

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang „Materialwissenschaft“ Gemeinsame Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des Beschlusses vom 08.07./25.08.2021	07.10.2021	7.35.07 Nr. 1	S. 1
---	------------	----------------------	------

Inhalt

Allgemeine und Anorganische Chemie (AC I)	3
Qualitative Analytik – Freseniuspraktikum	3
Grundlagen der EDV	3
Physikalische Chemie I – Grundlagen der Thermodynamik, Elektrochemie und Chemischen Kinetik	3
Physikalisch-Chemisches Praktikum I	3
Organische Stoffchemie (OC I)	3
Experimentalphysik I – Mechanik und Elemente der Wärmelehre	3
Praktikum Experimentalphysik I	3
Experimentalphysik II – Elektrodynamik und Grundlagen der Optik	3
Praktikum Experimentalphysik II	3
Messtechnik und EDV	3
Mathematische Methoden I	4
Mathematische Methoden II	6
Anorganisch-chemisches Praktikum I	8
Experimentalphysik III – Struktur der Materie	10
Theoretische Physik – Mechanik und Quantenmechanik	12
Materialwissenschaft I – Einführung	14
Wahlpflichtfach I	16
Festkörperphysik für Materialwissenschaftler	17
Materialwissenschaft II – Defekte in Festkörpern	19
Materialwissenschaftliches Praktikum I – Präparation von Festkörpern	21
Organisch-chemisches Praktikum I	23
Toxikologie und Rechtskunde	25
Theoretische Materialforschung	27
Wissenschaftliches Präsentieren	29
Materialwissenschaft III – Struktur von Festkörpern	31
Materialwissenschaftliches Praktikum II – Materialeigenschaften und -charakterisierung	33
Materialwissenschaft IV – Materialwissenschaft in der Praxis	35
Wahlpflichtfach II	36
Studienprojekt	37
Bachelorthesis	39

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang „Materialwissenschaft“ Gemeinsame Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des Beschlusses vom 08.07./25.08.2021	07.10.2021	7.35.07 Nr. 1	S. 2
---	------------	----------------------	------

Hinweise:

Abgeschaffte Module:

- MatWiss-BA 07 - Mathematische Methoden
- MatWiss-BW 03 – Wahlpflichtfach III

Neue Module:

- „Mathematische Methoden I – MatWiss-BA 07-I“
- “Mathematische Methoden II – MatWiss-BA 07-II“

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang „Materialwissenschaft“ Gemeinsame Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des Beschlusses vom 08.07./25.08.2021	07.10.2021	7.35.07 Nr. 1	S. 3
---	------------	----------------------	------

Übersicht Module, die im Rahmen des BSc-Studiengangs „Materialwissenschaft“ aus dem BSc-Studiengang „Chemie“ zu belegen sind (s. Anlage 2 der Speziellen Ordnung (MUG 7.35.08 Nr. 2))

Allgemeine und Anorganische Chemie (AC I)	Chemie-BK20	6 CP
Qualitative Analytik – Freseniuspraktikum	Chemie-BK21	6 CP
Grundlagen der EDV	Chemie-BK05	2 CP
Physikalische Chemie I – Grundlagen der Thermodynamik, Elektrochemie und Chemischen Kinetik	Chemie-BK22	9 CP
Physikalisch-Chemisches Praktikum I	Chemie-BK12	5 CP
Organische Stoffchemie (OC I)	Chemie-BK23	6 CP

Übersicht Module, die im Rahmen des BSc-Studiengangs „Materialwissenschaft“ aus dem BSc-Studiengang „Physik“ zu belegen sind (s. Anlage 2 der Speziellen Ordnung (MUG 7.35.07 Nr. 2))

Experimentalphysik I – Mechanik und Elemente der Wärmelehre	BP-01	6 CP
Praktikum Experimentalphysik I	BP-01 P	3 CP
Experimentalphysik II – Elektrodynamik und Grundlagen der Optik	BP-05	6 CP
Praktikum Experimentalphysik II	BP-05 P	3 CP
Messtechnik und EDV	BP-14	5 CP

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang „Materialwissenschaft“ Gemeinsame Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des Beschlusses vom 08.07./25.08.2021	07.10.2021	7.35.07 Nr. 1	S. 4
---	------------	----------------------	------

MatWiss-BA 07-I	Mathematische Methoden I		7 CP
	Mathematical Methods I		
Pflichtmodul	FB 07 / Physik / Institut für Theoretische Physik		1. Fachsemester
	erstmals angeboten im WiSe 2021/22		
Qualifikationsziele: Die Studierenden sollen den Umgang mit dem mathematischen Grundgerüst – eindimensionale Differentiation und Integration sowie Grundlagen der linearen Algebra – beherrschen.			
Inhalte: Folgen und Reihen, elementare und spezielle Funktionen, Differentiation und Integration im Eindimensionalen, Integrationsmethoden, Taylor-Reihen, komplexe Zahlen und Funktionen, Vektoren, Matrizen, Determinanten, Eigenwerte und Eigenvektoren.			
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes WiSe, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des Instituts für Theoretische Physik			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Materialwissenschaft			
Teilnahmevoraussetzungen: Keine			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	45	45	
Übung	30	90	
Summe:	210		
Prüfungsvorleistungen: 50 % der maximal erzielbaren Punkte aus Übungsaufgaben müssen erreicht werden. Im Verlauf der Vorlesungszeit werden im Rahmen der Übung Übungsaufgaben ausgegeben, die bewertet werden. Die max. erreichbare Gesamtpunktzahl wird zu Beginn des Semesters bekanntgegeben. Die Studierenden bekommen die Aufgaben zur Verfügung gestellt und erhalten die Bearbeitung mit Angabe der erreichten Punkte zurück. Es werden 7-14 Übungszettel mit Übungsaufgaben im Semester ausgegeben.			

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang „Materialwissenschaft“ Gemeinsame Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des Beschlusses vom 08.07./25.08.2021	07.10.2021	7.35.07 Nr. 1	S. 5
---	------------	----------------------	------

Modulprüfung:

- Art der Prüfung: modulabschließende Prüfung
- Prüfungsform: Klausur 90 – -180 min zu den Inhalten der Vorlesung und der Übung
- Wiederholungsprüfung 1: Klausur (90-180 min) oder mündliche Prüfung (30-60 min), nach Entscheidung durch die Lehrperson
- Wiederholungsprüfung 2: Klausur (90-180 min) oder mündliche Prüfung (30-60 min), nach Entscheidung durch die Lehrperson

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch, nach Entscheidung durch die Lehrperson zu Beginn der Veranstaltung

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang „Materialwissenschaft“ Gemeinsame Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des Beschlusses vom 08.07./25.08.2021	07.10.2021	7.35.07 Nr. 1	S. 6
---	------------	----------------------	------

MatWiss-BA 07-II	Mathematische Methoden II		6 CP
	Mathematical Methods II		
Pflichtmodul	FB 07 / Physik / Institut für Theoretische Physik		2. Fachsemester
	erstmals angeboten im SoSe 2021		
Qualifikationsziele: Die Studierenden sollen den Umgang mit dem mathematischen Grundgerüst für mehrdimensionale Differentiation und Integration sowie dem für die Verwendung unterschiedlicher Koordinatensysteme beherrschen.			
Inhalte: Differentialoperatoren, Wegintegrale, Volumenintegrale, Oberflächenintegrale, Koordinatensysteme, Differentiation und Integration in verschiedenen Koordinatensystemen, einfache lineare Differentialgleichungen, Skalarprodukte von Funktionen, Fouriertransformation.			
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes SoSe, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des Instituts für Theoretische Physik			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Materialwissenschaft			
Teilnahmevoraussetzungen: Keine			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	45	45	
Übung	30	60	
Summe:	180		
Prüfungsvorleistungen: 50 % der maximal erzielbaren Punkte aus Übungsaufgaben müssen erreicht werden. Im Verlauf der Vorlesungszeit werden im Rahmen der Übung Übungsaufgaben ausgegeben, die bewertet werden. Die max. erreichbare Gesamtpunktezahl wird zu Beginn des Semesters bekanntgegeben. Die Studierenden bekommen die Aufgaben i. d. R. mindestens fünf Tage vor dem Abgabetermin zur Verfügung gestellt und erhalten die Bearbeitung mit Angabe der erreichten Punkte zurück. Es werden 7-14 Übungszettel mit Übungsaufgaben im Semester ausgegeben.			

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang „Materialwissenschaft“ Gemeinsame Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des Beschlusses vom 08.07./25.08.2021	07.10.2021	7.35.07 Nr. 1	S. 7
---	------------	----------------------	------

Modulprüfung:

- Art der Prüfung: modulabschließende Prüfung
- Prüfungsform: Klausur 90-180 min über die Inhalte der Vorlesung und der Übung
- Wiederholungsprüfung 1: Klausur (90-180 min) oder mündliche Prüfung (30-60 min), nach Entscheidung durch die Lehrperson.
- Wiederholungsprüfung 2: Klausur (90-180 min) oder mündliche Prüfung (30-60 min), nach Entscheidung durch die Lehrperson.

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch, nach Entscheidung durch die Lehrperson.

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang „Materialwissenschaft“ Gemeinsame Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des Beschlusses vom 08.07./25.08.2021	07.10.2021	7.35.07 Nr. 1	S. 8
---	------------	----------------------	------

MatWiss-BC 06	Anorganisch-chemisches Praktikum I		6 CP
	Inorganic Chemistry Laboratory I		
Pflichtmodul	FB 08 / Chemie / Institut für Anorganische und Analytische Chemie		2. Fachsemester
	erstmalig angeboten im SoSe 2017		
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> – einfache anorganische Verbindungen – alleine und im Team - mit Hilfe grundlegender Präparationsmethoden darstellen, – die grundlegenden Methoden zur Charakterisierung anorganischer Substanzen anwenden und die erhaltenen Resultate diskutieren, – ihre experimentellen Daten auswerten, diskutieren und wissenschaftlich protokollieren, – mit einfachen anorganischen Substanzen sicher experimentieren und Produkte korrekt entsorgen, – durch Vernetzung des theoretischen Wissens und dessen Anwendung bei den selbst durchgeführten und protokollierten Praktikumsexperimenten Analogien zwischen experimentell-chemischen Sachverhalten zu entdecken und zu diskutieren. 			
<p>Inhalte:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>Versuche zu Präparationsmethoden:</u> Nasschemie (Auflösen, Aufschließen, Ausfällen), Reaktionen mit Gasen, Oxidationen und Reduktionen, Schmelzflusselektrolyse, Festkörperreaktionen, Einschmelzen empfindlicher Präparate. 2) <u>Versuche zu Grundtypen anorganischer Verbindungen:</u> Elementoxide –halogenide, -nitride und -sulfide; Zeolithe, Gase, Hauptgruppenmoleküle, Koordinationsverbindungen, Metallorganische Verbindungen. 3) <u>Charakterisierungsmethoden:</u> IR/Raman, NMR, LFS. 			
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes SoSe, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des Instituts für Anorganische und Analytische Chemie			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Materialwissenschaft			
Teilnahmevoraussetzungen: Module „Allgemeine und Anorganische Chemie (AC I)“ und „Qualitative Analytik – Freseniuspraktikum“ bestanden			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Seminar	15	30	
Übung	15	30	
Praktikum	60	30	

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang „Materialwissenschaft“ Gemeinsame Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des Beschlusses vom 08.07./25.08.2021	07.10.2021	7.35.07 Nr. 1	S. 9
---	------------	----------------------	------

Summe:	180
Prüfungsvorleistungen: keine	
<p>Modulprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Art der Prüfung: modulbegleitende Prüfung – Prüfungsform: 8-14 Versuchsauswertungen mit Protokoll (zu je 2-8 Seiten, wobei der Umfang je nach Versuch variiert; werden freiwillig mehr Seiten verfasst, sind diese Teil der zu bewertenden Prüfungsleistung) und Abgabe von Präparaten; die Anzahl der herzustellenden Präparate wird zu Beginn des Praktikums bekannt gegeben.) – Wiederholungsprüfung 1: Wie oben; Lehrveranstaltung muss wiederholt werden – Wiederholungsprüfung 2: Wie oben; Lehrveranstaltung muss wiederholt werden – Bildung der Modulnote: Keine Benotung; Modul ist bestanden, wenn alle Präparate hergestellt und alle Versuchsprotokolle mit bestanden bewertet wurden. 	
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch, nach Entscheidung durch die Lehrperson.	

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang „Materialwissenschaft“ Gemeinsame Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des Beschlusses vom 08.07./25.08.2021	07.10.2021	7.35.07 Nr. 1	S. 10
---	------------	----------------------	-------

MatWiss-BP 03	Experimentalphysik III – Struktur der Materie		7 CP
	Experimental Physics III – Structure of Matter		
Pflichtmodul	FB 07 / Physik / I. Physikalisches Institut		3. Fachsemester
	erstmalig angeboten im WiSe 2014/15		
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> – kennen die Struktur und Inhalte der modernen (nichtklassischen) Physik, – verstehen die interdisziplinären Verbindungen zu anderen Wissenschaften, – können sich selbständig in neue, aktuelle Themengebiete der Physik einarbeiten, – können Problemstellungen der modernen Physik fachgerecht formulieren und an einfachen Beispielen quantitativ lösen. 			
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Grundlegende Effekte der Quantenphysik – Atomaufbau, Spektroskopie, Wasserstoff-Atom, Laser – Bindungstypen, Molekülphysik – Aufbau und Stabilität von Atomkernen, Kernenergie, Elementarteilchen 			
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes WiSe, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des I. Physikalisches Instituts			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Materialwissenschaft, L3 Physik			
Teilnahmevoraussetzungen: keine			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	45	90	
Übung	30	45	
Summe:	210		
<p>Prüfungsvorleistungen: 50 % der maximal erzielbaren Punkte aus Übungsaufgaben müssen erreicht werden. Im Verlauf der Vorlesungszeit werden im Rahmen der Übung Übungsaufgaben ausgegeben, die bewertet werden. Die max. erreichbare Gesamtpunktezahl wird zu Beginn des Semesters bekanntgegeben. Die Studierenden bekommen die Aufgaben i. d. R. mindestens fünf Tage vor dem Abgabetermin zur Verfügung gestellt und erhalten sie mit Angabe der erreichten Punkte zurück. Es werden 7-14 Übungszettel mit Übungsaufgaben im Semester ausgegeben.</p>			

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang „Materialwissenschaft“ Gemeinsame Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des Beschlusses vom 08.07./25.08.2021	07.10.2021	7.35.07 Nr. 1	S. 11
---	------------	----------------------	-------

Modulprüfung:

- Art der Prüfung: modulabschließende Prüfung
- Prüfungsform: Klausur (90-120 min) zu den Inhalten der Vorlesung und der Übung
- Wiederholungsprüfung 1: Klausur (90-120 min) oder mündliche Prüfung (20-40 min), nach Entscheidung durch die Lehrperson
- Wiederholungsprüfung 2: Klausur (90-120 min) oder mündliche Prüfung (20-40 min), nach Entscheidung durch die Lehrperson

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang „Materialwissenschaft“ Gemeinsame Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des Beschlusses vom 08.07./25.08.2021	07.10.2021	7.35.07 Nr. 1	S. 12
---	------------	----------------------	-------

MatWiss-BP 04	Theoretische Physik – Mechanik und Quantenmechanik		8 CP
	Theoretical Physics – Mechanics and Quantum Mechanics		
Pflichtmodul	FB 07 / Physik / Institut für Theoretische Physik		3. Fachsemester
	erstmalig angeboten im WiSe 2018/19		
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> – verstehen die Rolle der Mathematik in der Modell- und Theoriebildung des physikalischen Denksystems, – kennen die mathematische Beschreibung der Mechanik des Massenpunktes bis hin zu den Bewegungen im Zentralfeld sowie die Lagrange- und Hamilton-Gleichungen, – verstehen die Grenzen der klassischen Physik und die daraus folgende Notwendigkeit einer Quantenmechanik, – beherrschen die mathematischen Methoden die zur quantenmechanischen Beschreibung notwendig sind, – können einfache quantenmechanische Probleme bearbeiten. 			
<p>Inhalte: <i>Mechanik eines Massenpunktes:</i> Schwingungen, Bewegungen im Zentralpotential; Dynamik von Punktteilchen; Extremalprinzip; Lagrange- und Hamilton-Dynamik; Symmetrien und Erhaltungssätze; Dynamik im Rahmen von Poisson-Klammern. <i>Quantenmechanik:</i> Eigenwerte und Eigenfunktionen; Kommutator-Algebra; freie Schrödinger-Gleichung und Wellenpakete; Tunneleffekt; Einteilchenpotentiale und Quantisierung des harmonischen Oszillators; Störungsrechnung; Quantisierung des Drehimpulses, Elektronenspin; Energieniveaus des Wasserstoff-Atoms.</p>			
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes WiSe, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des Instituts für Theoretische Physik			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Materialwissenschaft, L3 Physik			
Teilnahmevoraussetzungen: Keine			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	60	60	
Übung	30	90	
Summe:	240		

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang „Materialwissenschaft“ Gemeinsame Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des Beschlusses vom 08.07./25.08.2021	07.10.2021	7.35.07 Nr. 1	S. 13
---	------------	----------------------	-------

Prüfungsvorleistungen: Erreichen von mindestens 50% der maximal in der Summe über alle Übungsaufgaben erreichbaren Punktzahl.

Modulprüfung:

- Art der Prüfung: modulbegleitende Prüfung
- Prüfungsform: 2 Klausuren je 140-180 min
- Da die Klausuren unterschiedliche und je für sich unerlässliche Kompetenzen abprüfen, müssen beide Klausuren bestanden werden; eine Kompensation ist ausgeschlossen.
- Wiederholungsprüfung 1: Klausur (140-180 min) oder mündliche Prüfung (20-40 min), nach Entscheidung durch die Lehrperson
- Wiederholungsprüfung 2: Klausur (140-180 min) oder mündliche Prüfung (20-40 min), nach Entscheidung durch die Lehrperson
- Bildung der Modulnote: 1. Klausur (50%) und 2. Klausur (50%)

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang „Materialwissenschaft“ Gemeinsame Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des Beschlusses vom 08.07./25.08.2021	07.10.2021	7.35.07 Nr. 1	S. 14
---	------------	----------------------	-------

MatWiss-BM 11	Materialwissenschaft I – Einführung		5 CP
	Advanced Materials I – Introduction		
Pflichtmodul	FB 07 / Physik; FB 08 / Chemie		3. Fachsemester
	erstmals angeboten im WiSe 2018/19		
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden sollen:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ein grundlegendes Faktenwissen zur Materialwissenschaft: Stoffklassen, wichtige Materialeigenschaften erlangen, – Methoden zur Klassifizierung von Materialien nach ihren grundlegenden Eigenschaften kennenlernen, – Grundkenntnisse der Zusammenhänge zwischen Erscheinungsform (Festkörper, Flüssigkeit, Gas, Plasma) und Materialeigenschaften erhalten, – Grundkenntnisse des Zusammenhangs zwischen Materialklasse und Funktion erhalten, – einen Überblick über grundlegende Prozesse zur Materialherstellung und –bearbeitung bekommen, – Fachvokabular und –terminologie sicher beherrschen. 			
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Aufbau der Materie (Grundlagen) – Herstellung von Materialien: (Fest-Fest-Reaktionen, Gasphasen-reaktionen, Synthese aus Schmelze, Lösung, Sol-Gel,CVD, PLD, MBE, VLS, Liquid-Phase-Epitaxy, etc.) – Vorstellung verschiedener Materialklassen und ihre grundlegenden Eigenschaften und Anwendung; Struktur-Eigenschaftsbeziehungen – Aufbau mehrphasiger Stoffe, Gefüge und Legierungen – Grundzüge der Darstellung in Phasendiagrammen – Mechanische Materialeigenschaften (Elastizität, Plastizität, Riss und Bruch) – Wärmebehandlung – Chemische und tribologische Eigenschaften 			
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes WiSe, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des I. Physikalischen Instituts			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Materialwissenschaft			
Teilnahmevoraussetzungen: keine			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	45	45	
Übung	15	45	
Summe:	150		

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang „Materialwissenschaft“ Gemeinsame Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des Beschlusses vom 08.07./25.08.2021	07.10.2021	7.35.07 Nr. 1	S. 15
---	------------	----------------------	-------

Prüfungsvorleistungen: 50 % der maximal erzielbaren Punkte aus Übungsaufgaben müssen erreicht werden. Im Verlauf der Vorlesungszeit werden im Rahmen der Übung Übungsaufgaben ausgegeben, die bewertet werden. Die max. erreichbare Gesamtpunktezahl wird zu Beginn des Semesters bekanntgegeben. Die Studierenden bekommen die Aufgaben i. d. R. mindestens fünf Tage vor dem Abgabetermin zur Verfügung gestellt und erhalten sie mit Angabe der erreichten Punkte zurück. Es werden 7-14 Übungszettel mit Übungsaufgaben im Semester ausgegeben.

Modulprüfung:

- Art der Prüfung: modulabschließende Prüfung
- Prüfungsform: Klausur (90-120 min) über die Inhalte von Vorlesung und Übung
- Wiederholungsprüfung 1: Klausur (90-120 min) oder mündliche Prüfung (20-40 min), nach Entscheidung durch die Lehrperson
- Wiederholungsprüfung 2: Klausur (90-120 min) oder mündliche Prüfung (20-40 min), nach Entscheidung durch die Lehrperson

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang „Materialwissenschaft“ Gemeinsame Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des Beschlusses vom 08.07./25.08.2021	07.10.2021	7.35.07 Nr. 1	S. 16
---	------------	----------------------	-------

MatWiss-BW 01	Wahlpflichtfach I	6 CP
	Compulsory Elective Module I	
Wahlpflichtmodul	FB 07 / Physik; FB 08 / Chemie	3. Fachsemester
	erstmals angeboten im SoSe 2019	

Qualifikationsziele:

Dieses flexible Modul dient der Vertiefung bzw. Spezialisierung der fachlichen Kompetenzen in den für die Materialwissenschaft relevanten naturwissenschaftlichen Fachgebieten oder der Erlangung außerfachlicher Kompetenzen als Vorbereitung auf die spätere berufliche Tätigkeit.

Entsprechend können hier einerseits Spezialveranstaltungen aus der Physik, der Materialwissenschaft, der Chemie oder der Mathematik eingebracht werden. Auch Angebote aus den Lebenswissenschaften oder der Medizin können anerkannt werden, wenn ein Bezug zur Materialwissenschaft erkennbar ist. Andererseits können auch sprachliche (z.B. Fachenglisch), wirtschaftliche (z.B. Grundlagen BWL / VWL), rechtliche (z.B. Wirtschaftsrecht) oder organisatorische (z.B. Projektmanagement) Kompetenzen erworben werden.

Durch die weitgehende Wahlfreiheit lernen die Studierenden, aktiv gestaltend auf die eigene Profilbildung einzuwirken.

Inhalte:

Der Wahlpflichtbereich dient der Spezialisierung der Studierenden. In Anlage 4 ist eine Liste mit beispielhaften Wahlpflichtmodulen aufgeführt; aus deren Modulbeschreibungen ergeben sich die jeweiligen Inhalte. Der Prüfungsausschuss entscheidet über weitere geeignete WPM und informiert darüber in geeigneter Weise. Darüber hinaus ausgewählte Module im Wahlpflichtbereich sind vorab vom Prüfungsausschuss zu genehmigen. Eine Studienfachberatung wird angeboten und empfohlen.

In Zweifelsfällen sollte die/der Vorsitzende des Prüfungsausschusses kontaktiert werden.

Die Teilnahme an der jeweiligen Veranstaltung ist ggf. vor Veranstaltungsbeginn mit dem/der Lehrenden abzustimmen.

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang „Materialwissenschaft“ Gemeinsame Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des Beschlusses vom 08.07./25.08.2021	07.10.2021	7.35.07 Nr. 1	S. 17
--	------------	----------------------	-------

MatWiss-BP 12	Festkörperphysik für Materialwissenschaftler		6 CP
	Solid state physics for material scientists		
Pflichtmodul	FB 07 / Physik		4. Fachsemester
	erstmals angeboten im SoSe 2019		
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden sollen:</p> <ul style="list-style-type: none"> – die grundlegenden Konzepte der Festkörperphysik kennen und anwenden können, – die damit verbundenen mathematischen Methoden beherrschen, – mit den in der Festkörperphysik verwendeten Größen sowohl qualitativ als auch quantitativ umgehen und argumentieren können. 			
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Struktur des Festkörpers: Kristallstrukturen, Strukturuntersuchung mit Röntgenlicht / Neutronen / Elektronen, reziprokes Gitter, amorphe Festkörper – Dynamik des Kristallgitters: Gitterschwingungen, Dispersionsrelation, Phononen, phononische Zustandsdichte, Boltzmann-Statistik, Temperaturabhängigkeit der Wärmekapazität, Debye-Waller-Faktor, thermische Ausdehnung, Wärmeleitfähigkeit – Elektronen im Festkörper: Freies Elektronengas, elektronische Zustandsdichte, Fermistatistik, Blochwellen, Bandstruktur, Fermiflächen, Tight-binding, Leitfähigkeit, Boltzmann-Transportgleichung, Metall/Halbleiter/Isolator, Löcherkonzept – Dielektrische Eigenschaften: Frequenzabhängigkeit der dielektrischen Funktion – Magnetismus: Dia-/Paramagnetismus, Ferromagnetismus, Molekularfeldnäherung – Supraleitung: Cooper-Paare, London-Gleichungen, Josephson-Effekte – Materialeigenschaften niedrigdimensionaler Systeme 			
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes SoSe, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des Instituts für Angewandte Physik			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Materialwissenschaft			
Teilnahmevoraussetzungen: keine			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	60	60	
Übung	30	30	
Summe:	180		
<p>Prüfungsvorleistungen: 50 % der maximal erzielbaren Punkte aus Übungsaufgaben müssen erreicht werden. Im Verlauf der Vorlesungszeit werden im Rahmen der Übung Übungsaufgaben ausgegeben, die bewertet</p>			

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang „Materialwissenschaft“ Gemeinsame Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des Beschlusses vom 08.07./25.08.2021	07.10.2021	7.35.07 Nr. 1	S. 18
---	------------	----------------------	-------

werden. Die max. erreichbare Gesamtpunktezahl wird zu Beginn des Semesters bekanntgegeben. Die Studierenden bekommen die Aufgaben i. d. R. mindestens fünf Tage vor dem Abgabetermin zur Verfügung gestellt und erhalten die Bearbeitung mit Angabe der erreichten Punkte zurück. Es werden 7-14 Übungszettel mit Übungsaufgaben im Semester ausgegeben.

Modulprüfung:

- Art der Prüfung: modulabschließende Prüfung
- Prüfungsform: Klausur (90-120 min) zu den Inhalten von Vorlesung und Übung
- Wiederholungsprüfung 1: Klausur (90-120 min) oder mündliche Prüfung (20-40 min), je nach Entscheidung durch die Lehrperson
- Wiederholungsprüfung 2: Klausur (90-120 min) oder mündliche Prüfung (20-40 min), je nach Entscheidung durch die Lehrperson

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang „Materialwissenschaft“ Gemeinsame Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des Beschlusses vom 08.07./25.08.2021	07.10.2021	7.35.07 Nr. 1	S. 19
---	------------	----------------------	-------

MatWiss-BM 12	Materialwissenschaft II – Defekte in Festkörpern	6 CP
	Advanced Materials II – Defects in Solids	
Pflichtmodul	FB 07 / Physik; FB 08 / Chemie	4. Fachsemester
	erstmals angeboten im SoSe 2019	
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden sollen:</p> <ul style="list-style-type: none"> – die fundamentale Bedeutung von Defekten, Verunreinigungen etc. begreifen, – einen Überblick über die gezielte Manipulation von Materialeigenschaften bekommen, – ein Verständnis für die thermodynamische Behandlung von Defekten entwickeln, – Grundkenntnisse zu Versagensmechanismen erhalten, – Konzepte zur Beschreibung von Materialkombinationen kennenlernen. 		
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Physikalische Beschreibung von 0-dim, 1-dim und 2-dim strukturellen Defekten (Burgers-Vektor, etc.) – Verspannung in epitaktischen Materialien – Verspannung durch Dotierung – Beschreibung von Relaxationsphänomenen – Mischphasen-Thermodynamik – Korrosion/Oxidation (z. B. Si/SiO₂...) im erweiterten Sinne – Korngrenzen, Einfluss auf mechanische Eigenschaften – Nukleation – Ermüdung/Verschleiß – Defekte/Fehlstellen/Dynamik von Defektbildung – Ionenleitung – Funktionalisierung durch Kontrolle der Materialzusammensetzung (Lambda-Sonde, etc.) 		
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes SoSe, 1 Semester		
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des Physikalisch-Chemischen Instituts		
Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Materialwissenschaft		
Teilnahmevoraussetzungen: keine		
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Vorlesung	60	60
Übung	30	30

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang „Materialwissenschaft“ Gemeinsame Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des Beschlusses vom 08.07./25.08.2021	07.10.2021	7.35.07 Nr. 1	S. 20
---	------------	----------------------	-------

Summe:	180
<p>Prüfungsvorleistungen: 50 % der maximal erzielbaren Punkte aus Übungsaufgaben müssen erreicht werden. Im Verlauf der Vorlesungszeit werden im Rahmen der Übung Übungsaufgaben ausgegeben, die bewertet werden. Die max. erreichbare Gesamtpunktezahl wird zu Beginn des Semesters bekanntgegeben. Die Studierenden bekommen die Aufgaben i. d. R. mindestens fünf Tage vor dem Abgabetermin zur Verfügung gestellt und erhalten sie mit Angabe der erreichten Punkte zurück. Es werden 7-14 Übungszettel mit Übungsaufgaben im Semester ausgegeben.</p>	
<p>Modulprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Art der Prüfung: modulabschließende Prüfung – Prüfungsform: Klausur (90-120 min) zu den Inhalten von Vorlesung und Übung – Wiederholungsprüfung 1: Klausur (90 -120 min) oder mündliche Prüfung (20 -40 min), nach Entscheidung durch die Lehrperson – Wiederholungsprüfung 2: (90 -120 min) oder mündliche Prüfung (20 -40 min), nach Entscheidung durch die Lehrperson 	
<p>Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch</p>	

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang „Materialwissenschaft“ Gemeinsame Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des Beschlusses vom 08.07./25.08.2021	07.10.2021	7.35.07 Nr. 1	S. 21
---	------------	----------------------	-------

MatWiss-BM 04	Materialwissenschaftliches Praktikum I – Präparation von Festkörpern		6 CP
	Advanced Materials Laboratory Course I – Preparation of Solids		
Pflichtmodul	FB 07 / Physik; FB 08 / Chemie		4. Fachsemester
	erstmals angeboten im SoSe 2019		
Qualifikationsziele: Die Studierenden sollen: <ul style="list-style-type: none"> – Erfahrungen mit grundlegenden chemischen und physikalischen Präparationstechniken zur Darstellung von Festkörpern gewinnen, – die grundlegenden Methoden zur Materialsynthese beherrschen, – in der Lage sein, die selbst dargestellten Präparate oder Modellsubstanzen zu charakterisieren und die Ergebnisse zu interpretieren. 			
Inhalte: Synthese von Festkörpern: <ul style="list-style-type: none"> – Festkörperreaktionen, Transportreaktionen – Synthese aus Lösung – Gasphasenmethoden 			
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes SoSe, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des Instituts für Anorganische und Analytische Chemie			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Materialwissenschaft			
Teilnahmevoraussetzungen: Module „Qualitative Analytik – Freseniuspraktikum“ und „Anorganisch-chemisches Praktikum I“ bestanden			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Seminar	15	15	
Praktikum	75	75	
Summe:	180		
Prüfungsvorleistungen: Zu jedem Versuch (5-10) eine mündliche Abfrage zu Versuchsgrundlagen bestanden, alle Versuche erfolgreich praktisch durchgeführt			
Modulprüfung: <ul style="list-style-type: none"> – Art der Prüfung: modulbegleitende Prüfung – Prüfungsform: Versuchsauswertungen mit Protokoll zu je 5-10 Seiten; werden freiwillig mehr Seiten verfasst, sind diese Teil der zu bewertenden Prüfungsleistung. 			

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang „Materialwissenschaft“ Gemeinsame Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des Beschlusses vom 08.07./25.08.2021	07.10.2021	7.35.07 Nr. 1	S. 22
---	------------	----------------------	-------

- Wiederholungsprüfung 1: Wiederholung des Praktikums inkl. aller Versuchsprotokolle
- Wiederholungsprüfung 2: Wiederholung des Praktikums inkl. aller Versuchsprotokolle
- Bildung der Modulnote: Ohne Benotung. Da die Versuche unterschiedliche und je für sich unerlässliche Kompetenzen abprüfen, müssen alle Versuchsauswertungen bestanden werden; eine Kompensation ist ausgeschlossen.

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang „Materialwissenschaft“ Gemeinsame Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des Beschlusses vom 08.07./25.08.2021	07.10.2021	7.35.07 Nr. 1	S. 23
---	------------	----------------------	-------

MatWiss-BC 07	Organisch-chemisches Praktikum I	6 CP
	Organic Chemistry Laboratory I	
Pflichtmodul	FB 08 / Chemie / Institut für Organische Chemie	5. Fachsemester
	erstmals angeboten im WiSe 2018/19	
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> – einfache organisch-chemische Apparaturen sicher aufbauen, – Reaktionen – auch mit gefährlichen und giftigen Substanzen – sicher und unter Berücksichtigung des Arbeitsschutzes durchführen, – Methoden zur Trennung einfacher organisch-chemischer Mischungen finden und durchführen sowie einfache Produkte ihrer Reaktion mittels spektroskopischer Methoden analysieren, – einfache einstufige organische Reaktionen eigenständig durchführen, – mit einfachen organischen Substanzen sicher experimentieren und Produkte korrekt entsorgen, – ihre experimentellen Daten auswerten, diskutieren und wissenschaftlich protokollieren, – durch Vernetzung des theoretischen Wissens und dessen Anwendung bei den selbst durchgeführten und protokollierten Praktikumsexperimenten Analogien zwischen experimentell-chemischen Sachverhalten entdecken und diskutieren. 		
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Organisch-chemische Grundoperationen – Präparation einfacher chemischer Verbindungen (z.B. aus dem Organikum) – Aufarbeitungen und Trennmethoden – Reaktionssteuerung – Einfache Methoden zur Strukturaufklärung 		
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes WiSe, 1 Semester		
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des Instituts für Organische Chemie		
Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Materialwissenschaft, B.Sc. Lebensmittelchemie		
Teilnahmevoraussetzungen: „Qualitative Analytik – Freseniuspraktikum“ und „Organische Stoffchemie (OC I)“ bestanden		
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Praktikum	90	45
Seminar	15	30
Summe:	180	

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang „Materialwissenschaft“ Gemeinsame Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des Beschlusses vom 08.07./25.08.2021	07.10.2021	7.35.07 Nr. 1	S. 24
---	------------	----------------------	-------

Prüfungsvorleistungen: keine

Modulprüfung:

- Prüfungsform: erfolgreicher Abschluss des Praktikums (Präparate und Versuchsprotokolle)
- Bildung der Modulnote: Keine Benotung; Modul ist bestanden, wenn alle Präparate hergestellt und alle Protokolle angenommen wurden
- Wiederholungsprüfung: Prüfungsform des regulären Versuchs, jedoch müssen zunächst alle Veranstaltungen sowie die Prüfungsvorleistung wiederholt werden.

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang „Materialwissenschaft“ Gemeinsame Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des Beschlusses vom 08.07./25.08.2021	07.10.2021	7.35.07 Nr. 1	S. 25
--	------------	----------------------	-------

MatWiss-BA 02	Toxikologie und Rechtskunde	2 CP
	Toxicology and Law	
Pflichtmodul	FB 08 / Chemie; FB 11 / Medizin / Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin	5. Fachsemester
	erstmals angeboten im WiSe 2016/17	
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Modulteil: Rechtskunde:</p> <p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> – die grundlegenden rechtlichen Bestimmungen über den Umgang mit Gefahrstoffen anwenden, – mit den von Gefahrstoffen ausgehenden Risiken in rechtlich hinlänglicher Weise umgehen und am rechtlichen Risikodiskurs teilnehmen, – die Befähigung zum Sachkundenachweis gemäß § 5 Chemikalienverbotsverordnung erlangen, – sich verändernden rechtlichen Rahmenbedingungen anpassen. <p>Modulteil Toxikologie:</p> <p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> – die Grundlagen und Aufgabengebiete der Toxikologie auf einfache Beispiele aus der chemischen Praxis anwenden, – die Quellen und Formen möglicher Expositionen einschätzen, – toxikodynamische sowie -kinetische Prozesse und Mechanismen toxischer Wirkungen verstehen, – die Wirkungsweise ausgewählter Substanzen bzw. Substanzklassen verstehen, – die Grundlagen zur Risikoabschätzung anwenden. 		
<p>Inhalte:</p> <p>Im Teil Rechtskunde:</p> <p>Die rechtlich vorgegebenen Inhalte für den Sachkundenachweis nach der Chemikalienverbotsverordnung, insbesondere:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Regelungen über die Anmeldung von Gefahrstoffen, – Regelungen über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Gefahrstoffen, – Regelungen über die Abgabe von und den Umgang mit Gefahrstoffen, – Grundzüge des Gefahrstoffrechts im weiteren Sinn, – Grundkenntnisse relevanter verfassungs-, zivil- und europarechtlicher Fragestellungen, – Grundfähigkeiten im Erfassen juristischer Texte, – Grundkenntnisse über die Gewinnung juristischer Informationen. <p>Im Teil Toxikologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Definition und Arbeitsfelder in der Toxikologie; – Inkorporationsmöglichkeiten sowie Aufbau, Struktur und Funktion von Organen und Zellen; – Akute und chronische Toxizität; Dosis-Wirkungs-Beziehungen; – Resorption, Verteilung, Speicherung, Stoffwechsel und Ausscheidung von Fremdstoffen; – Toxische Wirkungsprinzipien und chemische Kanzerogenese (Unterschied der Konzentrations- und Summationsgifte); – Wirkungscharakteristik ausgewählter Stoffe/Stoffgruppen wie z. B. Lösungsmittel, 		

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang „Materialwissenschaft“ Gemeinsame Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des Beschlusses vom 08.07./25.08.2021	07.10.2021	7.35.07 Nr. 1	S. 26
---	------------	----------------------	-------

Umweltschadstoffe, Metalle oder Pestizide; <ul style="list-style-type: none"> – Kombinationswirkungen; – Risikoabschätzung durch Vorgabe von Grenzwerten wie MAK-, BLW-bzw. BAT-Werte. 		
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes WiSe, 1 Semester		
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Vorsitzende oder Vorsitzender des Prüfungsausschusses B.Sc. Materialwissenschaft		
Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Materialwissenschaft, B.Sc. Chemie, B.Sc. Lebensmittelchemie		
Teilnahmevoraussetzungen: keine		
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Vorlesung Rechtskunde	11	19
Vorlesung Toxikologie	11	19
Summe:	60	
Prüfungsvorleistungen: keine		
Modulprüfung: <ul style="list-style-type: none"> – Art der Prüfung: modulabschließende Prüfung – Prüfungsform: Klausur (120 min) zu den Inhalten beider Vorlesungen – Wiederholungsprüfung 1: Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min), nach Entscheidung durch die Lehrperson – Wiederholungsprüfung 2: Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min), nach Entscheidung durch die Lehrperson 		
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch		

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang „Materialwissenschaft“ Gemeinsame Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des Beschlusses vom 08.07./25.08.2021	07.10.2021	7.35.07 Nr. 1	S. 27
---	------------	----------------------	-------

MatWiss-BM 17	Theoretische Materialforschung	7 CP
	Theoretical Material Science	
Pflichtmodul	FB 07 / Physik / Institut für Theoretische Physik FB 08 / Chemie / Physikalisch-Chemisches Institut	5. Fachsemester
	erstmals angeboten im WiSe 2019/20	
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden sollen:</p> <ul style="list-style-type: none"> – die Herleitung makroskopischer Materialeigenschaften aus einem mikroskopischen Ansatz nachvollziehen und fundierte Aussagen über die Art und Güte der dabei gemachten Näherungen treffen, – die Theorien und Modelle kennen, die in der modernen Theoretischen Materialwissenschaft eingesetzt werden, insbesondere die Genauigkeit und die typischen Anwendungsbereiche unterschiedlicher Rechenverfahren, – in der Lage sein, experimentelle Fragestellungen mit passenden theoretischen Methoden zu untersuchen, – in der Lage sein, beispielhafte wissenschaftliche Simulationsprogramme anwenden zu können und dabei deren Anwendungsmöglichkeiten einschätzen zu können. 		
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Mathematische Grundlagen – Voll-relativistische Formulierung der Quantenmechanik – Zeitunabhängige und Zeitabhängige Störungstheorie und Spektroskopie – Chemische Bindung (LCAO-MO Näherung, Valenzstrukturmethode) – Rechenmethoden (Empirische Potentiale und Kraftfelder, Molekulardynamik, kinetische Monte-Carlo, Semiempirische Methoden, Hartree-Fock, DFT, GW, Configuration-Interaction, Coupled-Cluster, Quanten Monte Carlo) 		
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes WiSe, 1 Semester		
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des Instituts für Theoretische Physik		
Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Materialwissenschaft, B.Sc. Data Science		
Teilnahmevoraussetzungen: Module „Mathematische Methoden I“, „Mathematische Methoden II“ und „Theoretische Physik – Mechanik und Quantenmechanik“ bestanden		
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Vorlesung	60	60
Übung	15	30

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang „Materialwissenschaft“ Gemeinsame Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des Beschlusses vom 08.07./25.08.2021	07.10.2021	7.35.07 Nr. 1	S. 28
---	------------	----------------------	-------

Computerübungen	30	15
Summe:	210	
<p>Prüfungsvorleistungen: 50 % der maximal erzielbaren Punkte aus Übungsaufgaben müssen erreicht werden. Im Verlauf der Vorlesungszeit werden im Rahmen der Übung Übungsaufgaben ausgegeben, die bewertet werden. Die max. erreichbare Gesamtpunktezahl wird zu Beginn des Semesters bekanntgegeben. Die Studierenden bekommen die Aufgaben i. d. R. mindestens fünf Tage vor dem Abgabetermin zur Verfügung gestellt und erhalten die Bearbeitung mit Angabe der erreichten Punkte zurück. Es werden 7-14 Übungszettel mit Übungsaufgaben im Semester ausgegeben.</p>		
<p>Modulprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Art der Prüfung: modulabschließende Prüfung –Prüfungsform: Klausur (90-120 min) oder mündliche Prüfung (20-40 min) zu den Inhalten von Vorlesung und Übung – Wiederholungsprüfung 1 und 2: Klausur (90-120 min) oder mündliche Prüfung (20-40 min), nach Entscheidung durch die Lehrperson 		
<p>Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch, nach Entscheidung durch die Lehrperson zu Beginn der Vorlesung am Anfang des Semesters.</p>		

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang „Materialwissenschaft“ Gemeinsame Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des Beschlusses vom 08.07./25.08.2021	07.10.2021	7.35.07 Nr. 1	S. 29
---	------------	----------------------	-------

MatWiss-BM 18	Wissenschaftliches Präsentieren		4 CP
	Scientific presentation		
Pflichtmodul	FB 07 / Physik; FB 08 / Chemie; ZfBK		5. Fachsemester
	erstmals angeboten im WiSe 2018/19		
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden sollen:</p> <ul style="list-style-type: none"> – aktuelle Forschungsthemen im Bereich der Materialwissenschaft benennen und beschreiben können, – sich in ein spezielles Thema vertieft anhand von Literatur einarbeiten und dieses in einem Vortrag vorstellen können, – grundlegende Kommunikationsaspekte und Voraussetzungen für ein professionelles, kompetent vorgetragenes Referat benennen, zuordnen und diese anhand von selbstreflektierenden rhetorischen Übungen in die Praxis umsetzen können, – Feedbackregeln anwenden und Feedback anhand eines detaillierten Kriterienkatalogs konstruktiv geben können, – ihre Vortragsweise insgesamt optimieren können. 			
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Aktuelle Themen der an der JLU untersuchten Forschungsthemen der Materialwissenschaft – Überblick grundlegender Kommunikationsregeln – Redetypen – Vortragskriterien aus Sicht des Senders und des Hörers – Vorbereitung, Aufbau und Herangehensweise eines Referats – Feedback – Präsentation zweier Referate (mit Kameraaufzeichnung) – Übungen zur Selbst- und Fremdwahrnehmung 			
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes WiSe, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Vorsitzende oder Vorsitzender des Prüfungsausschusses B.Sc. Materialwissenschaft			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Materialwissenschaft			
Teilnahmevoraussetzungen: Keine			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Seminar	30	90	
Summe:	120		
Prüfungsvorleistungen: Regelmäßige Teilnahme am Seminar (maximal 2 Termine dürfen unentschuldigt versäumt werden)			

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang „Materialwissenschaft“ Gemeinsame Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des Beschlusses vom 08.07./25.08.2021	07.10.2021	7.35.07 Nr. 1	S. 30
---	------------	----------------------	-------

Modulprüfung:

- Art der Prüfung: modulabschließende Prüfung
- Prüfungsform: Vortrag im Seminar (30-60 min)
- Wiederholungsprüfung 1: Vortrag im Seminar (30-60 min)
- Wiederholungsprüfung 2: Vortrag im Seminar (30-60 min)

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang „Materialwissenschaft“ Gemeinsame Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des Beschlusses vom 08.07./25.08.2021	07.10.2021	7.35.07 Nr. 1	S. 31
---	------------	----------------------	-------

MatWiss-BM 03	Materialwissenschaft III – Struktur von Festkörpern		5 CP
	Advanced Materials III – Structure of Solids		
Pflichtmodul	FB 07 / Physik; FB 08 / Chemie		5. Fachsemester
	erstmals angeboten im WiSe 2018/19		
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden sollen:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Grundlegende Kenntnisse der atomaren Struktur materialwissenschaftlich relevanter Festkörper erwerben, – die wesentlichen energetischen Parameter kennen, die für die verschiedenen Strukturtypen kristalliner Festkörper bedeutend sind, – den Zusammenhang zwischen der Struktur und Beugungsdaten kristalliner und amorpher Festkörper verstehen, – in der Lage sein, atomare Strukturparameter mit Hilfe computergestützter Auswerteverfahren aus Beugungsdaten zu ermitteln (Phasenanalyse, Gitterkonstanten, Gitterstörungen, Partikelgröße), – Die Fachsprache und Termini der Kristallographie und Beugungsmethoden beherrschen. 			
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Strukturchemie und wichtige Strukturtypen von kristallinen Festkörpern (z.B. Spinell, Perowskit) – Energie- und Stabilitätsbetrachtungen bei Festkörpern (Gitterenergie, Born-Haber-Kreisprozess, Pauling-Regeln) – Kristallographie und Theorie der Beugung (Strukturfaktoren, Atomformfaktoren) – Methoden der Beugung: Diffraktion an Pulvern, Einkristallen und dünnen Schichten. – Experimentelle Aufnahme und Auswertung von Pulverdiffraktionsdaten: Bestimmung von Gittertyp und –konstanten, Gitterstörungen und Partikelgrößen. – Strukturaufklärung an Materialien mit Defekten (Polymeren, Gläser) 			
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes WiSe, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des Physikalisch-Chemischen Instituts			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Materialwissenschaft			
Teilnahmevoraussetzungen: keine			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	30	55	
Seminar	10	-	
Praktikum	30	25	
Summe:	150		

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang „Materialwissenschaft“ Gemeinsame Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des Beschlusses vom 08.07./25.08.2021	07.10.2021	7.35.07 Nr. 1	S. 32
---	------------	----------------------	-------

Prüfungsvorleistungen: Alle Versuche erfolgreich praktisch durchgeführt und alle Versuchsprotokolle mit bestanden bewertet (Praktikum).

Modulprüfung:

- Art der Prüfung: modulabschließende Prüfung
- Prüfungsform: Klausur (90 -120 min) zu den Inhalten von Vorlesung, Seminar und Praktikum
- Wiederholungsprüfung 1: Klausur (90 -120 min) oder mündliche Prüfung (20 -40 min), nach Entscheidung durch die Lehrperson
- Wiederholungsprüfung 2: Klausur (90 -120 min) oder mündliche Prüfung (20 -40 min), nach Entscheidung durch die Lehrperson

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang „Materialwissenschaft“ Gemeinsame Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des Beschlusses vom 08.07./25.08.2021	07.10.2021	7.35.07 Nr. 1	S. 33
--	------------	----------------------	-------

MatWiss-BM 05	Materialwissenschaftliches Praktikum II – Materialeigenschaften und -charakterisierung		6 CP
	Advanced Materials Laboratory II – Properties of Materials and their Characterisation		
Pflichtmodul	FB 07 / Physik; FB 08 / Chemie		5. Fachsemester
	erstmalig angeboten im WiSe 2018/19		
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden sollen die Fähigkeit besitzen, im Team Materialien mit Standardmethoden zu charakterisieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Unterscheidung nach Volumen- und Oberflächeneigenschaften – Bestimmung von strukturellen, elektrischen und optischen Kenngrößen – Korrelation von Materialeigenschaften mit stofflichen und strukturellen Materialcharakteristika 			
<p>Inhalte:</p> <p>Versuche aus den Themenbereichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Magnetische Eigenschaften (Hall-Effekt) – Strukturcharakterisierung (Rastertunnelmikroskopie, REM, Röntgenreflektometrie, Physisorption) – Elektrochemische Charakterisierung (Impedanzspektroskopie, Zyklische Voltammetrie, Solarzellen) – Halbleitercharakterisierung (Strom-Spannungs-Kennlinien, Photolumineszenz an Halbleiter-"Quantum-Wells") – Materialanalyse (Auger-Effekt, Rutherford-Rückstreuung, simultane Multielementanalyse, Massenspektrometrie, IR/Ramanspektroskopie) – Chemische Analyse (XPS, ESCA, EDX) 			
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes WiSe, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des I. Physikalischen Instituts			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Materialwissenschaft			
Teilnahmevoraussetzungen: Module „Qualitative Analytik – Freseniuspraktikum“ und „Anorganisch-chemisches Praktikum I“ bestanden			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Seminar	20	10	
Praktikum	60	90	
Summe:	180		
Prüfungsvorleistungen: Zu jedem Versuch (5 – 10) mündliche Abfrage zu Versuchsgrundlagen bestanden, alle Versuche erfolgreich praktisch durchgeführt			

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang „Materialwissenschaft“ Gemeinsame Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des Beschlusses vom 08.07./25.08.2021	07.10.2021	7.35.07 Nr. 1	S. 34
---	------------	----------------------	-------

Modulprüfung:

- Art der Prüfung: modulbegleitende Prüfung
- Prüfungsform: 5-10 Versuchsauswertungen zu den Praktikumsversuchen mit Protokoll zu je 3-10 Seiten; werden freiwillig mehr Seiten verfasst, sind diese Teil der zu bewertenden Prüfungsleistung
- Wiederholungsprüfung 1: Wiederholung des Praktikums inkl. Versuchsauswertungen
- Wiederholungsprüfung 2: Wiederholung des Praktikums inkl. Versuchsauswertungen
- Bildung der Modulnote: Ohne Benotung. Da die Versuche unterschiedliche und je für sich unerlässliche Kompetenzen abprüfen, müssen alle Versuchsauswertungen bestanden werden; eine Kompensation ist ausgeschlossen.

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang „Materialwissenschaft“ Gemeinsame Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des Beschlusses vom 08.07./25.08.2021	07.10.2021	7.35.07 Nr. 1	S. 35
---	------------	----------------------	-------

MatWiss-BM 08	Materialwissenschaft IV – Materialwissenschaft in der Praxis		3 CP
	Advanced Materials IV – Advanced Materials in Practice		
Pflichtmodul	FB 07 / Physik; FB 08 / Chemie		6. Fachsemester
	erstmals angeboten im SoSe 2019		
Qualifikationsziele: Die Studierenden sollen: <ul style="list-style-type: none"> – die grundlegenden Konzepte und Methoden der technischen Physik beherrschen, – Materialherstellungs-, Fertigungs- und Prozessierungsverfahren kennenlernen, – zu Abschätzungen über Vor- und Nachteile, sowie Kosten einzelner Verfahren in der Lage sein, – die Anwendbarkeit einzelner Technologien und Verfahren im industriellen Maßstab abschätzen können. 			
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> – Makroskopische Werkstoffeigenschaften – Vakuumtechnik – Wärme- und Kältetechnik – Materialbearbeitungstechniken 			
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes SoSe, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des I. Physikalischen Instituts			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Materialwissenschaft			
Teilnahmevoraussetzungen: keine			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Seminar	20	40	
praktische Übung	30	-	
Summe:	90		
Prüfungsvorleistungen: Vortrag (20 – 40 min) im Seminar			
Modulprüfung: <ul style="list-style-type: none"> – Art der Prüfung: modulabschließende Prüfung – Prüfungsform: Klausur (90-120 min) zu den Inhalten von Seminar und praktischer Übung – Wiederholungsprüfung 1: Klausur (90-120 min) oder mündliche Prüfung (20-40 min), nach Entscheidung durch die Lehrperson – Wiederholungsprüfung 2: Klausur (90-120 min) oder mündliche Prüfung (20-40 min), nach Entscheidung 			

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang „Materialwissenschaft“ Gemeinsame Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des Beschlusses vom 08.07./25.08.2021	07.10.2021	7.35.07 Nr. 1	S. 36
---	------------	----------------------	-------

durch die Lehrperson
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch

MatWiss-BW 02	Wahlpflichtfach II	6 CP
	Compulsory Elective Module II	
Wahlpflichtmodul	FB 07 / Physik; FB 08 / Chemie	6. Fachsemester
	erstmals angeboten im WiSe 2019/20	

Qualifikationsziele:

Dieses flexible Modul dient der Vertiefung bzw. Spezialisierung der fachlichen Kompetenzen in den für die Materialwissenschaft relevanten naturwissenschaftlichen Fachgebieten oder der Erlangung außerfachlicher Kompetenzen als Vorbereitung auf die spätere berufliche Tätigkeit.

Entsprechend können hier einerseits Spezialveranstaltungen aus der Physik, der Materialwissenschaft, der Chemie oder der Mathematik eingebracht werden. Auch Angebote aus den Lebenswissenschaften oder der Medizin können anerkannt werden, wenn ein Bezug zur Materialwissenschaft erkennbar ist. Andererseits können auch sprachliche (z.B. Fachenglisch), wirtschaftliche (z.B. Grundlagen BWL / VWL), rechtliche (z.B. Wirtschaftsrecht) oder organisatorische (z.B. Projektmanagement) Kompetenzen erworben werden. Darüber hinaus kann das Wahlpflichtfach in Form eines Studienprojekts II unter Beachtung der Praktikumsordnung (Anlage 3) belegt werden.

Durch die weitgehende Wahlfreiheit lernen die Studierenden, aktiv gestaltend auf die eigene Profilbildung einzuwirken.

Inhalte:

Der Wahlpflichtbereich dient der Spezialisierung der Studierenden. In Anlage 4 ist eine Liste mit beispielhaften Wahlpflichtmodulen aufgeführt; die Inhalte dieser Module ergeben sich aus deren Modulbeschreibung. Der Prüfungsausschuss entscheidet über weitere geeignete WPM und informiert darüber in geeigneter Weise. Darüber hinaus ausgewählte Module im Wahlpflichtbereich sind vorab vom Prüfungsausschuss zu genehmigen. Eine Studienfachberatung wird angeboten und empfohlen.

In Zweifelsfällen sollte die/der Vorsitzende des Prüfungsausschusses kontaktiert werden.

Die Teilnahme an der jeweiligen Veranstaltung ist ggf. vor Veranstaltungsbeginn mit dem/der Lehrenden abzustimmen.

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang „Materialwissenschaft“ Gemeinsame Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des Beschlusses vom 08.07./25.08.2021	07.10.2021	7.35.07 Nr. 1	S. 37
--	------------	----------------------	-------

MatWiss-BM 09	Studienprojekt	9 CP
	Research Project	
Pflichtmodul	FB 07 / Physik; FB 08 / Chemie	6. Fachsemester
	erstmals angeboten im SoSe 2008	
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden sollen anhand einer abgeschlossenen Aufgabenstellung:</p> <ul style="list-style-type: none"> – die Methoden eines Spezialgebietes erprobt und ihre Kenntnisse und Fähigkeiten darin in Teamarbeit vertieft haben, – die Fähigkeit zur Literaturrecherche und zur wissenschaftlichen Diskussion erweitert haben, – die Anwendung multimedialer Präsentationstechniken unter Berücksichtigung didaktischer Gesichtspunkte vertieft haben. 		
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Sichtung der Literatur – Erprobung moderner Anlagen zur Herstellung und Charakterisierung von Materialien – Umsetzung eines Arbeitsprogramms – Diskussion und Präsentation der Ergebnisse – Formulierung wöchentlicher Zwischenberichte und eines Abschlussberichts 		
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes SoSe, 1 Semester		
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Vorsitzende oder Vorsitzender des Prüfungsausschusses B.Sc. Materialwissenschaft		
Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Materialwissenschaft		
Teilnahmevoraussetzungen: Keine		
Veranstaltung:	Präsenzstunden	
Arbeitsprogramm aufstellen, Diskussion	20	
Praktische Ausführung des Arbeitsprogramms mit Aufarbeitung der Ergebnisse	250	
Summe:	270	
Prüfungsvorleistungen: keine		

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang „Materialwissenschaft“ Gemeinsame Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des Beschlusses vom 08.07./25.08.2021	07.10.2021	7.35.07 Nr. 1	S. 38
---	------------	----------------------	-------

Modulprüfung:

- Art der Prüfung: modulabschließende Prüfung
- Prüfungsart: Bericht (15-30 Seiten) und Vortrag (20 - 30 min) zum Projekt; werden freiwillig mehr Seiten verfasst, sind diese Teil der zu bewertenden Prüfungsleistung.
- Wiederholungsprüfung 1: Bericht (10-20 Seiten) und Vortrag (20 - 30 min) zum Projekt.
- Wiederholungsprüfung 2: Bericht (10-20 Seiten) und Vortrag (30 min) zum Projekt
- Bildung der Modulnote: schriftlicher Abschlussbericht (70%) und Vortrag (30%)

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch, nach Entscheidung durch die Lehrperson zu Beginn der Veranstaltung.

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang „Materialwissenschaft“ Gemeinsame Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des Beschlusses vom 08.07./25.08.2021	07.10.2021	7.35.07 Nr. 1	S. 39
---	------------	----------------------	-------

MatWiss-BM 10	Bachelorthesis		12 CP
	Bachelor's Thesis		
Pflichtmodul	FB 07 / Physik; FB 08 / Chemie		6. Fachsemester
	erstmals angeboten im SoSe 2008		
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden sollen die Fähigkeit besitzen, anhand einer konkreten Aufgabenstellung wissenschaftliche Methoden bei der Entwicklung und Charakterisierung neuer Materialien anzuwenden, ihre Ergebnisse als wissenschaftliche Arbeit zu präsentieren und zu verteidigen. Die Thesis kann als Erweiterung der Studienprojekte auch in einem Industriebetrieb angefertigt werden.</p>			
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Konzeption eines Arbeitsplans – Einarbeitung in die Literatur – Erarbeitung der Mess- und Auswertemethoden, Durchführung und Auswertung, Diskussion der Ergebnisse – Erstellen der Thesis-Schrift und einer Präsentation 			
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes SoSe, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Vorsitzende oder Vorsitzender des Prüfungsausschusses B.Sc. Materialwissenschaft			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Materialwissenschaft			
Teilnahmevoraussetzungen: Alle bis auf ein Pflichtmodul des 1. bis 4. Semesters bestanden.			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Arbeitsplan aufstellen, Diskussion	20		
Praktische Ausführung des Arbeitsplans mit Aufarbeitung der Ergebnisse	340		
Summe:	360		
Prüfungsvorleistungen: Keine			

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang „Materialwissenschaft“ Gemeinsame Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des Beschlusses vom 08.07./25.08.2021	07.10.2021	7.35.07 Nr. 1	S. 40
---	------------	----------------------	-------

Modulprüfung:

- Art der Prüfung: modulbegleitende Prüfung
- Prüfungsform: Thesis und Kolloquium (20-30 min). Umfang der Thesis 30 – 60 Seiten; werden freiwillig mehr Seiten verfasst, sind diese Teil der zu bewertenden Prüfungsleistung.
- Wiederholungsprüfung: Thesis und Kolloquium (20-30 min)
- Bildung der Modulnote: Thesis (70%) und Kolloquium (30%). Es ist keine Kompensation möglich; jede Prüfung muss je für sich bestanden sein.

Unterrichts- und Prüfungssprache: Grundsätzlich Deutsch; auf Antrag gem. § 21 Abs. 3 S. 2 AIB auch andere Sprache