinnen auf die Gesellschaft und insbesondere auf die Umwelt und sind sich ihrer diesbezüglichen Verantwortung bewusst.
- Sie sind in der Lage, sowohl ihre eigenen Ergebnisse als auch generell Fragestellungen der modernen Materialwissenschaft angemessen zu präsentieren und zu kommunizieren, sowohl im Kreis von Fachkollegen als auch gegenüber der breiteren Öffentlichkeit.
- Sie sind befähigt, in den verschiedensten Gruppen zu arbeiten und Projekte aus unterschiedlichen Bereichen zu organisieren und durchzuführen. Sie sind mit den Lernstrategien vertraut, die sie dazu befähigen, ihre fachlichen und sozialen Kompetenzen kontinuierlich zu ergänzen und zu vertiefen.
- Sie sind auf den flexiblen Einsatz in unterschiedlichen Berufsfeldern vorbereitet. Sie sind grundsätzlich zur Aufnahme eines entsprechenden Masterstudiums geeignet.

Soziale Kompetenzen werden überwiegend integriert in den Fachmodulen erworben, z. B. Teamfähigkeit im Übungsbetrieb und in den Praktika und Projektorganisation während der Abschlussarbeit.

Teil II.

Offizielle Dokumente

Der Bachelorstudiengang Materialwissenschaften wurde zum Wintersemester 2000/01 eingerichtet. Die aktuelle Prüfungsordnung wurde am 5. Juli 2006 genehmigt und bekannt gegeben; sie trat zum 1. Oktober 2006 in Kraft. Die Prüfungsordnung ist unter

<http://www.zv.uni-augsburg.de/de/sammlung/download/>

<http://www.physik.uni-augsburg.de/studium/>

zu finden.

Teil III.

Studienplan

Bachelorstudiengang Materialwissenschaften / Studienplan

30.06.2006

Anlage I zur Studienordnung (StOBacMaWi)

SWS	1. Sem.	2. Sem.	3. Sem.	4. Sem.	5. Sem.	6. Sem.
1	Physik I Mechanik, Thermodynamik 4+2 (8 LP)	Physik II Elektrodynamik, Optik 4+2 (8 LP)	Physik III Atom-, Molekül- und Kernphysik 4+2 (8 LP)	Physik IV Festkörperphysik 4+2 (8 LP)	Material- wissenschaften III 4 (6 LP)	Materialwiss. Praktikum 8 (10 LP)
2						
3	Math. Konzepte I	Math. Konzepte II	Material- wissenschaften I	Material- wissenschaften II	Materialwiss. Wahlvorlesung 4 (6 LP)	Materialwiss. Seminar 2 (4 LP)
4						
5	4+2 (8 LP)	4+2 (8 LP)	4+2 (8 LP)	4+2 (8 LP)	Festkörperchemie 4 (6 LP)	Bachelor-Arbeit (Abschlussarbeit, drei Monate) (12 LP)
6						
7	Chemie I	Chemie II	Theor. Physik f. Mat.wiss. I	Theor. Physik f. Mat.wiss. II	Physikalisches Fortgeschr.prakt. 4 (6 LP)	Bachelor-Arbeit (Abschlussarbeit, drei Monate) (12 LP)
8						
9	4+2 (8 LP)	4+2 (8 LP)	4+2 (8 LP)	2+2 (6 LP)	Industrie- praktikum (8 Wochen) (6 LP)	Bachelor-Arbeit (Abschlussarbeit, drei Monate) (12 LP)
10						
11	Umwelphys. Praktikum 4 (4 LP)	Chemisches Praktikum 6 (8 LP)	Physikalisches Anfängerpraktikum 6 (8 LP)	Numerische Verfahren 2+2 (6 LP)	Chem.-Phys. Praktikum 4 (4 LP)	Bachelor-Arbeit (Abschlussarbeit, drei Monate) (12 LP)
12						
13	28 LP	32 LP	32 LP	32 LP	30 LP	26 LP
14						
15	32 LP	32 LP	32 LP	32 LP	30 LP	26 LP
16						
17	32 LP	32 LP	32 LP	32 LP	30 LP	26 LP
18						
19	32 LP	32 LP	32 LP	32 LP	30 LP	26 LP
20						
21	32 LP	32 LP	32 LP	32 LP	30 LP	26 LP
22						
23	32 LP	32 LP	32 LP	32 LP	30 LP	26 LP
24						

Summe: 120 SWS / 180 LP

Empfohlen: 2-wöchiger Vorkurs Mathematik für Physiker und Materialwissenschaftler vor Studienbeginn
Empfohlen: Programmierkurs (im 2. oder 3. Fachsemester)

Teil IV.

Verzeichnis der Module

1. Kernfach Experimentalphysik

BaMawi-11-01	
1. Modultitel	Physik I – Mechanik, Thermodynamik
2. Modulgruppe/n	Kernfach Experimentalphysik
3. Fachgebiet	Experimentalphysik
4. Modulbeauftragte/r	Prof. Dr. Achim Wixforth
5. Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Mechanik von Massenpunkten und Systeme von Massenpunkten • Mechanik und Dynamik ausgedehnter starrer Körper • Relativistische Mechanik • Mechanische Schwingungen und Wellen • Mechanik und Dynamik von Gasen und Flüssigkeiten • Wärmelehre
6. Lernziele / Lernergebnis	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierende wissen die grundlegenden Begriffe, Konzepte und Phänomene der klassischen Mechanik, von Schwingungen und Wellen in mechanischen Systemen und der Thermodynamik (Wärmelehre und statistische Deutung), • besitzen Fertigkeiten in einfacher Modellbildung, der Formulierung mathematisch-physikalischer Ansätze und können diese auf Aufgabenstellungen in den genannten Bereichen anwenden und • besitzen Kompetenzen in der selbständigen Bearbeitung von Problemstellungen aus den genannten Themenbereichen. Sie sind in der Lage, Genauigkeiten von Beobachtung und Analyse einschätzen zu können. • Integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen: analytisch-methodische Kompetenz, wissenschaftliches Denken, Abwägen von Lösungsansätzen, Training des logischen Denkens, Teamfähigkeit, Erlernen des eigenständigen Arbeitens mit (englischsprachiger) Fachliteratur
7. Zuordnung Studiengang	BaMawi-11 / Bachelor Materialwissenschaften BaMawi-11-01 / Bachelor Materialwissenschaften (Studienbeginn vor 1.10.2013) BaPhy-11-01 / Bachelor Physik GsHsPhy-01-EP / Lehramt Physik an Grund- und Hauptschulen GyPhy-01-EP / Lehramt Physik an Gymnasien MPhil 6 / Master Philosophie RsPhy-03-EP / Lehramt Physik an Realschulen
8. Semesterempfehlung	1. Semester
9. Dauer des Moduls	1 Semester
10. Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester
11. Arbeitsaufwand (gesamt)	Präsenzstudium: 90 Stunden / Selbststudium: 150 Stunden
12. Teilnahmevoraussetzungen	Voraussetzungen gemäß Prüfungsordnung: keine Empfohlene Voraussetzungen: keine
13. Anzahl der Leistungspunkte	8
14. Voraussetzungen für die Vergabe von LP/ECTS	Klausur (150 Minuten)
15. Prüfung	Modulgesamtprüfung
16. Lehrform/en	Vorlesung, Übung
17. Anmeldeformalitäten	keine

Zu diesem Modul finden in diesem Semester keine Lehrveranstaltungen statt.

BaMawi-12-01	
1. Modultitel	Physik II – Elektrodynamik, Optik
2. Modulgruppe/n	Kernfach Experimentalphysik
3. Fachgebiet	Experimentalphysik
4. Modulbeauftragte/r	Prof. Dr. Achim Wixforth
5. Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Elektrizitätslehre • Magnetismus • Elektrodynamik, Maxwell-Gleichungen • Elektromagnetische Wellen • Optik
6. Lernziele / Lernergebnis	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen die grundlegenden Begriffe, Konzepte und Phänomene der Elektrostatik und des Magnetismus; des weiteren die Grundbegriffe der Elektrodynamik sowie der elektromagnetischen Wellen und – daraus abgeleitet – der Optik, • besitzen Fertigkeiten in der mathematischen Beschreibung elektromagnetischer Phänomene, Modellbildung, der Formulierung mathematisch-physikalischer Ansätze und können diese auf Aufgabenstellungen in den genannten Bereichen anwenden und • besitzen Kompetenzen in der selbständigen Bearbeitung von Problemstellungen zu den genannten Themenbereichen. Sie sind in der Lage, Genauigkeiten von Beobachtung und Analyse einschätzen zu können. • Integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen: analytisch-methodische Kompetenz, wissenschaftliches Denken, Abwägen von Lösungsansätzen, Training des logischen Denkens, Teamfähigkeit, Erlernen des eigenständigen Arbeitens mit (englischsprachiger) Fachliteratur
7. Zuordnung Studiengang	BaMawi-12 / Bachelor Materialwissenschaften BaMawi-12-01 / Bachelor Materialwissenschaften (Studienbeginn vor 1.10.2013) BaPhy-12-01 / Bachelor Physik GsHsPhy-02-EP / Lehramt Physik an Grund- und Hauptschulen GyPhy-02-EP / Lehramt Physik an Gymnasien MPhil 6 / Master Philosophie RsPhy-04-EP / Lehramt Physik an Realschulen
8. Semesterempfehlung	2. Semester
9. Dauer des Moduls	1 Semester
10. Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester
11. Arbeitsaufwand (gesamt)	Präsenzstudium: 90 Stunden / Selbststudium: 150 Stunden
12. Teilnahmevoraussetzungen	Voraussetzungen gemäß Prüfungsordnung: keine Empfohlene Voraussetzungen: Besuch der Vorlesung Physik I
13. Anzahl der Leistungspunkte	8
14. Voraussetzungen für die Vergabe von LP/ECTS	Klausur (150 Minuten)
15. Prüfung	Modulgesamtprüfung
16. Lehrform/en	Vorlesung, Übung
17. Anmeldeformalitäten	keine

Es werden in diesem Semester die folgenden Lehrveranstaltungen für dieses Modul angeboten:

1. Kernfach Experimentalphysik

Physik II – Elektrodynamik, Optik (siehe Seite 88)	4 SWS
Übung zu Physik II – Elektrodynamik, Optik (siehe Seite 103)	2 SWS

BaMawi-13-01	
1. Modultitel	Physik III – Atom- und Molekülphysik
2. Modulgruppe/n	Kernfach Experimentalphysik
3. Fachgebiet	Experimentalphysik
4. Modulbeauftragte/r	Prof. Dr. Christine Kuntscher
5. Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung • Entwicklung der Atomvorstellung • Entwicklung der Quantenphysik • Grundlagen der Quantenmechanik • Moderne Atomphysik • Das Wasserstoffatom • Atome mit mehreren Elektronen, das Periodensystem • Elektromagnetische Strahlung, Auswahlregeln • Laser • Molekülphysik • Aktuelle Probleme der Atomphysik, Bose-Einstein Kondensation
6. Lernziele / Lernergebnis	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen den Aufbau der Atome; sie verstehen den unterschiedlichen Charakter der klassischen Physik und der Quantenphysik, sind mit dem grundlegenden Verhalten der Atome und Moleküle vertraut, • haben Fertigkeiten im Behandeln einfacher Probleme der Atom- und Molekülphysik erworben, haben die Fähigkeit, die Grundlagen der Kernphysik, der Hochenergiephysik und der Physik der kondensierten Materie zu erlernen, • und besitzen die Kompetenz, Problemstellungen in den genannten Bereichen selbständig zu verstehen und zu bearbeiten. • Integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen
7. Zuordnung Studiengang	BaMawi-13 / Bachelor Materialwissenschaften BaMawi-13-01 / Bachelor Materialwissenschaften (Studienbeginn vor 1.10.2013) BaPhy-13-01 / Bachelor Physik GyPhy-11-EP / Lehramt Physik an Gymnasien MPhil 6 / Master Philosophie
8. Semesterempfehlung	3. Semester
9. Dauer des Moduls	1 Semester
10. Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester
11. Arbeitsaufwand (gesamt)	Präsenzstudium: 90 Stunden / Selbststudium: 150 Stunden
12. Teilnahmevoraussetzungen	Voraussetzungen gemäß Prüfungsordnung: keine Empfohlene Voraussetzungen: Die Vorlesung baut auf den Inhalten der Vorlesungen des 1. und 2. Fachsemesters – insbesondere Physik I und II – auf.
13. Anzahl der Leistungspunkte	8
14. Voraussetzungen für die Vergabe von LP/ECTS	Klausur (120 Minuten)
15. Prüfung	Modulgesamtprüfung
16. Lehrform/en	Vorlesung, Übung
17. Anmeldeformalitäten	keine
18. Sonstiges	In dieser Form wird das Modul ab WS 2010/11 angeboten.

Zu diesem Modul finden in diesem Semester keine Lehrveranstaltungen statt.

BaMawi-14-01	
1. Modultitel	Physik IV – Festkörperphysik
2. Modulgruppe/n	Kernfach Experimentalphysik
3. Fachgebiet	Experimentalphysik
4. Modulbeauftragte/r	Prof. Dr. Alois Loidl
5. Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Ordnungsprinzipien • Klassifizierung von Festkörpern • Struktur der Kristalle • Beugung von Wellen an Kristallen • Dynamik von Kristallgittern • Anharmonische Effekte • Das freie Elektronengas • Elektronen im periodischen Potential; Energiebänder • Fermi-Flächen • Halbleiter
6. Lernziele / Lernergebnis	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen Konzepte, Phänomenologie und grundlegende experimentelle Methoden zur Erforschung der Struktur der kondensierten Materie, • haben die Fertigkeiten, einfache Experimente selbständig durchzuführen. Sie sind vertraut mit allgemeinen Auswertemethoden, können selbständig Messdaten analysieren, • und besitzen die Kompetenz, übergreifende Problemstellungen in den genannten Bereichen selbständig zu bearbeiten. Dies umfasst insbesondere die kritische Wertung der Messergebnisse und einfache Interpretationen im Lichte aktueller Modelle. • Integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen: analytisch-methodische Kompetenz, wissenschaftliches Denken, Training des logischen Denkens, Erlernen des eigenständigen Arbeitens mit (englischsprachiger) Fachliteratur
7. Zuordnung Studiengang	BaMawi-14 / Bachelor Materialwissenschaften BaMawi-14-01 / Bachelor Materialwissenschaften (Studienbeginn vor 1.10.2013) BaPhy-14-01 / Bachelor Physik GyPhy-12-EP / Lehramt Physik an Gymnasien
8. Semesterempfehlung	4. Semester
9. Dauer des Moduls	1 Semester
10. Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester
11. Arbeitsaufwand (gesamt)	Präsenzstudium: 90 Stunden / Selbststudium: 150 Stunden
12. Teilnahmevoraussetzungen	Voraussetzungen gemäß Prüfungsordnung: keine Empfohlene Voraussetzungen: Die Vorlesung baut auf den Inhalten der Vorlesungen des 1., 2. und 3. Fachsemesters – insbesondere Physik I, II und III – auf.
13. Anzahl der Leistungspunkte	8
14. Voraussetzungen für die Vergabe von LP/ECTS	Klausur (120 Minuten)
15. Prüfung	Modulgesamtprüfung
16. Lehrform/en	Vorlesung, Übung
17. Anmeldeformalitäten	keine

Es werden in diesem Semester die folgenden Lehrveranstaltungen für dieses Modul angeboten:

Physik IV – Festkörperphysik (siehe Seite 89)	4 SWS
Übung zu Physik IV – Festkörperphysik (siehe Seite 104)	2 SWS

BaMawi-15-01	
1. Modultitel	Physikalisches Anfängerpraktikum
2. Modulgruppe/n	Kernfach Experimentalphysik
3. Fachgebiet	Experimentalphysik
4. Modulbeauftragte/r	Prof. Dr. Siegfried Horn
5. Inhalte	Laborversuche aus den Bereichen Mechanik, Wärmelehre, Optik und Elektrizitätslehre
6. Lernziele / Lernergebnis	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen die theoretischen experimentellen Grundlagen der klassischen Physik, insbesondere in den Bereichen Mechanik, Wärmelehre, Elektrodynamik und Optik, und haben Grundkenntnisse der physikalischen Messtechnik. • Sie sind in der Lage, sich mittels Literaturstudium in eine physikalische Fragestellung einzuarbeiten, ein vorgegebenes Experiment aufzubauen und durchzuführen, sowie die Ergebnisse dieser experimentellen Fragestellung mathematisch und physikalisch zu beschreiben, • und besitzen die Kompetenz, ein experimentelles Ergebnis unter Einbeziehung einer realistischen Fehlerabschätzung und durch Vergleich mit Literaturdaten zu bewerten und einzuordnen. • Integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen
7. Zuordnung Studiengang	BaMawi-15 / Bachelor Materialwissenschaften BaMawi-15-01 / Bachelor Materialwissenschaften (Studienbeginn vor 1.10.2013) BaPhy-16-01 / Bachelor Physik
8. Semesterempfehlung	3. Semester
9. Dauer des Moduls	1 Semester
10. Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester
11. Arbeitsaufwand (gesamt)	Präsenzstudium: 90 Stunden / Selbststudium: 150 Stunden
12. Teilnahmevoraussetzungen	Voraussetzungen gemäß Prüfungsordnung: keine Empfohlene Voraussetzungen: Das Praktikum baut auf den Inhalten der Vorlesungen des 1. und 2. Fachsemesters – insbesondere Physik I und II – auf.
13. Anzahl der Leistungspunkte	8
14. Voraussetzungen für die Vergabe von LP/ECTS	12 mindestens mit „ausreichend“ bewertete Versuchsprotokolle
15. Prüfung	Modulgesamtprüfung
16. Lehrform/en	Praktikum
17. Anmeldeformalitäten	keine
18. Sonstiges	<p>Das Praktikum muss innerhalb von einem Semester abgeschlossen werden. Jede/r Studierende muss 12 Versuche durchführen. Zu jedem Versuch ist innerhalb von 3 Wochen ein Protokoll zu erstellen, in dem die physikalischen Grundlagen des Versuchs, der Versuchsaufbau, der Versuchsverlauf sowie die Ergebnisse und ihre Interpretation dokumentiert sind.</p> <p>Die schriftliche Ausarbeitung eines Versuchs wird zu zwei Dritteln, die Durchführung vor Ort zu einem Drittel gewertet. Die Abschlussnote wird aus dem Mittelwert aller 12 Versuche errechnet. Weitere Informationen, insbesondere zur rechtzeitigen Anmeldung: http://www.physik.uni-augsburg.de/exp2/lehre/.</p>

Zu diesem Modul finden in diesem Semester keine Lehrveranstaltungen statt.

BaMawi-16-01	
1. Modultitel	Physikalischen Fortgeschrittenenpraktikum für Materialwissenschaftler
2. Modulgruppe/n	Kernfach Experimentalphysik
3. Fachgebiet	Experimentalphysik
4. Modulbeauftragte/r	Dr. Matthias Schreck
5. Inhalte	Das Praktikum findet während der Vorlesungszeit (jeweils mittwochs ganztägig) statt. Es sind 6 Versuche u. a. aus den Feldern Kernphysik, Festkörperphysik, Plasmaphysik, Molekülphysik etc. durchzuführen. Eine Kurzbeschreibung zu den aktuell verfügbaren Versuchen findet sich auf der FP-Webseite, siehe unten.
6. Lernziele / Lernergebnis	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen die theoretischen und experimentellen Grundlagen der Festkörperphysik und der Quantenmechanik und sind mit den gängigen Methoden der physikalischen Messtechnik vertraut. • Sie sind in der Lage, sich in ein Spezialgebiet der Physik einzuarbeiten und vertiefte Versuche aus diesem Spezialgebiet selbständig durchzuführen und auszuwerten. • Sie besitzen die Kompetenz, physikalische Fragestellungen mittels geeigneter experimenteller Methoden zu untersuchen, die Versuchsergebnisse zu analysieren und theoretisch zu interpretieren.
7. Zuordnung Studiengang	BaMawi-16-01 / Bachelor Materialwissenschaften (Studienbeginn vor 1.10.2013)
8. Semesterempfehlung	5. Semester
9. Dauer des Moduls	1 Semester
10. Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester
11. Arbeitsaufwand (gesamt)	Präsenzstudium: 90 Stunden / Selbststudium: 150 Stunden
12. Teilnahmevoraussetzungen	Voraussetzungen gemäß Prüfungsordnung: keine Empfohlene Voraussetzungen: Grundkenntnisse aus Physik I – IV, Festkörperphysik, Quantenmechanik
13. Anzahl der Leistungspunkte	6
14. Voraussetzungen für die Vergabe von LP/ECTS	<p>Sechs mindestens mit „ausreichend“ bewertete Laborversuche. Jeder einzelne Versuch wird bewertet; bei der Bewertung finden folgende Kriterien mit gleichem Gewicht Anwendung:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Vorbesprechung vor dem Versuch 2. Versuchsdurchführung 3. Auswertung und schriftliche Ausarbeitung 4. Abschlussbesprechung nach Rückgabe der Auswertungen <p>Die Gesamtnote für dieses Modul errechnet sich aus dem arithmetischen Mittel der in jedem einzelnen Versuch erzielten Bewertungen.</p>
15. Prüfung	Modulgesamtprüfung
16. Lehrform/en	Praktikum
17. Anmeldeformalitäten	keine
18. Sonstiges	Weitere Informationen: http://www.physik.uni-augsburg.de/~matth/FP/FPNEU.html

Es werden in diesem Semester die folgenden Lehrveranstaltungen für dieses Modul angeboten:

Physikalisches Fortgeschrittenenpraktikum für Materialwissenschaftler (siehe Seite 91)	4 SWS
--	-------

2. Kernfach Theoretische Physik

BaMawi-21-01	
1. Modultitel	Theoretische Physik I für Materialwissenschaftler
2. Modulgruppe/n	Kernfach Theoretische Physik
3. Fachgebiet	Theoretische Physik
4. Modulbeauftragte/r	Prof. Dr. Gert-Ludwig Ingold
5. Inhalte	Experimentelle Hinweise auf die Quantentheorie Wellenfunktion und Schrödingergleichung Eindimensionale Modellsysteme Allgemeine Formulierung der Quantenmechanik Harmonischer Oszillator Teilchen im Zentralpotential Spin 1/2 Näherungsmethoden für stationäre Zustände
6. Lernziele / Lernergebnis	<ol style="list-style-type: none"> 1. Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse der Quantentheorie, 2. sind fähig, einfachere Problemstellungen der Quantentheorie selbständig zu bearbeiten, 3. haben die Kompetenz, sich mit quantenmechanischen Fragestellungen in ihrem Fachgebiet auseinanderzusetzen. 4. Erlernen des eigenständigen Arbeitens mit Lehrbüchern und der Zusammenarbeit in Gruppen, Erwerb von Abstraktionsfähigkeit und Training des Durchhaltevermögens.
7. Zuordnung Studiengang	BaMawi-21 / Bachelor Materialwissenschaften BaMawi-21-01 / Bachelor Materialwissenschaften (Studienbeginn vor 1.10.2013)
8. Semesterempfehlung	3. Semester
9. Dauer des Moduls	1 Semester
10. Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester
11. Arbeitsaufwand (gesamt)	Präsenzstudium: 90 Stunden / Selbststudium: 150 Stunden
12. Teilnahmevoraussetzungen	Voraussetzungen gemäß Prüfungsordnung: keine Empfohlene Voraussetzungen: Die Vorlesung baut auf den Inhalten der Vorlesungen des 1. und 2. Fachsemesters – insbesondere Mathematische Konzepte I und II – auf.
13. Anzahl der Leistungspunkte	8
14. Voraussetzungen für die Vergabe von LP/ECTS	Klausur (90 Minuten)
15. Prüfung	Modulgesamtprüfung
16. Lehrform/en	Vorlesung, Übung
17. Anmeldeformalitäten	keine

Zu diesem Modul finden in diesem Semester keine Lehrveranstaltungen statt.

BaMawi-22-01	
1. Modultitel	Theoretische Physik II für Materialwissenschaftler
2. Modulgruppe/n	Kernfach Theoretische Physik
3. Fachgebiet	Theoretische Physik
4. Modulbeauftragte/r	Prof. Dr. Peter Hänggi
5. Inhalte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Grundbegriffe der Thermodynamik [1]: System - Zustand – Prozesse 2. Energie und der erste Hauptsatz [2,5]: Energieformen - Arbeit - Wärme - Innere Energie – Reversibilität 3. Entropie und der zweite Hauptsatz [2,5]: Integrierender Faktor – Entropie – Irreversibilität 4. Mathematische Grundlagen [1]: Exaktes Differential – Integrabilitätsbedingung 5. Thermodynamische Potentiale [2]: Freie Energie - Freie Enthalpie - Maxwell Relationen 6. Wärmekraftmaschinen [2,5]: Carnot Prozess – Wirkungsgrad 7. Phasen und Phasenübergänge [2,5]: Klassifizierung – Clausius-Clapeyron-Gleichung
6. Lernziele / Lernergebnis	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • wissen die grundlegenden Begriffe, Konzepte und Phänomene der Thermodynamik • haben Fertigkeiten einfache thermodynamische Probleme selbständig zu bearbeiten • besitzen Kompetenzen in der selbständigen Analyse von Phasendiagrammen
7. Zuordnung Studiengang	BaMawi-22 / Bachelor Materialwissenschaften BaMawi-22-01 / Bachelor Materialwissenschaften (Studienbeginn vor 1.10.2013)
8. Semesterempfehlung	4. Semester
9. Dauer des Moduls	1 Semester
10. Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester
11. Arbeitsaufwand (gesamt)	Präsenzstudium: 60 Stunden / Selbststudium: 120 Stunden
12. Teilnahmevoraussetzungen	Voraussetzungen gemäß Prüfungsordnung: keine Empfohlene Voraussetzungen: Die Vorlesung baut auf den Inhalten der Vorlesungen des 1. und 2. Fachsemesters – insbesondere Mathematische Konzepte I und II – auf.
13. Anzahl der Leistungspunkte	6
14. Voraussetzungen für die Vergabe von LP/ECTS	Klausur (120 Minuten)
15. Prüfung	Modulgesamtprüfung
16. Lehrform/en	Vorlesung, Übung Tafelvortrag
17. Anmeldeformalitäten	keine

Es werden in diesem Semester die folgenden Lehrveranstaltungen für dieses Modul angeboten:

Theoretische Physik II für Materialwissenschaftler (siehe Seite 96)	2 SWS
Übung zu Theoretische Physik II für Materialwissenschaftler (siehe Seite 105)	2 SWS

3. Industriepraktikum

BaMawi-31-01	
1. Modultitel	Industriepraktikum
2. Modulgruppe/n	Industriepraktikum
3. Fachgebiet	None
4. Modulbeauftragte/r	Prof. Dr. Ferdinand Haider
5. Inhalte	Voraussetzung für das Industriepraktikum seitens der betreuenden Einrichtung: Dem Studenten/Der Studentin soll die Möglichkeit zur qualifizierten Mitarbeit geboten werden. Es ist erwünscht, dass der Student/die Studentin seine an der Universität erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten einsetzen kann, zum Beispiel in den folgenden Bereichen: Planung, Forschung und Entwicklung; Ein- und Verkauf; Organisation/EDV; Produktionskontrolle/-fertigung.
6. Lernziele / Lernergebnis	Die Studierenden werden mit den später auf sie zukommenden praktischen Problemen der Berufsausübung vertraut.
7. Zuordnung Studiengang	BaMawi-31-01 / Bachelor Materialwissenschaften (Studienbeginn vor 1.10.2013) BaMawi-71 / Bachelor Materialwissenschaften BaPhy-99-02 / Bachelor Physik
8. Semesterempfehlung	4./5. Semester
9. Dauer des Moduls	8 Wochen
10. Häufigkeit des Angebots	auf Nachfrage
11. Arbeitsaufwand (gesamt)	Präsenzstudium: 320 Stunden / Selbststudium: 0 Stunden
12. Teilnahmevoraussetzungen	Empfohlene Voraussetzungen: Der Student hat bereits vier Praktika (Umweltphysik, Physikalisches Anfängerpraktikum, Chemisches Prakt., Chemisch-Physikalisches Prakt.) absolviert und beherrscht somit <ul style="list-style-type: none"> • in den Materialwissenschaften die Grundlagen der Struktur und Eigenschaften von Materialien, sowie deren Thermodynamik und Phasenumwandlungen • in der Physik die Grundzüge der Mechanik und Wärmelehre, der Elektrizitätslehre und Optik, der Atom- und Festkörperphysik • in der Mathematik die Grundzüge der Analysis (Differential- und Integralrechnungen), der Linearen Algebra und numerischer Verfahren • in der Chemie die Grundzüge der anorganischen Chemie und der organischen Chemie
13. Anzahl der Leistungspunkte	6
14. Voraussetzungen für die Vergabe von LP/ECTS	Schriftlicher Abschlussbericht
15. Prüfung	Modulgesamtprüfung
16. Lehrform/en	Praktikum Praktikum in Industrie oder Wirtschaft
17. Anmeldeformalitäten	keine
18. Sonstiges	Informationen über den Ablauf sowie eine Liste der Praktika anbietenden Firmen sind im Internet unter http://www-2.physik.uni-augsburg.de/exp4/IPraktikum.php zu finden.

Es werden in diesem Semester die folgenden Lehrveranstaltungen für dieses Modul angeboten:

Industriepraktikum (siehe Seite 82)	—
-------------------------------------	---

4. Kernfach Mathematik

BaMawi-41-01	
1. Modultitel	Mathematische Konzepte I
2. Modulgruppe/n	Kernfach Mathematik
3. Fachgebiet	Mathematik
4. Modulbeauftragte/r	Prof. Dr. Klaus Ziegler
5. Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Vorbemerkungen, Einführung • Vektorrechnung • Differential- und Integralrechnung • Differentialgleichungen • Lineare Algebra
6. Lernziele / Lernergebnis	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen die grundlegenden Konzepte der Mathematik, die zur theoretischen Beschreibung physikalischer Phänomene und Prozesse erforderlich sind, • praktizieren durch selbständige Arbeit im Eigenstudium und in den Übungsgruppen das in der Vorlesung erworbene Wissen und • besitzen die Kompetenz, elementare physikalische Problemstellungen der klassischen Mechanik in Form von Gleichungen zu formulieren, diese selbständig zu lösen und die theoretischen Ergebnisse in Form von einfachen und allgemein verständlichen physikalischen Bildern zu interpretieren. • Integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen: eigenständiges Arbeiten mit Lehrbüchern, logisches Denken und Argumentieren, Abstraktionsfähigkeit, Durchhaltevermögen
7. Zuordnung Studiengang	BaMawi-41 / Bachelor Materialwissenschaften BaMawi-41-01 / Bachelor Materialwissenschaften (Studienbeginn vor 1.10.2013) BaPhy-41-01 / Bachelor Physik GyPhy-05-Math / Lehramt Physik an Gymnasien
8. Semesterempfehlung	1. Semester
9. Dauer des Moduls	1 Semester
10. Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester
11. Arbeitsaufwand (gesamt)	Präsenzstudium: 90 Stunden / Selbststudium: 150 Stunden
12. Teilnahmevoraussetzungen	Voraussetzungen gemäß Prüfungsordnung: keine Empfohlene Voraussetzungen: keine
13. Anzahl der Leistungspunkte	8
14. Voraussetzungen für die Vergabe von LP/ECTS	Klausur (150 Minuten)
15. Prüfung	Modulgesamtprüfung
16. Lehrform/en	Vorlesung, Übung
17. Anmeldeformalitäten	keine

18. Sonstiges	<p>Hinweis zur Anrechenbarkeit des Moduls in Lehramtsstudiengängen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Für Studierende des Lehramts an Gymnasien mit der Fächerkombination Physik und Geographie, die das Lehramtsstudium Physik vor dem Wintersemester 2012/13 aufgenommen haben, ist dieses Modul ein Pflichtmodul.• Für Studierende des Lehramts an Gymnasien, die das Lehramtsstudium Physik zum Wintersemester 2012/13 oder später aufgenommen haben oder aufnehmen, ist dieses Modul nur im freien Bereich anrechenbar. Es wird dennoch empfohlen, dieses Modul zu belegen.• Diese Regelungen gelten analog für Studierende mit Abschluss Bachelor of Education.
---------------	---

Zu diesem Modul finden in diesem Semester keine Lehrveranstaltungen statt.

BaMawi-42-01	
1. Modultitel	Mathematische Konzepte II
2. Modulgruppe/n	Kernfach Mathematik
3. Fachgebiet	Mathematik
4. Modulbeauftragte/r	Prof. Dr. Klaus Ziegler
5. Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Vektoranalysis • Analysis im Komplexen (Funktionentheorie) • Orthogonale Funktionensysteme • Partielle Differentialgleichungen
6. Lernziele / Lernergebnis	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen die grundlegenden Konzepte der Mathematik, die zur theoretischen Beschreibung physikalischer Phänomene und Prozesse erforderlich sind, • praktizieren durch selbständige Arbeit im Eigenstudium und in den Übungsgruppen das in der Vorlesung erworbene Wissen und • besitzen die Kompetenz, elementare physikalische Problemstellungen der Elektrodynamik in Form von Gleichungen zu formulieren, diese selbständig zu lösen und die theoretischen Ergebnisse in Form von einfachen physikalischen Bildern zu interpretieren. • Integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen: eigenständiges Arbeiten mit Lehrbüchern, logisches Denken und Argumentieren, Abstraktionsfähigkeit, Durchhaltevermögen
7. Zuordnung Studiengang	BaMawi-42 / Bachelor Materialwissenschaften BaMawi-42-01 / Bachelor Materialwissenschaften (Studienbeginn vor 1.10.2013) BaPhy-42-01 / Bachelor Physik GyPhy-16-Math / Lehramt Physik an Gymnasien
8. Semesterempfehlung	2. Semester
9. Dauer des Moduls	1 Semester
10. Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester
11. Arbeitsaufwand (gesamt)	Präsenzstudium: 90 Stunden / Selbststudium: 150 Stunden
12. Teilnahmevoraussetzungen	Voraussetzungen gemäß Prüfungsordnung: keine Empfohlene Voraussetzungen: Mathematische Konzepte I
13. Anzahl der Leistungspunkte	8
14. Voraussetzungen für die Vergabe von LP/ECTS	Klausur (150 Minuten)
15. Prüfung	Modulgesamtprüfung
16. Lehrform/en	Vorlesung, Übung
17. Anmeldeformalitäten	keine
18. Sonstiges	Hinweis zur Anrechenbarkeit des Moduls in Lehramtsstudiengängen: <ul style="list-style-type: none"> • Für Studierende des Lehramts an Gymnasien mit der Fächerkombination Physik und Geographie, die das Lehramtsstudium Physik vor dem Wintersemester 2012/13 aufgenommen haben, ist dieses Modul ein Pflichtmodul. • Für Studierende des Lehramts an Gymnasien, die das Lehramtsstudium Physik zum Wintersemester 2012/13 oder später aufgenommen haben oder aufnehmen, ist dieses Modul nur im freien Bereich anrechenbar. Es wird dennoch empfohlen, dieses Modul zu belegen. • Diese Regelungen gelten analog für Studierende mit Abschluss Bachelor of Education.

Es werden in diesem Semester die folgenden Lehrveranstaltungen für dieses Modul angeboten:

Mathematische Konzepte II (siehe Seite 85)	4 SWS
Übung zu Mathematische Konzepte II (siehe Seite 100)	2 SWS

BaMawi-43-01	
1. Modultitel	Numerische Verfahren für Materialwissenschaftler und Physiker
2. Modulgruppe/n	Kernfach Mathematik
3. Fachgebiet	Mathematik
4. Modulbeauftragte/r	Prof. Dr. Fritz Colonius
5. Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Modellierung und Simulation physikalischer Prozesse und Systeme • Lineare Gleichungssysteme • Nichtlineare Gleichungssysteme • Polynom- und Spline-Interpolation; trigonometrische Interpolation • Numerische Integration • Gewöhnliche Differentialgleichungen • Partielle Differentialgleichungen
6. Lernziele / Lernergebnis	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen die wichtigsten numerischen Methoden zur Modellierung und Simulation physikalischer Prozesse und Systeme. • Sie besitzen die Fertigkeit, die erlernten Methoden umzusetzen, d. h. die entsprechenden Computer-Programme weitgehend selbständig zu schreiben. • Sie haben die Kompetenz, einfache physikalische Gleichungen numerisch zu behandeln, d. h. in Form von Computer-Codes zu implementieren und die erzielten numerischen Resultate angemessen zu interpretieren.
7. Zuordnung Studiengang	BaMawi-43-01 / Bachelor Materialwissenschaften (Studienbeginn vor 1.10.2013) BaMawi-62A / Bachelor Materialwissenschaften BaPhy-45-01 / Bachelor Physik FB-Gy-UF-Phy07 / Lehramt Physik an Gymnasien (freier Bereich) FB-Rs-UF-Phy05 / Lehramt Physik an Realschulen (freier Bereich)
8. Semesterempfehlung	6. Semester
9. Dauer des Moduls	1 Semester
10. Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester
11. Arbeitsaufwand (gesamt)	Präsenzstudium: 60 Stunden / Selbststudium: 120 Stunden
12. Teilnahmevoraussetzungen	Voraussetzungen gemäß Prüfungsordnung: keine Empfohlene Voraussetzungen: Dieses Modul baut auf den Inhalten der Module des 1. und 2. Fachsemesters in der Modulgruppe 4 (Mathematik) auf.
13. Anzahl der Leistungspunkte	6
14. Voraussetzungen für die Vergabe von LP/ECTS	Klausur (90 Minuten)
15. Prüfung	Modulgesamtprüfung
16. Lehrform/en	Vorlesung, Übung
17. Anmeldeformalitäten	keine
18. Sonstiges	Dieses Modul wird von einem Dozenten/einer Dozentin der Mathematik angeboten und ist speziell für Materialwissenschaftler und Physiker konzipiert.

Es werden in diesem Semester die folgenden Lehrveranstaltungen für dieses Modul angeboten:

Numerische Verfahren für Materialwissenschaftler und Physiker (siehe Seite 87)	2 SWS
Übung zu Numerische Verfahren für Materialwissenschaftler und Physiker (siehe Seite 102)	2 SWS

5. Kernfach Chemie

BaMawi-51-01	
1. Modultitel	Chemie I – Allgemeine und Anorganische Chemie
2. Modulgruppe/n	Kernfach Chemie
3. Fachgebiet	Chemie
4. Modulbeauftragte/r	Prof. Dr. Dirk Volkmer
5. Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Allgemeine und Anorganische Chemie • Atombau und Periodensystem (Elemente, Isotope, Orbitale, Elektronenkonfiguration) • Thermodynamik, Kinetik • Massenwirkungsgesetz, Säure-Base-Gleichgewicht, Titrationskurven, Puffersysteme • Chemische Bindung (kovalente, ionische und Metallbindung; Dipolmoment; Lewis-Schreibweise; Kristallgitter; VSEPR-, MO-Theorie; Bändermodell) • Oxidationszahlen, Redoxreaktionen, Elektromototische Kraft, Galvanisches Element, Elektrolyse, Batterien, Korrosion • Großtechnische Verfahren der Chemischen Grundstoffindustrie • Stoffchemie der Hauptgruppenelemente und ihre Anwendung in der Materialchemie (Vorkommen, Darstellung der reinen Elemente, wichtige Verbindungen, Analogiebeziehungen, wichtige technische Anwendungen)
6. Lernziele / Lernergebnis	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden sind mit den grundlegenden Methoden und Konzepten der Chemie vertraut und haben angemessene Kenntnisse über den Aufbau der Materie, die Beschreibung chemischer Bindungen und die Grundprinzipien der chemischen Reaktivität, • sind fähig, grundlegende chemische Fragestellungen unter Anwendung der erworbenen Kenntnisse zu formulieren und zu bearbeiten, • und besitzen die Qualifikation zur zielgerichteten Problemanalyse und Problembearbeitung in den genannten Teilgebieten. • Integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen
7. Zuordnung Studiengang	BaMawi-31 / Bachelor Materialwissenschaften BaMawi-51-01 / Bachelor Materialwissenschaften (Studienbeginn vor 1.10.2013) BaPhy-51-01 / Bachelor Physik MaPhy-41-09 / Master Physik
8. Semesterempfehlung	1. Semester
9. Dauer des Moduls	1 Semester
10. Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester
11. Arbeitsaufwand (gesamt)	Präsenzstudium: 90 Stunden / Selbststudium: 150 Stunden
12. Teilnahmevoraussetzungen	Voraussetzungen gemäß Prüfungsordnung: keine Empfohlene Voraussetzungen: keine
13. Anzahl der Leistungspunkte	8
14. Voraussetzungen für die Vergabe von LP/ECTS	Klausur (90 Minuten)
15. Prüfung	Modulgesamtprüfung
16. Lehrform/en	Vorlesung, Übung Vorlesung, Übung, Vorführexperimente
17. Anmeldeformalitäten	keine

Zu diesem Modul finden in diesem Semester keine Lehrveranstaltungen statt.

BaMawi-52-01	
1. Modultitel	Chemie II – Organische Chemie
2. Modulgruppe/n	Kernfach Chemie
3. Fachgebiet	Chemie
4. Modulbeauftragte/r	Prof. Dr. Klaus Ruhland
5. Inhalte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Grundlagen der organischen Chemie: Historisches, Wiederholung Bindungskonzepte, Hybridisierung etc. 2. Organische Stoffklassen und grundlegende Reaktionen: Alkane + Radikalreaktionen, Alkene, Alkine + elektrophile Addition, Aromaten + elektrophile Substitution, Halogenverbindungen + SN1/2-, E1/2-Reaktionen, Sauerstoffverbindungen: Alkohole + Carbonylverbindungen (Aldehyde, Ketone + Säuren und ihre Derivate) + typische Reaktionen, Stickstoffverbindungen (Amine etc. und Alkaloide) 3. Grundlagen der Makromolekularen Chemie: Technische Polymere, Polymersynthesen und -eigenschaften. Biopolymere, Proteine, Lipide, Stärke, Nukleinsäuren und DNA/RNA. 4. Grundlagen der Metallorganischen Chemie
6. Lernziele / Lernergebnis	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen die Methoden und Konzepte der organischen Chemie und sind mit den Grundlagen der organischen Synthese, Reaktionsmechanismen, Biochemie, Metallorganischen Chemie und Polymerchemie vertraut, • haben Fertigkeiten zur Formulierung und Bearbeitung organisch-chemischer Fragestellungen unter Anwendung der erlernten Methoden erworben, • und besitzen die Kompetenz zur fundierten Problemanalyse und zur eigenständigen Bearbeitung von Problemstellungen in den genannten Bereichen. • Integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen
7. Zuordnung Studiengang	BaMawi-32 / Bachelor Materialwissenschaften BaMawi-52-01 / Bachelor Materialwissenschaften (Studienbeginn vor 1.10.2013) BaPhy-52-01 / Bachelor Physik MaPhy-41-10 / Master Physik
8. Semesterempfehlung	2. Semester
9. Dauer des Moduls	1 Semester
10. Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester
11. Arbeitsaufwand (gesamt)	Präsenzstudium: 90 Stunden / Selbststudium: 150 Stunden
12. Teilnahmevoraussetzungen	Voraussetzungen gemäß Prüfungsordnung: keine Empfohlene Voraussetzungen: keine
13. Anzahl der Leistungspunkte	8
14. Voraussetzungen für die Vergabe von LP/ECTS	Klausur (90 Minuten)
15. Prüfung	Modulgesamtprüfung
16. Lehrform/en	Vorlesung, Übung
17. Anmeldeformalitäten	keine

Es werden in diesem Semester die folgenden Lehrveranstaltungen für dieses Modul angeboten:

Chemie II – Organische Chemie (siehe Seite 78)	4 SWS
Übung zu Chemie II – Organische Chemie (siehe Seite 97)	2 SWS

BaMawi-53-01	
1. Modultitel	Festkörperchemie
2. Modulgruppe/n	Kernfach Chemie
3. Fachgebiet	Chemie
4. Modulbeauftragte/r	Prof. Dr. Henning Höppe
5. Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung und grundlegende Konzepte • Symmetrie im Festkörper • Wichtige Strukturtypen • Einflussfaktoren auf Kristallstrukturen • Polyanionische und -kationische Verbindungen • Anorganische Netzwerke • Defekte in Kristallstrukturen • Seltene Erden • Ausgewählte Synthesemethoden
6. Lernziele / Lernergebnis	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen die grundlegenden theoretischen Konzepte (wie Ligandenfeld- und Bändertheorie), die zur Beschreibung charakteristischer Bindungsverhältnisse in Festkörpern notwendig sind; sie sind vertraut mit den Ordnungsprinzipien in Festkörpern (Kristallographie und Gruppentheorie) und verfügen über Grundkenntnisse in Stoffchemie und Festkörpersynthesen, • haben Fertigkeiten zur Interpretation von Bandstrukturen auf der Basis einfacher Kristallorbitalanalysen; sie können Symmetrieprinzipien anwenden, um strukturelle (z. B. klassengleiche, translationengleiche) Phasenübergänge und die damit verbundenen Änderungen der physikalischen Eigenschaften zu analysieren, • besitzen die Kompetenz Festkörperverbindungen anhand ihrer Strukturen, Bindungsverhältnisse, Eigenschaften und Syntheseverfahren zu klassifizieren und interpretieren.
7. Zuordnung Studiengang	BaMawi-33 / Bachelor Materialwissenschaften BaMawi-53-01 / Bachelor Materialwissenschaften (Studienbeginn vor 1.10.2013)
8. Semesterempfehlung	4. Semester
9. Dauer des Moduls	1 Semester
10. Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester
11. Arbeitsaufwand (gesamt)	Präsenzstudium: 60 Stunden / Selbststudium: 120 Stunden
12. Teilnahmevoraussetzungen	Voraussetzungen gemäß Prüfungsordnung: keine Empfohlene Voraussetzungen: Inhalte der Module Chemie I und Chemie II des Bachelorstudiengangs
13. Anzahl der Leistungspunkte	6
14. Voraussetzungen für die Vergabe von LP/ECTS	Klausur (90 Minuten)
15. Prüfung	Modulgesamtprüfung
16. Lehrform/en	Vorlesung, Übung
17. Anmeldeformalitäten	keine

Zu diesem Modul finden in diesem Semester keine Lehrveranstaltungen statt.

BaMawi-54-01	
1. Modultitel	Chemisches Praktikum für Materialwissenschaftler
2. Modulgruppe/n	Kernfach Chemie
3. Fachgebiet	Chemie
4. Modulbeauftragte/r	Prof. Dr. Dirk Volkmer
5. Inhalte	<p>Laborversuche zur Anorganischen und Organischen Chemie aus den folgenden Themengebieten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Säuren/Basen • Komplex • Festkörpersynthesen • Redox-Chemie • Katalyse • Funktionelle Gruppen • Polymerchemie • Naturstoffe • Chromatographie • Quantitative Analytik
6. Lernziele / Lernergebnis	<p>Die Studierenden vertiefen die Kenntnisse des theoretischen Lernstoffs durch praktisches Arbeiten.</p> <p>Sie erlernen grundlegende praktische Laborarbeiten und die Fähigkeit zur selbständigen Planung, Durchführung und Auswertung chemischer Experimente.</p> <p>Die Studierenden erlangen Sicherheit beim Umgang mit Gefahrstoffen und deren fachgerechter Entsorgung.</p>
7. Zuordnung Studiengang	BaMawi-54-01 / Bachelor Materialwissenschaften (Studienbeginn vor 1.10.2013)
8. Semesterempfehlung	2. Semester
9. Dauer des Moduls	1 Semester
10. Häufigkeit des Angebots	jedes Semester
11. Arbeitsaufwand (gesamt)	Präsenzstudium: 90 Stunden / Selbststudium: 150 Stunden
12. Teilnahmevoraussetzungen	<p>Voraussetzungen gemäß Prüfungsordnung: Keine</p> <p>Empfohlene Voraussetzungen: Fundierte Kenntnisse der Inhalte der Vorlesungen Chemie I und Chemie II</p>
13. Anzahl der Leistungspunkte	8
14. Voraussetzungen für die Vergabe von LP/ECTS	<p>Klausur (90 Minuten)</p> <p>Praktische Arbeit in 2er-Gruppen, Attestate vor Beginn der praktischen Arbeit an jedem Versuchstag, Protokolle (Abgabe zur nächsten Versuchswoche) und Abschlussklausur 90 min</p>
15. Prüfung	Klausur
16. Lehrform/en	<p>Praktikum</p> <p>Schriftliche Arbeitsanweisungen, Präsentationen</p>
17. Anmeldeformalitäten	Keine

18. Sonstiges	<p>Das Praktikum findet an 15 Tagen als Blockveranstaltung statt. Am Beginn des Tages findet jeweils eine Besprechung der einzelnen Versuche mit besonderen Hinweisen für die Sicherheit und Durchführung statt. Dabei wird auch kurz die Theorie angesprochen. Während der einzelnen Versuchstage ist ein Kurzprotokoll (Fragen zu den Versuchen) bis zum nächsten Tag zu erstellen. Das Praktikum ist in Themenblöcke unterteilt, die sich über ein bis zwei Tage erstrecken. Einzelne Versuchstage werden auf Englisch abgehalten, um die Studierenden auf die Auseinandersetzung und Vertiefung mit dieser wichtigen Fachsprache vorzubereiten.</p> <p>Die Bewertungen der Kurzprotokolle, des Vortrags und des Abschlusskolloquiums gehen mit gleichem Gewicht in die Modulnote ein.</p>
---------------	---

Es werden in diesem Semester die folgenden Lehrveranstaltungen für dieses Modul angeboten:

Chemisches Praktikum für Materialwissenschaftler (siehe Seite 80)	6 SWS
---	-------

BaMawi-55-01	
1. Modultitel	Chemisch-Physikalisches Praktikum für Materialwissenschaftler
2. Modulgruppe/n	Kernfach Chemie
3. Fachgebiet	Chemie
4. Modulbeauftragte/r	Prof. Dr. Wolfgang Scherer
5. Inhalte	<p>o:OfficeDocumentSettings> o:TargetScreenSize>800x600 /o:TargetScreenSize> /o:OfficeDocumentSettings></p> <p>Inhalt des Praktikums sind die theoretischen Grundlagen, die Durchführung und Datenauswertung folgender experimenteller Methoden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Infrarotspektroskopie • Cyclovoltametrie • ICP/EA-Analytik • NMR-Spektroskopie • Pulver und Einkristall Röntgendiffraktion • Bestimmung thermoelektrischer Eigenschaften • Magnetisierungsmessungen
6. Lernziele / Lernergebnis	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • erwerben grundlegende theoretische Kenntnisse über chemische Analysemethoden (ICP/EA), Strukturaufklärung mittels Röntgendiffraktion, spektroskopische Techniken (IR/NMR) sowie physikalische Meßmethoden (thermoelektrische Eigenschaften, Magnetismus) • besitzen die Fertigkeit unter Anleitung Proben für die oben genannten Verfahren vorzubereiten und zu vermessen • und besitzen die Kompetenz, die erhaltenen Rohdaten bzw. Spektren selbständig auszuwerten und die Ergebnisse zu interpretieren
7. Zuordnung Studiengang	BaMawi-55-01 / Bachelor Materialwissenschaften (Studienbeginn vor 1.10.2013)
8. Semesterempfehlung	4. Semester
9. Dauer des Moduls	1 Semester
10. Häufigkeit des Angebots	jedes Semester
11. Arbeitsaufwand (gesamt)	Präsenzstudium: 70 Stunden / Selbststudium: 50 Stunden
12. Teilnahmevoraussetzungen	<p>Voraussetzungen gemäß Prüfungsordnung: Keine</p> <p>Empfohlene Voraussetzungen: Das Praktikum baut auf den Modulen Chemie I und Chemie II auf.</p>
13. Anzahl der Leistungspunkte	4
14. Voraussetzungen für die Vergabe von LP/ECTS	<p>Klausur (90 Minuten)</p> <p>Praktische Arbeit in 2er-Gruppen, Antestate vor Beginn der praktischen Arbeit an jedem Versuchstag, Protokolle (Abgabe zur nächsten Versuchswoche) und Abschlussklausur 90 min</p>
15. Prüfung	Klausur
16. Lehrform/en	<p>Praktikum</p> <p>Tafelvortrag, Beamer-Präsentation, Handouts</p>

5. Kernfach Chemie

17. Anmeldeformalitäten	keine
-------------------------	-------

Es werden in diesem Semester die folgenden Lehrveranstaltungen für dieses Modul angeboten:

Chemisch-Physikalisches Praktikum für Materialwissenschaftler (siehe Seite 79)	4 SWS
--	-------

6. Kernfach Materialwissenschaften

BaMawi-61-01	
1. Modultitel	Materialwissenschaften I
2. Modulgruppe/n	Kernfach Materialwissenschaften
3. Fachgebiet	Materialwissenschaften
4. Modulbeauftragte/r	Prof. Dr. Ferdinand Haider
5. Inhalte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einleitung: Historische Entwicklung, Gegenstand und Ziele der Materialwissenschaften 2. Die chemische Bindung in Festkörpern: Grundbegriffe der Quantenmechanik, Aufbau der Atome, Bindungstypen in Festkörpern 3. Die Struktur idealer Kristalle: Kristallgitter, Das reziproke Gitter, Beugung an periodischen Strukturen, Experimentelle Methoden zur Kristallstrukturanalyse, Kristalline und nicht-kristalline Materialien 4. Die Struktur realer Kristalle – Kristallbaufehler: Punktdefekte, Versetzungen, Flächenhafte Defekte, Volumendefekte, Bedeutung von Defekten, Nachweis von Defekten 5. Diffusion: Vorbemerkungen, Diffusionsgesetze, Atomare Mechanismen, Die Diffusionskonstante als Materialparameter, Konzentrationsabhängiger Diffusionskoeffizient, Diffusion über Grenzflächen, Experimentelle Untersuchung von Diffusionsprozessen
6. Lernziele / Lernergebnis	Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse über die reale, defektbehaftete Struktur von Festkörpern, sowie deren Bedeutung für Materialeigenschaften
7. Zuordnung Studiengang	BaMawi-51 / Bachelor Materialwissenschaften BaMawi-61-01 / Bachelor Materialwissenschaften (Studienbeginn vor 1.10.2013)
8. Semesterempfehlung	3. Semester
9. Dauer des Moduls	4 Stunden
10. Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester
11. Arbeitsaufwand (gesamt)	Präsenzstudium: 60 Stunden / Selbststudium: 45 Stunden
12. Teilnahmevoraussetzungen	Empfohlene Voraussetzungen: Kenntnisse der Anfängervorlesungen in Physik und Chemie
13. Anzahl der Leistungspunkte	8
14. Voraussetzungen für die Vergabe von LP/ECTS	Klausur (90 Minuten)
15. Prüfung	Klausur
16. Lehrform/en	Vorlesung, Übung
17. Anmeldeformalitäten	keine

Zu diesem Modul finden in diesem Semester keine Lehrveranstaltungen statt.

BaMawi-62-01	
1. Modultitel	Materialwissenschaften II
2. Modulgruppe/n	Kernfach Materialwissenschaften
3. Fachgebiet	Materialwissenschaften
4. Modulbeauftragte/r	Prof. Dr. Leo van Wüllen
5. Inhalte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wiederholung thermodynamischer Grundbegriffe, insbesondere thermodynamische Potentiale und chemische Potentiale 2. Thermodynamik von Festkörpern/Legierungen: Gleichgewichtsbedingungen, Gibbs'sche Phasenregel, Phasendiagramme, mikroskopische Modelle (ideale und reguläre Lösung) 3. Stofftransport: phänomenologische Diffusionsgleichungen, Ficksche Gesetze, Interdiffusion, Darkgleichungen, thermodynamischer Faktor, Diffusionsmechanismen, Zwischengitterdiffusion, Leerstellen als Punktdefekte im thermischen Gleichgewicht, Diffusion über Leerstellen, Korrelation, Oxidation und Korrosion, Elektro- und Thermotransport, Experimentelle Verfahren zur Untersuchung von Diffusionsvorgängen 4. Phasenumwandlungen: Thermodynamische Grundlagen, Ordnungsumwandlungen, Bragg-Williams-Modell, Entmischungsvorgänge, Keimbildung, Wachstum, Ostwaldreifeung, spinodale Entmischung – Cahn-Hilliard-Theorie, Displazive/martensitische Umwandlungen
6. Lernziele / Lernergebnis	Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse über die Thermodynamik von Materialien, deren Gleichgewichte und den Weg dahin.
7. Zuordnung Studiengang	BaMawi-52 / Bachelor Materialwissenschaften BaMawi-62-01 / Bachelor Materialwissenschaften (Studienbeginn vor 1.10.2013)
8. Semesterempfehlung	4. Semester
9. Dauer des Moduls	1 Semester
10. Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester
11. Arbeitsaufwand (gesamt)	Präsenzstudium: 90 Stunden / Selbststudium: 150 Stunden
12. Teilnahmevoraussetzungen	Voraussetzungen gemäß Prüfungsordnung: Keine Empfohlene Voraussetzungen: Kenntnisse der Materialwissenschaften I und der Anfängervorlesungen Physik und Chemie
13. Anzahl der Leistungspunkte	8
14. Voraussetzungen für die Vergabe von LP/ECTS	Klausur (90 Minuten)
15. Prüfung	Modulgesamtprüfung
16. Lehrform/en	Vorlesung, Übung Vorlesung, ergänzend Powerpointpräsentationen, Übung mit Übungsaufgaben
17. Anmeldeformalitäten	Keine

Es werden in diesem Semester die folgenden Lehrveranstaltungen für dieses Modul angeboten:

Materialwissenschaften II (siehe Seite 83)	8 SWS
Übung zu Materialwissenschaften II (siehe Seite 99)	2 SWS

BaMawi-63-01	
1. Modultitel	Materialwissenschaften III
2. Modulgruppe/n	Kernfach Materialwissenschaften
3. Fachgebiet	Materialwissenschaften
4. Modulbeauftragte/r	Prof. Dr. Ferdinand Haider
5. Inhalte	Strukturmaterialien <ul style="list-style-type: none"> • Keramiken • Polymerwerkstoffe • Verbundwerkstoffe Funktionsmaterialien <ul style="list-style-type: none"> • Elektronische Eigenschaften von Festkörpern • Elektrische Materialeigenschaften • Halbleiter • Magnetische Materialeigenschaften
6. Lernziele / Lernergebnis	Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse über die wichtigsten Struktur- und Verbundmaterialien, sowie einen Einblick in die elektronischen Eigenschaften von Funktionsmaterialien.
7. Zuordnung Studiengang	BaMawi-53 / Bachelor Materialwissenschaften BaMawi-63-01 / Bachelor Materialwissenschaften (Studienbeginn vor 1.10.2013)
8. Semesterempfehlung	5. Semester
9. Dauer des Moduls	1 Semester
10. Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester
11. Arbeitsaufwand (gesamt)	Präsenzstudium: 90 Stunden / Selbststudium: 150 Stunden
12. Teilnahmevoraussetzungen	Voraussetzungen gemäß Prüfungsordnung: keine Empfohlene Voraussetzungen: Inhalte der Anfängervorlesungen Physik und Chemie und der Module Materialwissenschaften I und II
13. Anzahl der Leistungspunkte	6
14. Voraussetzungen für die Vergabe von LP/ECTS	Klausur (90 Minuten)
15. Prüfung	Modulgesamtprüfung
16. Lehrform/en	Vorlesung, Übung
17. Anmeldeformalitäten	keine

Zu diesem Modul finden in diesem Semester keine Lehrveranstaltungen statt.

BaMawi-64-08	
1. Modultitel	Physik der Gläser
2. Modulgruppe/n	Kernfach Materialwissenschaften
3. Fachgebiet	Experimentalphysik
4. Modulbeauftragte/r	PD Dr. Peter Lunkenheimer
5. Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einleitung [1]: Geschichte, Anwendungen, Glasübergang • Strukturelle Aspekte [5]: Kriterien für Glasbildung, Charakterisierung der Glasstruktur, Strukturmodelle • Dynamische Aspekte [4]: Kristallisation, Rheologie und Viskosität, Spezifische Wärme, Tieftemperaturanomalien • Relaxationsphänomene [5]: Spektroskopische Methoden, α-Prozess, Nicht-Gleichgewichtseffekte, Dynamik jenseits der α-Relaxation • Materialwissenschaftliche Aspekte [3]: Klassifikation technischer Gläser, Glasherstellung und Verarbeitung • Modelle zum Glasübergang [4]: Modenkopplungstheorie, Adam-Gibbs-Theorie, Freies-Volumen-Theorie
6. Lernziele / Lernergebnis	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen die Phänomenologie des Glasübergangs und des Glaszustandes, insbesondere die strukturellen Eigenschaften und das dynamische Verhalten. Zudem haben sie Kenntnisse von technischen Gläsern, insbesondere von deren Klassifikation, Herstellung und Anwendung, von experimentellen Methoden zur Untersuchung von Gläsern und von den wichtigsten Modellen zum Glasübergang. • Die Studierenden haben Fertigkeiten zur Auswertung von experimentellen Ergebnissen an Gläsern und glasbildenden Materialien und zur Klassifikation von Gläsern. • Die Studierenden besitzen die Kompetenz, physikalische und materialwissenschaftliche Fragestellungen im Gebiet der Gläser und glasbildenden Materialien selbstständig zu behandeln. Dies umfasst insbesondere die kritische Wertung experimenteller Ergebnisse und deren Interpretation im Rahmen aktueller Modelle.
7. Zuordnung Studiengang	BaMawi-61A-01 / Bachelor Materialwissenschaften BaMawi-64-08 / Bachelor Materialwissenschaften (Studienbeginn vor 1.10.2013)
8. Semesterempfehlung	5. Semester
9. Dauer des Moduls	1 Semester
10. Häufigkeit des Angebots	jährlich
11. Arbeitsaufwand (gesamt)	Präsenzstudium: 60 Semester / Selbststudium: 120 Semester
12. Teilnahmevoraussetzungen	Voraussetzungen gemäß Prüfungsordnung: keine Empfohlene Voraussetzungen: Grundkenntnisse in Festkörperphysik
13. Anzahl der Leistungspunkte	6
14. Voraussetzungen für die Vergabe von LP/ECTS	Seminarvortrag mit Diskussion (45 Minuten)
15. Prüfung	Modulgesamtprüfung
16. Lehrform/en	Vorlesung, Übung
17. Anmeldeformalitäten	keine

Zu diesem Modul finden in diesem Semester keine Lehrveranstaltungen statt.

BaMawi-64-11	
1. Modultitel	Metalle und ihre Verbindungen als Materialien
2. Modulgruppe/n	Kernfach Materialwissenschaften
3. Fachgebiet	Chemie
4. Modulbeauftragte/r	Prof. Dr. Henning Höppe
5. Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Metalle – Überblick [2] • Hauptgruppenmetalle [3] • Übergangsmetalle und ihre Verbindungen als Materialien [8]: Elementare Metalle (wie die Edelmetalle Gold und Platin), Wichtige Verbindungen (Halogenide, Oxide), Koordinationsverbindungen (wie Katalysatoren) • Lanthanoide und ihre Verbindungen als Materialien [7]: Elementare Metalle (wie Permanentmagnete), Wichtige Verbindungen (wie Leuchtstoffe, Szintillatoren, Röntgenkon-trastmittel), Koordinationsverbindungen (z. B. Polymerisationskatalysatoren) • Actinoide und ihre Verbindungen als Materialien (z. B. in Kernbrennstäben und deren Entsorgung) [2]
6. Lernziele / Lernergebnis	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • besitzen allgemeine Kenntnisse der chemischen, physikalischen und materialwissenschaftlich bedeutenden Eigenschaften der Nebengruppenelemente. • können diese unter materialwissenschaftlichen Gesichtspunkten im Vergleich mit den Hauptgruppenmetallen beurteilen. • verfügen über die Kompetenz, Metalle und ihre Verbindungen neben physikalischen Kennzahlen insbesondere aus interdisziplinärer Perspektive zu analysieren und zu bewerten.
7. Zuordnung Studiengang	BaMawi-62B / Bachelor Materialwissenschaften BaMawi-64-11 / Bachelor Materialwissenschaften (Studienbeginn vor 1.10.2013)
8. Semesterempfehlung	6. Semester
9. Dauer des Moduls	1 Semester
10. Häufigkeit des Angebots	jährlich, in der Regel jedes Sommersemester
11. Arbeitsaufwand (gesamt)	Präsenzstudium: 60 Stunden / Selbststudium: 120 Stunden
12. Teilnahmevoraussetzungen	Voraussetzungen gemäß Prüfungsordnung: Keine Empfohlene Voraussetzungen: Chemie I
13. Anzahl der Leistungspunkte	6
14. Voraussetzungen für die Vergabe von LP/ECTS	Klausur (90 Minuten)
15. Prüfung	Modulgesamtprüfung
16. Lehrform/en	Vorlesung, Übung Tafelvortrag/Beamer-Präsentation
17. Anmeldeformalitäten	keine

Es werden in diesem Semester die folgenden Lehrveranstaltungen für dieses Modul angeboten:

Metalle und Ihre Verbindungen (siehe Seite 86)	3 SWS
Übung zu Metalle und Ihre Verbindungen (siehe Seite 101)	1 SWS

BaMawi-64-12	
1. Modultitel	Grundlagen der Polymerchemie und –physik
2. Modulgruppe/n	Kernfach Materialwissenschaften
3. Fachgebiet	None
4. Modulbeauftragte/r	Prof. Dr. Klaus Ruhland
5. Inhalte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Klassifizierung von Polymeren 2. Systematisierung der Polyreaktionen 3. Charakterisierung von Polymeren 4. Polymermechanik/Rheologie 5. Thermisches Verhalten von Polymeren 6. Ideale und reale Polymerketten 7. Polymermischungen und Polymerlösungen
6. Lernziele / Lernergebnis	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • wissen, wie man Polymere klassifizieren kann • lernen und systematisieren die elementaren Polyreaktionen • lernen, wie man Polymere charakterisieren kann • verstehen Struktur/Eigenschaftsbeziehungen in Polymeren • wissen, wie sich Polymere unter einem externen mechanischen Spannungsfeld verhalten • lernen, wie Polymere auf ein Fließfeld reagieren • erfahren, wie Polymere Wärmezufuhr verarbeiten • verstehen, wie man Polymerketten mathematisch statistisch beschreiben und als Fraktale verstehen kann • können entscheiden, wie sich Polymere in Mischungen und Lösungen verhalten
7. Zuordnung Studiengang	BaMawi-61A-02 / Bachelor Materialwissenschaften BaMawi-64-12 / Bachelor Materialwissenschaften (Studienbeginn vor 1.10.2013)
8. Semesterempfehlung	5. Semester
9. Dauer des Moduls	1 Semester
10. Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester
11. Arbeitsaufwand (gesamt)	Präsenzstudium: 60 Stunden / Selbststudium: 120 Stunden
12. Teilnahmevoraussetzungen	Voraussetzungen gemäß Prüfungsordnung: Keine Empfohlene Voraussetzungen: Chemie I und II, Physik I und II
13. Anzahl der Leistungspunkte	6
14. Voraussetzungen für die Vergabe von LP/ECTS	Klausur (90 Minuten)
15. Prüfung	Modulgesamtprüfung
16. Lehrform/en	Vorlesung, Übung
17. Anmeldeformalitäten	keine

Zu diesem Modul finden in diesem Semester keine Lehrveranstaltungen statt.

BaMawi-66-01	
1. Modultitel	Materialwissenschaftliches Praktikum
2. Modulgruppe/n	Kernfach Materialwissenschaften
3. Fachgebiet	Materialwissenschaften
4. Modulbeauftragte/r	Prof. Dr. Ferdinand Haider
5. Inhalte	Zehn ganztägige Versuche, in denen folgende Themen behandelt werden. 1. Gleichzeitig werden klassische und moderne experimentelle Methoden eingeführt. Ver- setzungen und Plastizität – Zugversuch 2. Martensitische Phasenumwandlungen, Formgedächtniseffekt – Metallographie, Resist- ometrie 3. Ionenleiter, Lambda-Sonde 4. Entmischung in CuCo - mechanische und magnetische Härtung – Härteprü- fung, Flux- gatemagnetometer 5. Wasserstoff in Metallen – Röntgendiffraktion, Volumetrie 6. Snoek-Effekt – Anelastizität 7. Phasendiagramm von PbBi – DSC, Röntgendiffraktion, Metallographie 8. Rekristallisation von Aluminium – Metallographie, TEM 9. Diffusion in AgZn – Lichtmikroskopie, REM 10. Korrosion – Potentiometrie
6. Lernziele / Lernergebnis	Die Studierenden erhalten an praktischen Beispielen einen Überblick über wichtige Metho- den und Inhalte der Materialwissenschaften
7. Zuordnung Studiengang	BaMawi-54 / Bachelor Materialwissenschaften BaMawi-66-01 / Bachelor Materialwissenschaften (Studienbeginn vor 1.10.2013)
8. Semesterempfehlung	6. Semester
9. Dauer des Moduls	1 Semester
10. Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester
11. Arbeitsaufwand (gesamt)	Präsenzstudium: 80 Stunden / Selbststudium: 220 Stunden
12. Teilnahmevoraussetzungen	Voraussetzungen gemäß Prüfungsordnung: Keine Empfohlene Voraussetzungen: Kenntnisse der Materialwissenschaften I-III
13. Anzahl der Leistungspunkte	10
14. Voraussetzungen für die Ver- gabe von LP/ECTS	Seminarvortrag mit Diskussion (45 Minuten)
15. Prüfung	Modulgesamtprüfung
16. Lehrform/en	Praktikum, Seminar Praktikumsversuche in Kleingruppen, ergänzendes Seminar
17. Anmeldeformalitäten	Keine
18. Sonstiges	Das Praktikum findet als Blockveranstaltung vor Semesterbeginn statt

Es werden in diesem Semester die folgenden Lehrveranstaltungen für dieses Modul angeboten:

Materialwissenschaftliches Praktikum (siehe Seite 84)	8 SWS
Seminar zu Materialwissenschaftliches Praktikum (siehe Seite 92)	2 SWS

BaMawi-67-12	
1. Modultitel	Seminar über Physikalische Grundlagen der Energieversorgung
2. Modulgruppe/n	Kernfach Materialwissenschaften
3. Fachgebiet	Mathematik
4. Modulbeauftragte/r	Prof. Dr.-Ing. Ursel Fantz
5. Inhalte	<p>Folgende Themen bzw. Themenkreise werden behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Beschreibung der Energieressourcen, insbesondere der erneuerbaren Energien • Wirkungsgrade der wichtigsten Wandlungstechniken: fossil befeuerte Kraftwerke, Brennstoffzellen, Windturbinen, PV, Solarthermie • Besonderen Anforderungen an die Materialien in der Energiewirtschaft wie Hochtemperaturkomponenten in Solarthermie, Fusion oder Gasturbinen • Grenzen der denkbaren Speichertechnologien: Pumpspeicherkraftwerke, Druckluftspeicher, Batterien, Wasserstoff • Grenzen und Möglichkeiten der Energieübertragung: Strom einschließlich Supraleitung, Gas, Wasserstoff und Fernwärme • Umwandlung von Endenergie in Nutzenergie bzw. Energiedienstleistungen zum Beispiel im Bereich Beleuchtung, Raumwärme, Kühlung, Verkehr usw.
6. Lernziele / Lernergebnis	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden besitzen ein vertieftes Verständnis der physikalischen Grundlagen und der technischen Realisierung in der Energiewirtschaft, insbesondere kennen sie die Grenzen der verschiedenen Technologien. • Sie haben die Fertigkeit, sich selbständig, nach Rücksprache mit dem jeweiligen Betreuer, in ein begrenztes Themengebiet einzuarbeiten und dieses zu durchdringen. Sie sind in der Lage, das Thema für ein studentisches Publikum anschaulich darzustellen. • Die Studierenden sind kompetent in der eigenständigen Bearbeitung eines vorgegebenen Themas. Sie können ihre Ergebnisse strukturiert darstellen und in der Diskussion vertreten. • Die Studierenden können qualifiziert an der Diskussion über die Energieversorgung der Zukunft teilnehmen und insbesondere die physikalischen „Hardfacts“ vermitteln. • Integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen: Fähigkeiten zur eigenständigen Einarbeitung in eine Thematik, Erlernen von Präsentationstechniken, Vorstellung wissenschaftlicher Inhalte in einem Vortrag, Grundtechniken zur wissenschaftlichen Diskussion
7. Zuordnung Studiengang	BaMawi-67-12 / Bachelor Materialwissenschaften (Studienbeginn vor 1.10.2013) BaPhy-32-04 / Bachelor Physik FB-Gy-UF-Phy01 / Lehramt Physik an Gymnasien (freier Bereich) FB-Hs-UF-Phy05 / Lehramt Physik an Hauptschulen (freier Bereich) FB-Rs-UF-Phy01 / Lehramt Physik an Realschulen (freier Bereich)
8. Semesterempfehlung	5. oder 6. Semester
9. Dauer des Moduls	1 Semester
10. Häufigkeit des Angebots	jedes Semester
11. Arbeitsaufwand (gesamt)	Präsenzstudium: 30 Stunden / Selbststudium: 90 Stunden
12. Teilnahmevoraussetzungen	Voraussetzungen gemäß Prüfungsordnung: keine Empfohlene Voraussetzungen: Grundkenntnisse aus Physik I-IV; Thermodynamik hilfreich, aber nicht notwendig
13. Anzahl der Leistungspunkte	4
14. Voraussetzungen für die Vergabe von LP/ECTS	Seminarvortrag mit Diskussion (60 Minuten), unbenotet
15. Prüfung	Modulgesamtprüfung
16. Lehrform/en	Seminar

6. Kernfach Materialwissenschaften

17. Anmeldeformalitäten	keine
18. Sonstiges	Bei der Auswahl der Vortragsthemen können die Wünsche der Studierenden berücksichtigt werden.

Zu diesem Modul finden in diesem Semester keine Lehrveranstaltungen statt.

BaMawi-67-13	
1. Modultitel	Seminar über Analysemethoden der Festkörperphysik an Großforschungseinrichtungen
2. Modulgruppe/n	Kernfach Materialwissenschaften
3. Fachgebiet	Mathematik
4. Modulbeauftragte/r	PD Dr. Helmut Karl
5. Inhalte	Folgende Themen bzw. Themenkreise werden behandelt: <ul style="list-style-type: none"> • Synchrotronstrahlung, Neutronenstrahlung, Elementarteilchen • Strahlungserzeugung, Beschleunigerprinzipien • Messmethoden
6. Lernziele / Lernergebnis	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen die an Großforschungseinrichtungen (Teilchenbeschleuniger, Synchrotronstrahlungsquelle, Forschungsreaktor) verwendeten Geräte und die physikalischen Prinzipien der Strahlerzeugung sowie die Eigenschaften der Strahlung, • sind in der Lage, sich selbständig in aktuelle Forschungsschwerpunkte und die dabei eingesetzten Analysemethoden einzuarbeiten, und • besitzen die Kompetenz, diese Forschungsschwerpunkte und Analysemethoden strukturiert ihren Mitstudierenden vorzustellen und in der Diskussion zu vertreten. • Integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen
7. Zuordnung Studiengang	BaMawi-67-13 / Bachelor Materialwissenschaften (Studienbeginn vor 1.10.2013) BaPhy-32-05 / Bachelor Physik
8. Semesterempfehlung	4. Semester
9. Dauer des Moduls	1 Semester
10. Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester
11. Arbeitsaufwand (gesamt)	Präsenzstudium: 30 Stunden / Selbststudium: 90 Stunden
12. Teilnahmevoraussetzungen	Voraussetzungen gemäß Prüfungsordnung: keine Empfohlene Voraussetzungen: Grundkenntnisse aus Physik I – IV, Festkörperphysik
13. Anzahl der Leistungspunkte	4
14. Voraussetzungen für die Vergabe von LP/ECTS	Seminarvortrag mit Diskussion (60 Minuten), unbenotet
15. Prüfung	Modulgesamtprüfung
16. Lehrform/en	Seminar
17. Anmeldeformalitäten	keine
18. Sonstiges	Optionales Zusatzangebot: Exkursion (3-4 Tage)

Es werden in diesem Semester die folgenden Lehrveranstaltungen für dieses Modul angeboten:

Seminar über Analysemethoden der Festkörperphysik an Großforschungseinrichtungen (siehe Seite 93)	2 SWS
---	-------

BaMawi-67-14	
1. Modultitel	Seminar über Glasübergang und Glaszustand
2. Modulgruppe/n	Kernfach Materialwissenschaften
3. Fachgebiet	Mathematik
4. Modulbeauftragte/r	PD Dr. Peter Lunkenheimer
5. Inhalte	<p>Folgende Themen bzw. Themenkreise werden behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Phenomenologie des Glaszustands und Glasübergangs • Dynamische Prozesse in Gläsern und glasbildenden Flüssigkeiten • Technische Anwendungen von Gläsern • Mechanische Eigenschaften von Gläsern • Optische Eigenschaften von Gläsern • Mikroskopische Struktur von Gläsern und Flüssigkeiten • Elektronische und ionische Hüpffleitung • Der Glasübergang in Biologie und Medizin
6. Lernziele / Lernergebnis	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen die Phänomenologie des Glaszustandes und des Glasübergangs, die mikroskopischen Vorgänge am Glasübergang, die wichtigsten Materialeigenschaften von Gläsern (mechanische, optische, Ladungstransport, etc.) und deren Anwendungen sowie einfache Modellbeschreibungen von glasbildender Materie. Sie verfügen über Kenntnisse zur Gestaltung von wissenschaftlichen Präsentationen. • Sie besitzen die Fertigkeit, sich unter Verwendung verschiedener Informationsquellen selbständig in ein physikalisches oder materialwissenschaftliches Themengebiet einzuarbeiten. Sie sind in der Lage, einen wissenschaftlichen Vortrag unter Verwendung moderner, computergestützter Präsentationstechniken in graphisch ansprechender Form zu erstellen und diesen in informativer und anschaulicher Weise, unter Einhaltung eines vorgegebenen Zeitrahmens, zu präsentieren. • Die Studierenden besitzen die Kompetenz, bei der Erstellung einer Präsentation zu einem wissenschaftlichen Thema zwischen wichtigen und unwichtigen Inhalten zu unterscheiden, die ausgewählten Inhalte in didaktisch geschickter Weise aufzubereiten und strukturiert darzustellen. • Integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen: Erlernen des eigenständigen Arbeitens mit Lehrbüchern und englischsprachiger Fachliteratur, Fähigkeiten zum Recherchieren in Literaturdatenbanken und zu Präsentationstechniken, Erlernen der Vorstellung wissenschaftlicher Inhalte in einem Vortrag und des Führens einer Diskussion zum Vortragsthema.
7. Zuordnung Studiengang	BaMawi-67-14 / Bachelor Materialwissenschaften (Studienbeginn vor 1.10.2013) BaPhy-32-06 / Bachelor Physik
8. Semesterempfehlung	6. Semester
9. Dauer des Moduls	1 Semester
10. Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester
11. Arbeitsaufwand (gesamt)	Präsenzstudium: 30 Stunden / Selbststudium: 90 Stunden
12. Teilnahmevoraussetzungen	Voraussetzungen gemäß Prüfungsordnung: keine Empfohlene Voraussetzungen: Grundkenntnisse in Festkörperphysik
13. Anzahl der Leistungspunkte	4
14. Voraussetzungen für die Vergabe von LP/ECTS	Seminarvortrag mit Diskussion (60 Minuten), unbenotet
15. Prüfung	Modulgesamtprüfung
16. Lehrform/en	Seminar
17. Anmeldeformalitäten	keine

Es werden in diesem Semester die folgenden Lehrveranstaltungen für dieses Modul angeboten:

Seminar über Glasübergang und Glaszustand (siehe Seite 95)	2 SWS
--	-------

BaMawi-67-15	
1. Modultitel	Seminar über Energiesysteme der Zukunft
2. Modulgruppe/n	Kernfach Materialwissenschaften
3. Fachgebiet	Mathematik
4. Modulbeauftragte/r	Prof. Dr. Armin Reller
5. Inhalte	<p>Es werden physikalische und materialwissenschaftliche Grundlagen sowie Grenzen verschiedener Energiesysteme erarbeitet. Ergänzend werden weiterführende ressourcen-, umwelt- und wirtschaftsrelevante Fragestellungen, die sich aus der Planung, technischen Umsetzung und Anwendung aktueller und zukünftiger Energiesysteme ergeben, behandelt. Folgende Themen bzw. Themenkreise werden bearbeitet:</p> <p>Energiebereitstellung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Solarthermie • Photovoltaik • Thermische Kollektoren und Wärmeaustausch • Kernfusion • Kernspaltung • Thermoelektrizität • Biogasanlagen und sonstige regenerative Energiesysteme <p>Energietransport</p> <ul style="list-style-type: none"> • Supraleitende Netze • Superkondensatoren (supercaps) <p>Elektromobilität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Brennstoffzelle • Hochenergieakkumulatoren
6. Lernziele / Lernergebnis	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden besitzen allgemeine Kenntnisse der physikalischen und technischen Grundlagen aktueller und zukünftiger Energie- und Energiespeichersysteme, • erwerben die Fähigkeit, sich weitgehend selbständig in das Thema der Energiebereitstellung und -versorgung einzuarbeiten und die wesentlichen physikalischen und technischen Herausforderungen für eine Umsetzung zu identifizieren, • sind in der Lage, vorgegebene Fragestellungen in angemessener Tiefe für ein studentisches Publikum informativ, anschaulich, gut strukturiert und unter Einhaltung eines begrenzten Zeitrahmens zu präsentieren (individuell und in der Gruppe), • verfügen über die Kompetenz, Energie- und Energiespeichersysteme nicht nur nach physikalischen und materialwissenschaftlichen Kriterien, sondern auch aus interdisziplinärer Perspektive zu analysieren und zu bewerten. Dies betrifft vor allem die Anwendung von Energietechnologien unter wirtschaftlich-technischen sowie ökologischen Rahmenbedingungen, • sind in der Lage, die Potentiale und Grenzen unterschiedlicher Energietechnologien einzuschätzen. • Die Studierenden erwerben Schlüsselqualifikationen wie Teamfähigkeit im Rahmen von Gruppenübungen, eigene Arbeitsergebnisse mündlich und schriftlich didaktisch gut zu präsentieren sowie vorgegebene Themen analytisch-methodisch kompetent zu bearbeiten.
7. Zuordnung Studiengang	BaMawi-67-15 / Bachelor Materialwissenschaften (Studienbeginn vor 1.10.2013) BaPhy-32-07 / Bachelor Physik
8. Semesterempfehlung	5. oder 6. Semester
9. Dauer des Moduls	1 Semester
10. Häufigkeit des Angebots	jährlich, in der Regel jedes Sommersemester
11. Arbeitsaufwand (gesamt)	Präsenzstudium: 30 Stunden / Selbststudium: 90 Stunden

12. Teilnahmevoraussetzungen	Voraussetzungen gemäß Prüfungsordnung: keine Empfohlene Voraussetzungen: Grundlagen der Thermodynamik, Elektrodynamik und Festkörperphysik
13. Anzahl der Leistungspunkte	4
14. Voraussetzungen für die Vergabe von LP/ECTS	Seminarvortrag mit Diskussion (60 Minuten), unbenotet
15. Prüfung	Modulgesamtprüfung
16. Lehrform/en	Seminar
17. Anmeldeformalitäten	keine

Es werden in diesem Semester die folgenden Lehrveranstaltungen für dieses Modul angeboten:

Seminar über Energiesysteme der Zukunft (siehe Seite 94)	2 SWS
--	-------

BaMawi-67-16	
1. Modultitel	Seminar über Leuchtstoffe in modernen Anwendungen
2. Modulgruppe/n	Kernfach Materialwissenschaften
3. Fachgebiet	Mathematik
4. Modulbeauftragte/r	Prof. Dr. Henning Höppe
5. Inhalte	<p>In diesem Seminar werden physikalische und materialwissenschaftliche Grundlagen verschiedener Leucht(stoff)anwendungen erarbeitet. Hierbei sollen neben den chemischen Grundlagen insbesondere die physikalischen Grundlagen ausgehend von der jeweiligen Anwendung präsentiert werden. Ausgehend davon werden weiterführende Fragestellungen bzw. Konsequenzen behandelt.</p> <p>Typische Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Detektion mittels Szintillatoren • Physik und Chemie von Imaging Plates in Forschung und Medizin • Physik und Chemie von Leuchtdioden • Weiße Leuchtdioden • Sensibilisierung von Solarzellen • Leuchtstoffröhren und Plasmabildschirme • Bildgebende Verfahren (PET etc.) • Nanoskalige Leuchtstoffe • Grundlagen leuchtender Verbindungen • Physik und Chemie von Seltenerdelementen (Überblick)
6. Lernziele / Lernergebnis	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden besitzen allgemeine Kenntnisse der physikalischen und materialwissenschaftlichen Grundlagen aktueller und zukünftiger Leuchtstoffanwendungen, • erwerben die Fähigkeit, sich weitgehend selbständig in ein begrenztes Spezialgebiet einzuarbeiten und die wesentlichen Fragestellungen zu identifizieren und zu bearbeiten. Sie sind in der Lage, das Thema in angemessener Tiefe für ein studentisches Publikum anschaulich darzustellen und zu präsentieren, • verfügen über die Kompetenz, Leuchtstoffe nicht nur nach physikalischen Kriterien, sondern auch im Sinne einer Struktur-Eigenschafts-Beziehung aus interdisziplinärer Perspektive zu analysieren und zu bewerten. • Integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen: Die Studierenden können eigenständig mit Lehrbüchern und englischsprachiger Fachliteratur arbeiten (Recherche und Herausarbeiten relevanter Inhalte), und erlernen didaktisch vernünftige und überzeugende Präsentationstechniken.
7. Zuordnung Studiengang	BaMawi-67-16 / Bachelor Materialwissenschaften (Studienbeginn vor 1.10.2013) BaPhy-32-08 / Bachelor Physik
8. Semesterempfehlung	5. oder 6. Semester
9. Dauer des Moduls	1 Semester
10. Häufigkeit des Angebots	jährlich, in der Regel jedes Sommersemester
11. Arbeitsaufwand (gesamt)	Präsenzstudium: 30 Stunden / Selbststudium: 90 Stunden
12. Teilnahmevoraussetzungen	Voraussetzungen gemäß Prüfungsordnung: keine Empfohlene Voraussetzungen: Grundlagen der Festkörperphysik, Chemie I, Chemie III
13. Anzahl der Leistungspunkte	4
14. Voraussetzungen für die Vergabe von LP/ECTS	Seminarvortrag mit Diskussion (60 Minuten), unbenotet
15. Prüfung	Modulgesamtprüfung
16. Lehrform/en	Seminar

17. Anmeldeformalitäten	keine
-------------------------	-------

Zu diesem Modul finden in diesem Semester keine Lehrveranstaltungen statt.

7. Bachelorarbeit

BaMawi-91-01	
1. Modultitel	Bachelorarbeit
2. Modulgruppe/n	Bachelorarbeit
3. Fachgebiet	None
4. Modulbeauftragte/r	Vorsitzender/Vorsitzende des Prüfungsausschusses
5. Inhalte	Entsprechend dem gewählten Thema.
6. Lernziele / Lernergebnis	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen vertieft eine wissenschaftliche Methode sowie Techniken der Literaturrecherche, • sind in der Lage, unter Anleitung experimentelle oder theoretische Methoden zur Bearbeitung eines vorgegebenen Themas einzusetzen, • besitzen die Kompetenz, ein materialwissenschaftliches Problem innerhalb einer vorgegebenen Frist weitgehend selbständig mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten sowie die Ergebnisse schriftlich darzustellen.
7. Zuordnung Studiengang	BaMawi-81 / Bachelor Materialwissenschaften BaMawi-91-01 / Bachelor Materialwissenschaften (Studienbeginn vor 1.10.2013)
8. Semesterempfehlung	6. Semester
9. Dauer des Moduls	1 Semester
10. Häufigkeit des Angebots	jedes Semester
11. Arbeitsaufwand (gesamt)	Präsenzstudium: 240 Stunden / Selbststudium: 120 Stunden
12. Teilnahmevoraussetzungen	Voraussetzungen gemäß Prüfungsordnung: In der Regel nach Erreichen von 140 Leistungspunkten. Empfohlene Voraussetzungen: Vor Beginn der Abschlussarbeit sollten neben der Mehrzahl der Pflichtvorlesungen vor allem auch sämtliche Praktika abgeschlossen sein.
13. Anzahl der Leistungspunkte	12
14. Voraussetzungen für die Vergabe von LP/ECTS	Schriftliche Abschlussarbeit
15. Prüfung	Modulgesamtprüfung
16. Lehrform/en	Vorlesung Bearbeitung einer wissenschaftlichen Fragestellung; in der Regel Mitarbeit in der jeweiligen Arbeitsgruppe
17. Anmeldeformalitäten	keine
18. Sonstiges	Die Bachelorarbeit ist innerhalb von drei Monaten nach Ausgabe des Themas abzugeben. Auf Antrag des Kandidaten/der Kandidatin kann der Prüfungsausschuss die Bearbeitungszeit in Ausnahmefällen um höchstens vier Wochen verlängern.

Es werden in diesem Semester die folgenden Lehrveranstaltungen für dieses Modul angeboten:

Abschlussarbeit (Bachelorarbeit) (siehe Seite 77)	20 SWS
---	--------

8. Empfohlene Zusatzveranstaltungen (ohne Bewertung/Leistungspunkte)

8. *Empfohlene Zusatzveranstaltungen (ohne Bewertung/Leistungspunkte)*

BaMawi-99-01	
1. Modultitel	Vorkurs Mathematik für Physiker und Materialwissenschaftler
2. Modulgruppe/n	Empfohlene Zusatzveranstaltungen (ohne Bewertung/Leistungspunkte)
3. Fachgebiet	Theoretische Physik
4. Modulbeauftragte/r	Prof. Dr. Ulrich Eckern
5. Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Vektorrechnung • Elementare Funktionen • Differentialrechnung • Integralrechnung • als Option: Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung
6. Lernziele / Lernergebnis	Lernziel des Vorkurses ist es, die unterschiedlichen Vorkenntnisse in der Mathematik auszugleichen und die für einen zügigen Studienbeginn notwendigen Rechenfertigkeiten einzuüben. Lernergebnis: Die Studierenden kennen die verschiedenen Gebiete der Schulmathematik. Sie besitzen die Fertigkeit, einfache mathematische Aufgaben zu bearbeiten.
7. Zuordnung Studiengang	BaMawi-99-01 / Bachelor Materialwissenschaften BaMawi-99-01 / Bachelor Materialwissenschaften (Studienbeginn vor 1.10.2013) BaPhy-99-01 / Bachelor Physik
8. Semesterempfehlung	vor dem 1. Semester
9. Dauer des Moduls	10 Tage
10. Häufigkeit des Angebots	vor jedem Wintersemester
11. Arbeitsaufwand (gesamt)	Präsenzstudium: 80 Stunden / Selbststudium: 30 Stunden
12. Teilnahmevoraussetzungen	Empfohlene Voraussetzungen: keine
13. Anzahl der Leistungspunkte	0
14. Voraussetzungen für die Vergabe von LP/ECTS	Es werden keine Leistungspunkte vergeben.
15. Prüfung	keine
16. Lehrform/en	Vorlesung, Übung
17. Anmeldeformalitäten	keine

Zu diesem Modul finden in diesem Semester keine Lehrveranstaltungen statt.

BaMawi-99-02	
1. Modultitel	Einführung in das Programmieren für Physiker und Materialwissenschaftler
2. Modulgruppe/n	Empfohlene Zusatzveranstaltungen (ohne Bewertung/Leistungspunkte)
3. Fachgebiet	Theoretische Physik
4. Modulbeauftragte/r	Prof. Dr. Gert-Ludwig Ingold
5. Inhalte	In dieser freiwilligen Zusatzveranstaltung soll Studierenden ohne oder mit nur geringer Programmiererfahrung die Gelegenheit gegeben werden, eine erste Programmiersprache zu erlernen. Die Themenbereiche umfassen: <ul style="list-style-type: none"> • Datentypen • Operatoren • Kontrollstrukturen • Funktionen • Verarbeitung von Zeichenketten • Benutzung numerischer Programmbibliotheken • Grundzüge des objektorientierten Programmierens
6. Lernziele / Lernergebnis	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen grundlegende Programmiertechniken und Sprachelemente. • Die Studierenden verfügen über Kenntnisse einer Programmiersprache, die es ihnen erlauben, Problemstellungen mit Hilfe eines Computerprogramms zu lösen. • Die Studierenden können einfachere Programmieraufgaben algorithmisch formulieren und, ggf. auch unter Verwendung einer numerischen Programmbibliothek, implementieren. • Integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen: eigenständiges Arbeiten, auch unter Zuhilfenahme von Literatur; logisches Denken; Zusammenarbeit in kleinen Teams.
7. Zuordnung Studiengang	BaMawi-99-02 / Bachelor Materialwissenschaften BaMawi-99-02 / Bachelor Materialwissenschaften (Studienbeginn vor 1.10.2013) BaPhy-99-03 / Bachelor Physik FB-Gy-UF-Phy08 / Lehramt Physik an Gymnasien (freier Bereich)
8. Semesterempfehlung	2. oder 4. Semester
9. Dauer des Moduls	1 Semester
10. Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester
11. Arbeitsaufwand (gesamt)	Präsenzstudium: 60 Stunden / Selbststudium: 30 Stunden
12. Teilnahmevoraussetzungen	Empfohlene Voraussetzungen: keine
13. Anzahl der Leistungspunkte	0
14. Voraussetzungen für die Vergabe von LP/ECTS	Im Bachelorstudiengang Materialwissenschaften werden für dieses Modul keine Leistungspunkte vergeben.
15. Prüfung	Modulgesamtprüfung
16. Lehrform/en	Vorlesung, Übung
17. Anmeldeformalitäten	keine
18. Sonstiges	Dieses Modul entspricht dem Modul FB-Gy-UF-Phy08 (LPO-UA, 2008) und ist als Modul FB-Gy-VF-Phy-07 (LPO-UA, 2012) anrechenbar. Damit können im freien Bereich des Lehramtsstudiengangs Physik an Gymnasien 6 Leistungspunkte erworben werden. Voraussetzung hierfür ist die Bearbeitung einer Programmieraufgabe im Rahmen einer Hausarbeit.

Es werden in diesem Semester die folgenden Lehrveranstaltungen für dieses Modul angeboten:

8. *Empfohlene Zusatzveranstaltungen (ohne Bewertung/Leistungspunkte)*

Einführung in das Programmieren für Physiker und Materialwissenschaftler (siehe Seite 81)	2 SWS
Übung zu Einführung in das Programmieren für Physiker und Materialwissenschaftler (siehe Seite 98)	2 SWS

Teil V.

Verzeichnis der Lehrveranstaltungen

Titel	Abschlussarbeit (Bachelorarbeit)
Zuordnung Modul	BaMawi-91-01: Bachelorarbeit (siehe Seite 70)
Lehrform	Vorlesung siehe Modulbeschreibung
LV Inhalt	siehe Modulbeschreibung
Lernziele / Lernergebnis	siehe Modulbeschreibung
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 240 Stunden / Selbststudium: 120 Semester
Prüfung/en, Prüfungsformen	Schriftliche Abschlussarbeit
Anmeldeformalitäten	siehe Modulbeschreibung
Lehrende/r	alle Dozenten/Dozentinnen des Instituts für Physik
Raum / Uhrzeit	wird durch Aushang oder elektronisch im kommentierten Vorlesungsverzeichnis oder im Digicampus bekannt gegeben
empfohlene Literatur	wird vom jeweiligen Betreuer/von der jeweiligen Betreuerin bekannt gegeben

Titel	Chemie II – Organische Chemie
Zuordnung Modul	BaMawi-52-01: Chemie II – Organische Chemie (siehe Seite 45)
Lehrform	Vorlesung
LV Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der organischen Chemie: Historisches, Wiederholung Bindungskonzepte, Hybridisierung etc. • Organische Stoffklassen und grundlegende Reaktionen: Alkane + Radikalreaktionen, Alkene, Alkine + elektrophile Addition, Aromaten + elektrophile Substitution; Halogenverbindungen + SN1/2-, E1/2-Reaktionen; Sauerstoffverbindungen: Alkohole + Carbonylverbindungen (Aldehyde, Ketone + Säuren und ihre Derivate) + typische Reaktionen; Stickstoffverbindungen (Amine etc. und Alkaloide) • Grundlagen der Makromolekularen Chemie: Technische Polymere, Polymersynthesen und -eigenschaften; Biopolymere, Proteine, Lipide, Stärke, Nukleinsäuren und DNA/RNA
Lernziele / Lernergebnis	siehe Modulbeschreibung
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 60 Stunden / Selbststudium: 45 Stunden
Prüfung/en, Prüfungsformen	siehe Modulbeschreibung
Anmeldeformalitäten	siehe Modulbeschreibung
Lehrende/r	Prof. Dr. Klaus Ruhland
Raum / Uhrzeit	
empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Hans Peter Latscha, Uli Kazmaier, Helmut Alfons Klein, Chemie Basiswissen / Band 2 (Organische Chemie), Springer-Lehrbuch, 2008, http://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-77107-4 • Alfons Hädener, Heinz Kaufmann, Grundlagen der organischen Chemie, Birkhäuser Verlag, 2006, http://dx.doi.org/10.1007/978-3-7643-7420-4 • Charles E. Mortimer, Chemie, Thieme, Stuttgart, Auflage: 9., überarb. Aufl. (2007) • Peter Sykes, Reaktionsmechanismen der Organischen Chemie – Eine Einführung, VCH, 1982 ISBN: 3-527-21090-3

Titel	Chemisch-Physikalisches Praktikum für Materialwissenschaftler
Zuordnung Modul	BaMawi-55-01: Chemisch-Physikalisches Praktikum für Materialwissenschaftler (siehe Seite 49)
Lehrform	Praktikum siehe Modulbeschreibung
LV Inhalt	siehe Modulbeschreibung
Lernziele / Lernergebnis	siehe Modulbeschreibung
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 96 Stunden / Selbststudium: 130 Stunden
Prüfung/en, Prüfungsformen	Modulgesamtprüfung
Anmeldeformalitäten	siehe Modulbeschreibung
Lehrende/r	Dr. Georg Eickerling Prof. Dr. Klaus Ruhland Prof. Dr. Wolfgang Scherer Prof. Dr. Leo van Wüllen
Raum / Uhrzeit	wird durch Aushang oder elektronisch im kommentierten Vorlesungsverzeichnis oder im Digicampus bekannt gegeben
empfohlene Literatur	o:OfficeDocumentSettings> o:TargetScreenSize>800x600 /o:TargetScreenSize> /o:OfficeDocumentSettings> <ul style="list-style-type: none"> • M. Hesse, H. Meier, B. Zeeh Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie (Thieme 2005) • W. Massa Kristallstrukturbestimmung (Vieweg+Teubner 2009) • R. Allmann, A. Kern Röntgenpulverdiffraktometrie (Springer 2002) • R. Holze Elektrochemisches Praktikum (Vieweg+Teubner 2001) • H. Friebolin Ein- und zweidimensionale NMR-Spektroskopie (Wiley-VCH 1999) • H. Lueken Magnetochemie (Teubner 1999) • N. W. Ashcroft, N. D. Mermin Festkörperphysik (Oldenburg 2001) • S. Hunklinger Festkörperphysik (Oldenburg 2007)

Titel	Chemisches Praktikum für Materialwissenschaftler
Zuordnung Modul	BaMawi-54-01: Chemisches Praktikum für Materialwissenschaftler (siehe Seite 47)
Lehrform	Praktikum siehe Modulbeschreibung
LV Inhalt	siehe Modulbeschreibung
Lernziele / Lernergebnis	siehe Modulbeschreibung
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 180 Stunden / Selbststudium: 150 Stunden
Prüfung/en, Prüfungsformen	Klausur
Anmeldeformalitäten	Keine
Lehrende/r	Dr. Björn Bredenköter Prof. Dr. Dirk Volkmer
Raum / Uhrzeit	siehe Modulbeschreibung
empfohlene Literatur	Chemische Fachbücher, wie z.B.: <ul style="list-style-type: none"> • Hans Peter Latscha, Helmut Alfons Klein; Chemie Basiswissen / Band 1 (Anorganische Chemie), Springer-Lehrbuch, ISBN: 3-540-12844-1 • Hans Peter Latscha, Uli Kazmaier, Helmut Alfons Klein; Chemie Basiswissen Band 2 (Organische Chemie), Springer-Lehrbuch, 2008 • Charles E. Mortimer; Das Basiswissen der Chemie; Thieme, Stuttgart; Auflage: 7., (2001); ISBN: 3-13-484307-2

Titel	Einführung in das Programmieren für Physiker und Materialwissenschaftler
Zuordnung Modul	BaMawi-99-02: Einführung in das Programmieren für Physiker und Materialwissenschaftler (siehe Seite 73)
Lehrform	Vorlesung
LV Inhalt	Diese Vorlesung gibt anhand der Programmiersprache Python eine Einführung in grundlegende Konzepte des Programmierens. Folgende Themenbereiche werden behandelt: <ul style="list-style-type: none"> • Einfache Datentypen, Variablen und Zuweisungen • Kontrollstrukturen • Funktionen • Zusammengesetzte Datentypen • Ein- und Ausgabe • Numerische Programmbibliotheken am Beispiel von SciPy/NumPy • Objektorientiertes Programmieren • Erstellen von Grafiken
Lernziele / Lernergebnis	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen grundlegende Programmiertechniken und Sprachelemente. • Die Studierenden verfügen über Kenntnisse einer Programmiersprache, die es ihnen erlauben, Problemstellungen mit Hilfe eines Programms zu lösen. • Integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen: logisches Denken.
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 30 Stunden / Selbststudium: 15 Stunden
Prüfung/en, Prüfungsformen	siehe Modulbeschreibung
Anmeldeformalitäten	keine
Lehrende/r	Prof. Dr. Gert-Ludwig Ingold
Raum / Uhrzeit	wird durch Aushang oder elektronisch im kommentierten Vorlesungsverzeichnis oder im Digicampus bekannt gegeben
empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Hans Petter Langtangen, A Primer on Scientific Programming with Python (Springer, 2009) • www.python.org ist die offizielle Python-Webseite. Dort gibt es z.B. die Software zum Herunterladen, umfangreiche Dokumentation der Programmiersprache sowie ihrer Standardbibliothek, Verweise auf einführende Literatur und einiges mehr.
Sonstiges	Studierende, die einen Laptop besitzen, können diesen in die Vorlesung mitbringen, um Programmierbeispiele selbst nachzuvollziehen.

Titel	Industriepraktikum
Zuordnung Modul	BaMawi-31-01: Industriepraktikum (siehe Seite 34)
Lehrform	Praktikum siehe Modulbeschreibung
LV Inhalt	siehe Modulbeschreibung
Lernziele / Lernergebnis	siehe Modulbeschreibung
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 320 Stunden / Selbststudium: 0 Stunden
Prüfung/en, Prüfungsformen	Schriftlicher Abschlussbericht
Anmeldeformalitäten	siehe Modulbeschreibung
Lehrende/r	Prof. Dr. Ferdinand Haider
Raum / Uhrzeit	wird durch Aushang oder elektronisch im kommentierten Vorlesungsverzeichnis oder im Digicampus bekannt gegeben
empfohlene Literatur	

Titel	Materialwissenschaften II
Zuordnung Modul	BaMawi-62-01: Materialwissenschaften II (siehe Seite 53)
Lehrform	Vorlesung siehe Modulbeschreibung
LV Inhalt	siehe Modulbeschreibung
Lernziele / Lernergebnis	siehe Modulbeschreibung
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 60 Stunden / Selbststudium: 45 Stunden
Prüfung/en, Prüfungsformen	Modulgesamtprüfung
Anmeldeformalitäten	keine
Lehrende/r	Prof. Dr. Leo van Wüllen
Raum / Uhrzeit	wird durch Aushang oder elektronisch im kommentierten Vorlesungsverzeichnis oder im Digicampus bekannt gegeben
empfohlene Literatur	P. Haasen: Physikalische Metalkunde W.D. Callister: Fundamentals of Materials Science and Engineering G. Gottstein, Physikalische Grundlagen der Materialkunde A.H. Cottrell, Introduction to Metallurgy Y. Adda u.a., Elements de metallurgie physique E. Hornbogen, Metalkunde - Aufbau und Eigenschaften von Metallen und Legierungen

Titel	Materialwissenschaftliches Praktikum
Zuordnung Modul	BaMawi-66-01: Materialwissenschaftliches Praktikum (siehe Seite 58)
Lehrform	Praktikum siehe Modulbeschreibung
LV Inhalt	siehe Modulbeschreibung
Lernziele / Lernergebnis	siehe Modulbeschreibung
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 60 Stunden / Selbststudium: 60 Stunden
Prüfung/en, Prüfungsformen	Modulgesamtprüfung
Anmeldeformalitäten	keine
Lehrende/r	Prof. Dr. Ferdinand Haider
Raum / Uhrzeit	wird durch Aushang oder elektronisch im kommentierten Vorlesungsverzeichnis oder im Digicampus bekannt gegeben
empfohlene Literatur	P. Haasen: Physikalische Metalkunde W.D. Callister: Fundamentals of Materials Science and Engineering G. Gottstein, Physikalische Grundlagen der Materialkunde A.H. Cottrell, Introduction to Metallurgy Y. Adda u.a., Elements de metallurgie physique E. Hornbogen, Metalkunde - Aufbau und Eigenschaften von Metallen und Legierungen

Titel	Mathematische Konzepte II
Zuordnung Modul	BaMawi-42-01: Mathematische Konzepte II (siehe Seite 40)
Lehrform	Vorlesung
LV Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vektoranalysis <ol style="list-style-type: none"> a) Felder in Mechanik und Elektrodynamik b) Divergenz, Satz von Gauß, Anwendungen c) Rotation, Satz von Stokes, Anwendungen d) Krümmung-orthogonale Koordinaten, Linien-, Flächen- und Volumenelemente, Differentialoperatoren 2. Komplexe Zahlen und Funktionentheorie <ol style="list-style-type: none"> a) Komplexe Zahlen b) Cauchy-Riemannsche Differentialgleichungen c) Analytische Funktionen d) Integration in der komplexen Ebene e) Residuensatz, Anwendungen 3. Orthogonale Funktionensysteme <ol style="list-style-type: none"> a) Fourier-Reihe b) Fourier-Transformation c) Deltafunktion d) Lösung linearer Differentialgleichungen durch Fouriertransformation e) Legendre-Polynome 4. Partielle Differentialgleichungen <ol style="list-style-type: none"> a) Beispiele und Klassifikation b) Lösung durch Separationsansatz c) Lösung durch Fouriertransformation
Lernziele / Lernergebnis	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen die grundlegenden Konzepte der Mathematik, die zur theoretischen Beschreibung physikalischer Phänomene und Prozesse erforderlich sind. • Sie besitzen die Kompetenz, elementare physikalische Problemstellungen der Elektrodynamik in Form von Gleichungen zu formulieren, diese selbständig zu lösen und die theoretischen Ergebnisse in Form von einfachen physikalischen Bildern zu interpretieren. • Integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen: eigenständiges Arbeiten mit Lehrbüchern, Abstraktionsfähigkeit, Durchhaltevermögen
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 60 Stunden / Selbststudium: 45 Stunden
Prüfung/en, Prüfungsformen	siehe Modulbeschreibung
Anmeldeformalitäten	keine
Lehrende/r	N.N.
Raum / Uhrzeit	
empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • S. Großmann, Mathematischer Einführungskurs für die Physik (Teubner-Verlag), insbesondere Kapitel 1.10, 3, 4.6, 6, 7 und 9 • R. Shankar, Basic Training in Mathematics (Springer), insbesondere Kapitel 5–7 und 10.5–10.6 <p>Als umfassendere Werke zum Gebrauch neben der Vorlesung und im weiteren Studium eignen sich z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> • C.B. Lang, N. Pucker, Mathematische Methoden in der Physik (Elsevier) • M.L. Boas, Mathematical methods in the physical sciences (Wiley) <p>Als Formelsammlung zum Gebrauch beim praktischen Rechnen empfiehlt sich</p> <ul style="list-style-type: none"> • I.N. Bronstein, K.A. Semendjajew, G. Musiol, H. Mühlig, Taschenbuch der Mathematik (Verlag Harri Deutsch)

Titel	Metalle und Ihre Verbindungen
Zuordnung Modul	BaMawi-64-11: Metalle und ihre Verbindungen als Materialien (siehe Seite 56)
Lehrform	Vorlesung siehe Modulbeschreibung
LV Inhalt	siehe Modulbeschreibung
Lernziele / Lernergebnis	siehe Modulbeschreibung
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 45 Stunden / Selbststudium: 45 Stunden
Prüfung/en, Prüfungsformen	Modulgesamtprüfung
Anmeldeformalitäten	siehe Modulbeschreibung
Lehrende/r	Prof. Dr. Henning Höpfe
Raum / Uhrzeit	wird durch Aushang oder elektronisch im kommentierten Vorlesungsverzeichnis oder im Digicampus bekannt gegeben
empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • K. Kopitzki, P. Herzog, Einführung in die Festkörperphysik (Teubner) • E. Riedel, Moderne Anorganische Chemie (de Gruyter). • M. Binnewies, Allgemeine und Anorganische Chemie (Spektrum) • J. Huheey, E. Keiter, R. Keiter, Anorganische Chemie (de Gruyter) • A. F. Holleman, E. Wiberg, Lehrbuch der Anorg. Chemie (de Gruyter)

Titel	Numerische Verfahren für Materialwissenschaftler und Physiker
Zuordnung Modul	BaMawi-43-01: Numerische Verfahren für Materialwissenschaftler und Physiker (siehe Seite 42)
Lehrform	Vorlesung siehe Modulbeschreibung
LV Inhalt	siehe Modulbeschreibung
Lernziele / Lernergebnis	siehe Modulbeschreibung
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 30 Stunden / Selbststudium: 30 Stunden
Prüfung/en, Prüfungsformen	Modulgesamtprüfung
Anmeldeformalitäten	siehe Modulbeschreibung
Lehrende/r	Prof. Dr. Fritz Colonius
Raum / Uhrzeit	wird durch Aushang oder elektronisch im kommentierten Vorlesungsverzeichnis oder im Digicampus bekannt gegeben
empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • R. W. Freund, R. H. W. Hoppe, Stoer/Bulirsch: Numerische Mathematik 1, 10., neu bearbeitete Auflage. Springer, Berlin-Heidelberg-New York, 2007. • R. W. Freund, R. H. W. Hoppe, Stoer/Bulirsch: Numerische Mathematik 2, 6., neu bearbeitete Auflage. Springer, Berlin-Heidelberg-New York, 2009. • R. H. W. Hoppe, Skriptum zur Vorlesung, 145 Seiten. Dieses Skriptum, das im Internet zur Verfügung steht, enthält weitere Literaturangaben.

Titel	Physik II – Elektrodynamik, Optik
Zuordnung Modul	BaMawi-12-01: Physik II – Elektrodynamik, Optik (siehe Seite 21)
Lehrform	Vorlesung
LV Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elektrizitätslehre <ol style="list-style-type: none"> a) Elektrische Wechselwirkung b) Elektrische Leitung 2. Magnetismus <ol style="list-style-type: none"> a) Magnetische Kraftwirkung auf bewegte Ladungen b) Das Magnetfeld bewegter elektrischer Ladungen c) Magnetische Wechselwirkung zwischen bewegten Ladungen d) Materie im statischen elektrischen und magnetischen Feld 3. Elektrodynamik, Maxwell-Gleichungen <ol style="list-style-type: none"> a) Elektromagnetische Induktion: Faraday-Henry-Satz b) Ampere-Maxwell-Satz c) Maxwell-Gleichungen 4. Elektromagnetische Wellen <ol style="list-style-type: none"> a) Grundlagen b) Das Huygens'sche Prinzip c) Reflexion und Brechung d) Beugung und Interferenz e) Überlagerung mehrerer ebener Wellen f) Beugung am Gitter g) Wellenausbreitung in dispersiven Medien h) EM Wellen im Vakuum i) EM Wellen in homogenen, isotropen, neutralen Medien j) Reflexion und Brechung ebener harmonischer EM Wellen k) Entstehung und Erzeugung von EM Wellen 5. Optik <ol style="list-style-type: none"> a) Spiegelung und Brechung b) Abbildungseigenschaften und Abbildungsfehler c) Optische Instrumente d) Interferenz, Beugung und Holographie
Lernziele / Lernergebnis	siehe Modulbeschreibung
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 60 Stunden / Selbststudium: 45 Stunden
Prüfung/en, Prüfungsformen	siehe Modulbeschreibung
Anmeldeformalitäten	siehe Modulbeschreibung
Lehrende/r	Prof. Dr. Achim Wixforth
Raum / Uhrzeit	
empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Alonso-Finn: Fundamental University Physics II • Demtröder: Experimentalphysik • Halliday, Resnick & Walker: Physik • Tipler & Mosca: Physik • Meschede: Gerthsen Physik

Titel	Physik IV – Festkörperphysik
Zuordnung Modul	BaMawi-14-01: Physik IV – Festkörperphysik (siehe Seite 24)
Lehrform	Vorlesung
LV Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ordnungsprinzipien 2. Klassifizierung von Festkörpern <ol style="list-style-type: none"> a) Klassifizierung nach Struktur: Kristalle, amorphe Materialien, Flüssigkristalle, Quasikristalle, Fraktale b) Klassifizierung nach Bindung: Ionenbindung, kovalente Bindung, metallische Bindung, van-der-Waals-Bindung, Wasserstoffbrückenbindung 3. Struktur der Kristalle <ol style="list-style-type: none"> a) Kristallstrukturen b) Symmetrieoperationen c) Bravais-Gitter d) Positionen, Richtungen, Ebenen e) Einfache Strukturen 4. Beugung von Wellen an Kristallen <ol style="list-style-type: none"> a) Reziprokes Gitter b) Brillouin Zonen c) Strahlung für Materialuntersuchungen d) Streuung am dreidimensionalen Gitter: Bragg- und Laue-Formulierung, Streumethoden, Intensität der gestreuten Welle, Atomform-Faktoren, Debye-Waller-Faktoren 5. Dynamik von Kristallgittern <ol style="list-style-type: none"> a) Einleitung b) Einatomare lineare Kette c) Zweiatomare lineare Kette d) Phononen im dreidimensionalen Gitter e) Experimenteller Nachweis von Phononen: Inelastische Neutronenstreuung, Fern-Infrarot- Experimente f) Thermische Eigenschaften von Phononen 6. Anharmonische Effekte <ol style="list-style-type: none"> a) Thermische Ausdehnung b) Wärmeleitung in Isolatoren 7. Das freie Elektronengas <ol style="list-style-type: none"> a) Elektronische Energieniveaus im Eindimensionalen b) Energieniveaus im Dreidimensionalen, elektronische Zustandsdichte c) Fermi-Dirac-Verteilungsfunktion d) Experimentelle Überprüfung 8. Elektronen im periodischen Potential; Energiebänder <ol style="list-style-type: none"> a) Einleitung b) Elektronen im gitterperiodischen Potential c) Näherung für quasi-freie Elektronen d) Näherung für stark gebundene Elektronen e) Mittlere Geschwindigkeit und effektive Massen f) Bandstrukturen 9. Fermi-Flächen <ol style="list-style-type: none"> a) Konstruktion von Fermi-Flächen b) Elektronen im Magnetfeld: Elektron- und Lochbahnen c) Vermessung von Fermi-Flächen am Beispiel von de Haas-van-Alphen-Experimenten 10. Halbleiter <ol style="list-style-type: none"> a) Klassifizierung b) Energielücke c) Defektelektronen d) Idehalbleiter e) Realhalbleiter f) Anwendungen: p-n-Übergang, Diode, Transistor
Lernziele / Lernergebnis	siehe Modulbeschreibung

Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 60 Stunden / Selbststudium: 45 Stunden
Prüfung/en, Prüfungsformen	siehe Modulbeschreibung
Anmeldeformalitäten	siehe Modulbeschreibung
Lehrende/r	Prof. Dr. Christine Kuntscher
Raum / Uhrzeit	
empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • N.W. Ashcroft, N.D. Mermin, Festkörperphysik (Oldenbourg) • Ch. Kittel, Einführung in die Festkörperphysik (Oldenbourg) • W. Demtröder, Experimentalphysik 3 (Springer) • K.-H. Hellwege, Festkörperphysik (Springer) • S. Hunklinger, Festkörperphysik (Oldenbourg)

Titel	Physikalisches Fortgeschrittenenpraktikum für Materialwissenschaftler
Zuordnung Modul	BaMawi-16-01: Physikalischen Fortgeschrittenenpraktikum für Materialwissenschaftler (siehe Seite 27)
Lehrform	Praktikum
LV Inhalt	siehe Modulbeschreibung
Lernziele / Lernergebnis	siehe Modulbeschreibung
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 60 Stunden / Selbststudium: 120 Stunden
Prüfung/en, Prüfungsformen	Modulgesamtprüfung
Anmeldeformalitäten	siehe Modulbeschreibung
Lehrende/r	Dr. Matthias Schreck
Raum / Uhrzeit	wird durch Aushang oder elektronisch im kommentierten Vorlesungsverzeichnis oder im Digicampus bekannt gegeben
empfohlene Literatur	Spezifische Anleitungen für jeden Versuch sind in der Fachbereichsbibliothek Naturwissenschaften auszuleihen. Zum Teil sind die Anleitungen auch elektronisch zum Download verfügbar. Weiterführende Literatur ist in den einzelnen Anleitungen angegeben.

Titel	Seminar zu Materialwissenschaftliches Praktikum
Zuordnung Modul	BaMawi-66-01: Materialwissenschaftliches Praktikum (siehe Seite 58)
Lehrform	Seminar siehe Modulbeschreibung
LV Inhalt	siehe Modulbeschreibung
Lernziele / Lernergebnis	siehe Modulbeschreibung
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 20 Stunden / Selbststudium: 60 Stunden
Prüfung/en, Prüfungsformen	Modulgesamtprüfung
Anmeldeformalitäten	siehe Modulbeschreibung
Lehrende/r	Prof. Dr. Ferdinand Haider
Raum / Uhrzeit	wird durch Aushang oder elektronisch im kommentierten Vorlesungsverzeichnis oder im Digicampus bekannt gegeben
empfohlene Literatur	

Titel	Seminar über Analysemethoden der Festkörperphysik an Großforschungseinrichtungen
Zuordnung Modul	BaMawi-67-13: Seminar über Analysemethoden der Festkörperphysik an Großforschungseinrichtungen (siehe Seite 61)
Lehrform	Seminar siehe Modulbeschreibung
LV Inhalt	siehe Modulbeschreibung
Lernziele / Lernergebnis	siehe Modulbeschreibung
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 30 Stunden / Selbststudium: 90 Stunden
Prüfung/en, Prüfungsformen	Modulgesamtprüfung
Anmeldeformalitäten	keine
Lehrende/r	PD Dr. Helmut Karl Dr. Matthias Schreck
Raum / Uhrzeit	wird durch Aushang oder elektronisch im kommentierten Vorlesungsverzeichnis oder im Digicampus bekannt gegeben
empfohlene Literatur	siehe Modulbeschreibung

Titel	Seminar über Energiesysteme der Zukunft
Zuordnung Modul	BaMawi-67-15: Seminar über Energiesysteme der Zukunft (siehe Seite 64)
Lehrform	Seminar siehe Modulbeschreibung
LV Inhalt	siehe Modulbeschreibung
Lernziele / Lernergebnis	siehe Modulbeschreibung
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 30 Stunden / Selbststudium: 90 Stunden
Prüfung/en, Prüfungsformen	Modulgesamtprüfung
Anmeldeformalitäten	siehe Modulbeschreibung
Lehrende/r	Prof. Dr. Armin Reller
Raum / Uhrzeit	wird durch Aushang oder elektronisch im kommentierten Vorlesungsverzeichnis oder im Digicampus bekannt gegeben
empfohlene Literatur	siehe Modulbeschreibung

Titel	Seminar über Glasübergang und Glaszustand
Zuordnung Modul	BaMawi-67-14: Seminar über Glasübergang und Glaszustand (siehe Seite 62)
Lehrform	Seminar siehe Modulbeschreibung
LV Inhalt	siehe Modulbeschreibung
Lernziele / Lernergebnis	siehe Modulbeschreibung
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 30 Stunden / Selbststudium: 90 Stunden
Prüfung/en, Prüfungsformen	Modulgesamtprüfung
Anmeldeformalitäten	keine
Lehrende/r	PD Dr. Peter Lunkenheimer
Raum / Uhrzeit	wird durch Aushang oder elektronisch im kommentierten Vorlesungsverzeichnis oder im Digicampus bekannt gegeben
empfohlene Literatur	siehe Modulbeschreibung

Titel	Theoretische Physik II für Materialwissenschaftler
Zuordnung Modul	BaMawi-22-01: Theoretische Physik II für Materialwissenschaftler (siehe Seite 31)
Lehrform	Vorlesung siehe Modulbeschreibung
LV Inhalt	siehe Modulbeschreibung
Lernziele / Lernergebnis	siehe Modulbeschreibung
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 30 Stunden / Selbststudium: 45 Stunden
Prüfung/en, Prüfungsformen	Modulgesamtprüfung
Anmeldeformalitäten	keine
Lehrende/r	Dr. Marcus Kollar
Raum / Uhrzeit	wird durch Aushang oder elektronisch im kommentierten Vorlesungsverzeichnis oder im Digicampus bekannt gegeben
empfohlene Literatur	Nolting: Spezielle Relativitätstheorie und Thermodynamik Abbott und van Ness: Thermodynamik, Theorie und Anwendung

Titel	Übung zu Chemie II – Organische Chemie
Zuordnung Modul	BaMawi-52-01: Chemie II – Organische Chemie (siehe Seite 45)
Lehrform	Übung
LV Inhalt	siehe Modulbeschreibung
Lernziele / Lernergebnis	siehe Modulbeschreibung
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 30 Stunden / Selbststudium: 75 Stunden
Prüfung/en, Prüfungsformen	siehe Modulbeschreibung
Anmeldeformalitäten	siehe Modulbeschreibung
Lehrende/r	Prof. Dr. Klaus Ruhland
Raum / Uhrzeit	
empfohlene Literatur	siehe zugehörige Vorlesung

Titel	Übung zu Einführung in das Programmieren für Physiker und Materialwissenschaftler
Zuordnung Modul	BaMawi-99-02: Einführung in das Programmieren für Physiker und Materialwissenschaftler (siehe Seite 73)
Lehrform	Übung Die Übungen werden in Form von Präsenzübungen abgehalten. Dabei werden in der Übungsstunde Aufgaben gestellt, die anschließend in Kleingruppen bearbeitet werden.
LV Inhalt	Es wird die Umsetzung von in der Vorlesung „Einführung in das Programmieren für Physiker und Materialwissenschaftler“ besprochenen Programmierkonzepten anhand von konkreten Problemstellungen in Kleingruppen geübt.
Lernziele / Lernergebnis	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden können einfachere Programmieraufgaben algorithmisch formulieren und, ggf. auch unter Verwendung einer numerischen Programmbibliothek, implementieren. • Integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen: eigenständiges Arbeiten, auch unter Zuhilfenahme von Literatur; logisches Denken; Zusammenarbeit in kleinen Teams.
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 30 Stunden / Selbststudium: 15 Stunden
Prüfung/en, Prüfungsformen	siehe Modulbeschreibung
Anmeldeformalitäten	keine
Lehrende/r	Prof. Dr. Gert-Ludwig Ingold
Raum / Uhrzeit	wird in der Vorlesung „Einführung in das Programmieren für Physiker und Materialwissenschaftler“ in der ersten Vorlesungswoche vereinbart
empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • www.python.org ist die offizielle Python-Webseite, auf der unter anderem online Dokumentation während der Programmierarbeit abgerufen werden kann. Als kompaktes Nachschlagewerk bei der Programmierarbeit eignet sich außerdem z.B. <ul style="list-style-type: none"> • Michael Weigand, Python GE-PACKT (MITP-Verlag, 2008).
Sonstiges	Studierenden, die im Besitz eines Laptops sind, wird empfohlen, diesen in die Übungen mitzubringen.

Titel	Übung zu Materialwissenschaften II
Zuordnung Modul	BaMawi-62-01: Materialwissenschaften II (siehe Seite 53)
Lehrform	Übung siehe Modulbeschreibung
LV Inhalt	siehe Modulbeschreibung
Lernziele / Lernergebnis	siehe Modulbeschreibung
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 30 Stunden / Selbststudium: 75 Stunden
Prüfung/en, Prüfungsformen	Modulgesamtprüfung
Anmeldeformalitäten	keine
Lehrende/r	Prof. Dr. Leo van Wüllen
Raum / Uhrzeit	wird durch Aushang oder elektronisch im kommentierten Vorlesungsverzeichnis oder im Digicampus bekannt gegeben
empfohlene Literatur	

Titel	Übung zu Mathematische Konzepte II
Zuordnung Modul	BaMawi-42-01: Mathematische Konzepte II (siehe Seite 40)
Lehrform	Übung
LV Inhalt	Die Übungsaufgaben beziehen sich auf den Stoff der Vorlesung „Mathematische Konzepte II“.
Lernziele / Lernergebnis	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden praktizieren durch selbständige Arbeit im Eigenstudium und in den Übungsgruppen das in der Vorlesung erworbene Wissen und • besitzen die Kompetenz, elementare physikalische Problemstellungen der Elektrodynamik in Form von Gleichungen zu formulieren, diese selbständig zu lösen und die theoretischen Ergebnisse in Form von einfachen physikalischen Bildern zu interpretieren. • Integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen: eigenständiges Arbeiten mit Lehrbüchern, logisches Denken und Argumentieren, Abstraktionsfähigkeit, Durchhaltevermögen
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 30 Stunden / Selbststudium: 75 Stunden
Prüfung/en, Prüfungsformen	siehe Modulbeschreibung
Anmeldeformalitäten	siehe Modulbeschreibung
Lehrende/r	Prof. Dr. Arno Kampf
Raum / Uhrzeit	Es gibt mehrere Übungstermine. Die Einteilung findet zu Semesterbeginn in Digicampus statt.
empfohlene Literatur	<p>Neben den für die Vorlesung „Mathematische Konzepte II“ benutzten Büchern empfiehlt sich für das praktische Rechnen die Formelsammlung</p> <ul style="list-style-type: none"> • I.N. Bronstein, K.A. Semendjajew, G. Musiol, H. Mühlig, Taschenbuch der Mathematik (Verlag Harri Deutsch)

Titel	Übung zu Metalle und Ihre Verbindungen
Zuordnung Modul	BaMawi-64-11: Metalle und ihre Verbindungen als Materialien (siehe Seite 56)
Lehrform	Übung siehe Modulbeschreibung
LV Inhalt	siehe Modulbeschreibung
Lernziele / Lernergebnis	siehe Modulbeschreibung
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 15 Stunden / Selbststudium: 45 Stunden
Prüfung/en, Prüfungsformen	Modulgesamtprüfung
Anmeldeformalitäten	siehe Modulbeschreibung
Lehrende/r	Prof. Dr. Henning Höpfe
Raum / Uhrzeit	wird durch Aushang oder elektronisch im kommentierten Vorlesungsverzeichnis oder im Digicampus bekannt gegeben
empfohlene Literatur	

Titel	Übung zu Numerische Verfahren für Materialwissenschaftler und Physiker
Zuordnung Modul	BaMawi-43-01: Numerische Verfahren für Materialwissenschaftler und Physiker (siehe Seite 42)
Lehrform	Übung siehe Modulbeschreibung
LV Inhalt	siehe Modulbeschreibung
Lernziele / Lernergebnis	siehe Modulbeschreibung
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 30 Stunden / Selbststudium: 60 Semester
Prüfung/en, Prüfungsformen	Modulgesamtprüfung
Anmeldeformalitäten	siehe Modulbeschreibung
Lehrende/r	Prof. Dr. Fritz Colonius
Raum / Uhrzeit	wird durch Aushang oder elektronisch im kommentierten Vorlesungsverzeichnis oder im Digicampus bekannt gegeben
empfohlene Literatur	siehe Modulbeschreibung

Titel	Übung zu Physik II – Elektrodynamik, Optik
Zuordnung Modul	BaMawi-12-01: Physik II – Elektrodynamik, Optik (siehe Seite 21)
Lehrform	Übung
LV Inhalt	siehe Modulbeschreibung
Lernziele / Lernergebnis	siehe Modulbeschreibung
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 30 Stunden / Selbststudium: 75 Stunden
Prüfung/en, Prüfungsformen	siehe Modulbeschreibung
Anmeldeformalitäten	siehe Modulbeschreibung
Lehrende/r	Prof. Dr. Achim Wixforth
Raum / Uhrzeit	wird durch Aushang oder elektronisch im kommentierten Vorlesungsverzeichnis oder im Digicampus bekannt gegeben
empfohlene Literatur	siehe zugehörige Vorlesung

Titel	Übung zu Physik IV – Festkörperphysik
Zuordnung Modul	BaMawi-14-01: Physik IV – Festkörperphysik (siehe Seite 24)
Lehrform	Übung
LV Inhalt	siehe Modulbeschreibung
Lernziele / Lernergebnis	siehe Modulbeschreibung
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 30 Stunden / Selbststudium: 75 Stunden
Prüfung/en, Prüfungsformen	siehe Modulbeschreibung
Anmeldeformalitäten	siehe Modulbeschreibung
Lehrende/r	Prof. Dr. Christine Kuntscher
Raum / Uhrzeit	wird durch Aushang oder elektronisch im kommentierten Vorlesungsverzeichnis oder im Digicampus bekannt gegeben
empfohlene Literatur	siehe zugehörige Vorlesung

Titel	Übung zu Theoretische Physik II für Materialwissenschaftler
Zuordnung Modul	BaMawi-22-01: Theoretische Physik II für Materialwissenschaftler (siehe Seite 31)
Lehrform	Übung siehe Modulbeschreibung
LV Inhalt	siehe Modulbeschreibung
Lernziele / Lernergebnis	siehe Modulbeschreibung
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 30 Stunden / Selbststudium: 45 Stunden
Prüfung/en, Prüfungsformen	Modulgesamtprüfung
Anmeldeformalitäten	keine
Lehrende/r	Dr. Marcus Kollar
Raum / Uhrzeit	wird durch Aushang oder elektronisch im kommentierten Vorlesungsverzeichnis oder im Digicampus bekannt gegeben
empfohlene Literatur	