



Bachelor of Sc. Nanoscience PO 2023

Modulhandbuch
Stand Oktober 2023

Ansprechpartner:

Frau Jutta Gutser-Bleuel
Fachbereich Chemie
Telefon 07533/88-2816
Email jutta.gutser-bleuel@uni.kn

– chemie.uni.kn

Inhalt

Qualifikationsziele	3
Verwendete Abkürzungen	4
Pflichtmodul 1: Allgemeine und Anorganische Chemie	5
1.1 Allgemeine Chemie	5
1.2 Praktikum Anorganisch-Analytische Chemie	6
Pflichtmodul 2: Physik	7
2.2 Integrierter Kurs Physik 2: Elektrostatik und -dynamik	8
2.3 Integrierter Kurs Physik 3: Optik, Thermodynamik	8
Pflichtmodul 3: Mathematik	9
3.1: Mathematik für den Studiengang Physik 1	9
3.2: Mathematik für den Studiengang Physik 2	10
3.3: Mathematik für den Studiengang Physik 3	10
Pflichtmodul 4: Anorganische Chemie	11
4.1 Molekülchemie der Hauptgruppenelemente	11
4.2 Festkörper-Koordinationschemie	12
4.3 Element- und Festkörperchemie der Hauptgruppenelemente	12
Pflichtmodul 5: Organische Chemie	14
5.1 Organische Verbindungen	14
5.2 Grundpraktikum Organische Chemie	15
Pflichtmodul 6: Physikalische Chemie	16
6.1 Quantenchemie	16
6.2 Praktikum Physik und Physikalische Chemie I	16
6.3 Praktikum Physik und Physikalische Chemie II	17
6.4 Molekülspektroskopie	17
Pflichtmodul 7: Festkörperchemie und -physik	19
Wahlpflichtmodul 8: Aspekte der Nanowissenschaften	21
Pflichtmodul 9: Fortgeschrittenen Praktikum	22
Pflichtmodul 10: Schlüsselqualifikationen	23
Pflichtmodul 11: Abschlussmodul	24
11.1 Wissenschaftliches Arbeiten	24

11.2 Präsentation Bachelorarbeit

24

11.3 Bachelorarbeit

25

Qualifikationsziele

Bachelor of Science Nanoscience

Im Studiengang Nanoscience werden grundlegende Fähigkeiten im Bereich der Herstellung und Untersuchung von Materialien sowie ein tiefgreifendes Verständnis ihrer Eigenschaften und Funktionsprinzipien vermittelt. Dies erfordert den Erwerb detaillierter Kenntnisse aus Chemie und Physik. Der Studiengang richtet sich damit an naturwissenschaftlich begabte Abiturienten mit einem Interesse an der Kombination von kreativer praktischer Tätigkeit auf der Grundlage von grundlegender chemisch-physikalischer Erkenntnis.

Neben der Vermittlung theoretischer Kenntnisse nimmt die praktische Ausbildung im Labor einen großen Platz ein. In Studium erlernt man die theoretischen Grundlagen auf deren Kenntnis die praktischen Tätigkeiten aufbauen. Den Student*innen werden damit Fähigkeiten im Bereich der Problemlösung vermittelt, die auch in angrenzenden Disziplinen angewendet werden können. Die rein fachliche Ausbildung wird dafür auch durch die Vermittlung allgemeiner Konzepte des wissenschaftlichen Arbeitens, der Datenverarbeitung und -analyse, sowie der Präsentation von wissenschaftlichen Ergebnissen ergänzt.

An der Grenze zwischen Chemie und Physik angesiedelt, besitzt der Studiengang Nanoscience interdisziplinären Charakter. Die Schwerpunkte liegen dabei auf der Erarbeitung einerseits fundierter, theoretischer Grundlagen für das Verständnis von Materialeigenschaften und andererseits der praktischen Fertigkeiten für die Herstellung und Charakterisierung moderner Materialien. Der Studiengang folgt damit dem Konzept der Vermittlung einer soliden, breiten Ausbildung mit einem gleichzeitig klaren Profil der Ausrichtung. Die Veranstaltungen im Studiengang Nanoscience finden zum Teil gemeinsam mit den Student*innen der Bachelorstudiengänge Chemie und Physik statt. Insbesondere im sehr großen Wahlpflichtbereich werden auch durch spezielle Veranstaltungen für Nanoscience angeboten.

Im Rahmen des Curriculums werden zunächst Grundlagen im Bereich der Chemie, der Physik und der Mathematik gelegt (Semester 1-3). Da diese die Voraussetzung für die weiterführenden Veranstaltungen sind, ist die Einhaltung der Reihenfolge der Module wichtig. Ab dem 4. Semester werden neben wenigen Pflichtveranstaltungen sehr große Wahlbereiche angeboten, die den Student*innen erlauben Schwerpunkte in ihrer Ausbildung zu setzen.

Der Studiengang Nanoscience ist als konsekutiver Bachelor-Masterstudiengang konzipiert. Die Student*innen Bachelorabschluss Nanoscience haben also die Möglichkeit, ein Masterstudium in diesem Bereich anzuschließen. Daneben bietet ein Bachelorabschluss in Nanoscience aber auch ganz allgemein eine hervorragende Grundlage für weiterführende Studien im Bereich von Chemie, Physik und Biophysik.

Verwendete Abkürzungen

V Vorlesung

Ü Übung

S Seminar

P Praktikum (Angaben jeweils in Verbindung mit der Zahl der Semesterwochenstunden)

Cr ECTS-Credits

K Klausur

PL Prüfungsleistung (in der Regel schließen Vorlesungen mit einer Klausur ab und Praktika werden benotet)

StL Studienleistung (Studienleistungen gehen nicht in die Berechnung der Gesamtnote ein)

Pflichtmodul 1: Allgemeine und Anorganische Chemie**Studienprogramm/ Verwendbarkeit**

Bachelor Nanoscience

Credits 13 Credits**Dauer** ein Semester**Anteil des Moduls an der Gesamtnote** 6,6 %**Modulnote** Die Modulnote ergibt sich zu zwei Dritteln aus der Note der Klausur und zu einem Drittel aus der Praktikumsnote. Die Klausur umfasst die Vorlesung Allgemeine Chemie und das Seminar zum Praktikum Anorganisch-Analytische Chemie. Die Prüfungsleistung ist Teil der Orientierungsprüfung.**Teilmodule** 1.1 Allgemeine Chemie (Prüfungsleistung)
1.2 Praktikum Anorganisch-Analytische Chemie (Prüfungsleistung)**Qualifikationsziele** In diesem Einführungskurs machen die Studierenden sich mit grundlegenden Methoden und Konzepten der Chemie vertraut und erwerben die erforderlichen Grundkenntnisse für die praktische Arbeit im Labor. Sie gewinnen eine erste Übersicht über die wichtigsten Verbindungstypen vor allem der metallischen Elemente und über deren Reaktionsverhalten. Sie erwerben Kenntnisse über die hiermit zusammenhängenden technischen Prozesse. Die Studierenden lernen ferner, das unterschiedliche Fällungs-, Redox-, und Komplexbildungs-Verhalten verschiedener Metallionen bei den gleichzeitig zu bearbeitenden qualitativen Analyseaufgaben auch praktisch anzuwenden.**1.1 Allgemeine Chemie****Dozent/in** Prof. Dr. Stefan Mecking**Lehrinhalte** Chemische Reaktionen und stöchiometrische Gesetze, Atomarer Aufbau der Materie, Ideales Gasgesetz, Relative und absolute Atom- und Molekülmassen, Atomaufbau und Kernumwandlungen, Energieumsatz chemischer Reaktionen, Triebkraft chemischer Reaktionen, Massenwirkungsgesetz, Löslichkeitsprodukt, Säure-Base-Reaktionen, Komplexbildungsgleichgewichte und gekoppelte Gleichgewichte, Redoxgleichgewichte und Oxidationszahlen, Reaktionskinetik und Katalysatoren, Bohr'sches Atommodell, Quantenmechanisches Atommodell, Elektronenkonfiguration und Aufbauprinzip des Periodensystems der Elemente, Periodische Eigenschaften der Elemente, Ionische Bindung, Kovalente Bindung: MO-Theorie, Metallische Bindung, Elektronegativität und Dipolmoment, Hybridorbitale und die räumliche Struktur von Molekülen, Valenzstrichformeln**Lehrform/SWS** Vorlesung 3 SWS, Übungen 2 SWS**Arbeitsaufwand** Präsenzzeit 14 x 5 h = 70 h

Vor- und Nachbereitung 70 h

Klausurvorbereitung 30 h

Σ 170 h

Credits für diese Einheit	6 Cr
Studien/ Prüfungsleistung	Klausur, darin 1/2 der Aufgaben zu dieser Modul-Einheit.
Voraussetzungen	keine
Sprache	deutsch
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Empfohlenes Semester	1
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung

1.2 Praktikum Anorganisch-Analytische Chemie

Dozent/in	Prof. Dr. Stefan Mecking, Dr. Inigo Göttker	
Lernziele	Erlernen grundlegender chemischer Operationen; Durchführung von Analysen nach Vorschrift; Beobachtung und Dokumentation des Experiments; Erkennen der Zusammenhänge zur Theorie; Verstehen und Vermeiden von Störungen; Ermittlung von Lösungsansätzen für Störungen; Selbständige Planung der Analysen und Zeitabläufe; Erfahrungsaustausch mit Kommilitoninnen und Kommilitonen.	
Lehrinhalte	Einführung in die Laborpraxis (Sicherheit im Labor, Protokollführung, Benutzung der Waagen und Geräte) • 4 volumetrische Analysen • 2 gravimetrische und 1 elektrogravimetrische Analyse • 5 qualitative Anionen- und Kationen-Analysen.	
Lehrform/SWS	Praktikum 7 SWS, Seminar 2 SWS	
Arbeitsaufwand	Seminar 15 x 2 h =	28 h
	Vor- und Nachbereitung	28 h
	Praktikum 32 x 6 h	192 h
	<u>Klausurvorbereitung (Praktikumsteil)</u>	<u>30 h</u>
		Σ 278 h
Credits für diese Einheit	7 Cr	
Studien/ Prüfungsleistung	Klausur, darin 1/2 der Aufgaben zu dieser Modul-Einheit. Bewertung der qualitativen (5) und quantitativen (7) Analysen und drei Kolloquien im Praktikum.	
Voraussetzungen	keine	
Sprache	deutsch	
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester	
Empfohlenes Semester	1	
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung	

Pflichtmodul 2: Physik

Die Beschreibung des Moduls Physik finden Sie im Modulhandbuch des Studiengangs Bachelor Physik:

<https://www.uni-konstanz.de/studieren/im-studium/studienportale/modulhandbuecher/>

Studienprogramm/ Verwendbarkeit

Bachelor Physik und Nanoscience

Dozent	
Credits	26
Dauer	drei Semester
Anteil des Moduls an der Gesamtnote	13,3 %
Modulnote	In die Modulnote gehen die Noten der Prüfungsleistungen jeweils gewichtet nach ihren ECTS-Credits ein. Jede Prüfungsleistung muss separat bestanden sein. Die Prüfungsleistung für den Integrierten Kurs I oder II sind Teil der Orientierungsprüfung.
Teilmodule	2.1 Integrierter Kurs Physik 1: Mechanik (PL) 2.2 Integrierter Kurs Physik 2: Elektrostatik und –dynamik (PL) 2.3 Integrierter Kurs Physik 3: Optik, Thermodynamik (PL)
Qualifikationsziele	

2.1 Integrierter Kurs Physik 1: Mechanik

Lehrinhalte	
Lernziele	
Lehrform/SWS	Vorlesung 5 SWS, Übungen 2 SWS
Arbeitsaufwand	
Credits für diese Einheit	9 Cr
Prüfungsleistung	
Studienleistung	
Voraussetzungen	
Sprache	deutsch
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Empfohlenes Semester	1
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung

2.2 Integrierter Kurs Physik 2: Elektrostatik und -dynamik

Lehrinhalte	
Lehrform/SWS	Vorlesung 5 SWS, Übungen 2 SWS
Arbeitsaufwand	
Credits für diese Einheit	9 Cr
Studien/ Prüfungsleistung	
Voraussetzungen	
Sprache	deutsch
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Empfohlenes Semester	2
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung

2.3 Integrierter Kurs Physik 3: Optik, Thermodynamik

Lehrinhalte	
Lehrform/SWS	Vorlesung 4 SWS, Übungen 2 SWS
Arbeitsaufwand	
Credits für diese Einheit	8 Cr
Studien/ Prüfungsleistung	
Voraussetzungen	
Sprache	deutsch
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Empfohlenes Semester	3
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung

Pflichtmodul 3: Mathematik

Die Beschreibung des Moduls Physik finden Sie im Modulhandbuch des Studiengangs Bachelor Physik:

<https://www.uni-konstanz.de/studieren/im-studium/studienportale/modulhandbuecher/>

Studienprogramm/ Verwendbarkeit

Bachelor Physik und Nanoscience

Dozent/in

Credits 24

Dauer drei Semester

Anteil des Moduls an der Gesamtnote 12,3 %

Modulnote In die Modulnote gehen die Noten der Prüfungsleistungen jeweils gewichtet nach ihren ECTS-Credits ein. Jede Prüfungsleistung muss separat bestanden sein. Die Prüfungsleistung für Mathematik für den Studiengang Physik 1 oder 2 sind Teil der Orientierungsprüfung

Teilmodule 3.1 Mathematik für den Studiengang Physik 1 (PL)
3.2 Mathematik für den Studiengang Physik 2 (PL)
3.3 Mathematik für den Studiengang Physik 3 (PL)

Qualifikationsziele

3.1: Mathematik für den Studiengang Physik 1

Dozent/in

Lehrinhalte

Lehrform/SWS Vorlesung 4 SWS, Übungen 2 SWS

Arbeitsaufwand

Credits für diese Einheit 8 Cr

Studien/ Prüfungsleistung

Voraussetzungen

Sprache deutsch

Häufigkeit des Angebots Wintersemester

Empfohlenes Semester 1

Pflicht/Wahlpflicht Pflichtveranstaltung

3.2: Mathematik für den Studiengang Physik 2

Dozent/in	
Lehrinhalte	
Lehrform/SWS	Vorlesung 4 SWS, Übungen 2 SWS
Arbeitsaufwand	
Credits für diese Einheit	8 Cr
3Voraussetzungen	
Sprache	deutsch
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Empfohlenes Semester	2
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung

3.3: Mathematik für den Studiengang Physik 3

Dozent/in	
Lehrinhalte	
Lehrform/SWS	Vorlesung 4 SWS, Übungen 2 SWS
Arbeitsaufwand	
Credits für diese Einheit	8 Cr
Studien/ Prüfungsleistung	
Voraussetzungen	
Sprache	deutsch
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Empfohlenes Semester	3
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung

Pflichtmodul 4: Anorganische Chemie

Studienprogramm/ Verwendbarkeit

Bachelor Nanoscience

Credits	9
Dauer	drei Semester
Anteil des Moduls an der Gesamtnote	4,6 %
Modulnote	In die Modulnote gehen die Noten der Prüfungsleistungen jeweils gewichtet nach ihren ECTS-Credits ein. Jede Prüfungsleistung muss separat bestanden sein.
Teilmodule	4.1 Molekülchemie der Hauptgruppenelemente (Prüfungsleistung) 4.2 Festkörper-Koordinationschemie (Prüfungsleistung) 4.3 Element- und Festkörperchemie der Hauptgruppenelemente (Prüfungsleistung)
Qualifikationsziele	In diesem Modul erwerben die Studierenden grundlegende Kenntnisse über die Synthesen, Eigenschaften, Reaktionsweisen, Strukturen und die technische Bedeutung wichtiger anorganischer Verbindungen der nichtmetallischen Hauptgruppenelemente (Teilmodul 4.1) und der Metalle der Hauptgruppen und des d-Blocks. Anhand von MO-Betrachtungen werden sie ungewöhnliche Bindungstypen wie Mehrzentrenbindungen oder transannulare Wechselwirkungen, Hypervalenz sowie Konzepte zur Abschätzung der thermodynamischen Stabilität mittlerer Oxidationsstufen kennenlernen und verstehen. Übergreifend über die Teilmodule werden die Studierenden den Zusammenhang zwischen den Elektronenstrukturen und den äußeren Strukturen polyedrischer Gerüstverbindungen der Haupt- und Nebengruppenelemente verstehen.

4.1 Molekülchemie der Hauptgruppenelemente

Dozent/in	Prof. Dr. Rainer Winter	
Lehrinhalte	Stoffchemie der Hauptgruppenelemente: Elementmodifikationen; Darstellung der Elemente; Hydride, Halogenide, Chalkogenide und Nitride der Hauptgruppenelemente; technische Darstellung wichtiger anorganischer Grundstoffe und deren industrielle Verwendung; Konzepte zur Erklärung und Vorhersage von Strukturen anorganischer Molekülverbindungen (VSEPR-Konzept und dessen Grenzen) und der thermodynamischen Stabilität mittlerer Oxidationsstufen; ungewöhnliche chemische Bindungstypen und Effekte (Drei Zentren-Zwei- bzw. -Vierelektronenbindung, hypervalente Verbindungen, transannulare Wechselwirkungen, anomerer Effekt, Clusterverbindungen), Effekt des inerten Elektronenpaares; stabile paramagnetische Verbindungen (NO, NO ₂ , ClO ₂ ...).	
Lehrform/SWS	Vorlesung 2 SWS	
Arbeitsaufwand	Kontaktstd.: 2 SWS * 14 Wochen	28 h
	Vor- und Nachbereitung 1 h / Kontaktstd.	28 h
	Klausur inkl. Vorbereitung.	15 h
Credits für diese Einheit	3 Cr	

Studien/ Prüfungsleistung	Klausur
Voraussetzungen	Empfohlen bestandenes Modul 1 „Allgemeine und Anorganische Chemie“
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Empfohlenes Semester	2
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung

4.2 Festkörper-Koordinationschemie

Dozent/in	Prof. Dr. Miriam Unterlass	
Lehrinhalte	Strukturen der Metalle; Koordinationszahlen; Koordinationspolyeder; Binäre anorganische Festkörper; ionische Bindungen; Gitterenergie; Paulingsche Regeln; Binäre Minerale; Kristallfeldtheorie; Strukturen ternärer Verbindungen; Struktur-Eigenschaftsbeziehungen in ionischen und ionokovalenten Festkörpern	
Lehrform/SWS	Vorlesung 2 SWS	
Arbeitsaufwand	Kontaktstd.: 2 SWS * 14 Wochen	28 h
	Vor- und Nachbereitung 1 h / Kontaktstd.	28 h
	Klausur inkl. Vorbereitung.	15 h
Credits für diese Einheit	3 Cr	
Studien/ Prüfungsleistung	Klausur	
Voraussetzungen	Keine	
Sprache	Deutsch	
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester	
Empfohlenes Semester	3	
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung	

4.3 Element- und Festkörperchemie der Hauptgruppenelemente

Dozent/in	Prof. Dr. Miriam Unterlass	
Lehrinhalte	Struktur und Dynamik der Aggregatzustände; Elementgenese; Strukturbegriff im Festkörper; Bindungssituation im Festkörper; Strukturen der Hauptgruppenelemente im Festkörper; Phasendiagramme; Hochdruckmodifikationen der Reinelemente; Strukturrends innerhalb der Hauptgruppenelemente; Struktur-Eigenschaftsbeziehungen der Hauptgruppenelemente	
Lehrform/SWS	Vorlesung 2 SWS	
Arbeitsaufwand	Kontaktstd.: 2 SWS * 14 Wochen	28 h

	Vor- und Nachbereitung 1 h / Kontaktstd. Klausur inkl. Vorbereitung.	28 h 15 h
Credits für diese Einheit	3 Cr	
Studien/ Prüfungsleistung	Klausur	
Voraussetzungen	Keine	
Sprache	Deutsch	
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester	
Empfohlenes Semester	4	
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung	

Pflichtmodul 5: Organische Chemie

Studienprogramm/ Verwendbarkeit
Bachelor Nanoscience

Credits	14
Dauer	Zwei Semester
Anteil des Moduls an der Gesamtnote	7,0 %
Modulnote	Die Modulnote ist die Noten der Prüfungsleistung.
Teilmodule	5.1 Organische Verbindungen (Prüfungsleistung) 5.2 Grundpraktikum Organische Chemie (Studienleistung)
Qualifikationsziele	Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse der Organischen Chemie. Diese umfassen die Struktur und Reaktivität gängiger Stoffklassen sowie ein grundlegendes Verständnis organischer Reaktionsmechanismen. Weiterhin erlernen sie grundlegende präparative Arbeitstechniken der Organischen Chemie unter Berücksichtigung der Arbeitsplatzsicherheit und dem Umgang mit Gefahrstoffen. Sie werden in die Lage versetzt, einfache Synthesewege selbständig zu entwickeln und in die Praxis umzusetzen

5.1 Organische Verbindungen

Dozent/in	Prof. Dr. V. Wittmann	
Lehrinhalte	Die Vorlesung gibt eine Einführung in die Organische Chemie. Im Mittelpunkt stehen die Struktur (Konstitution, Konfiguration, Konformation) und Reaktivität organischer Moleküle. Ebenfalls behandelt werden ihre Nomenklatur und ihre physikalischen und biologisch-medizinischen Eigenschaften. Zu den Substanzklassen, die vorgestellt werden, gehören: Alkane, organische Halogenverbindungen, Alkohole, Phenole, Ether, Alkene, Alkine, Aromaten, Aldehyde und Ketone sowie Carbonsäuren und ihre Derivate.	
Lehrform/SWS	Vorlesung 4 SWS, Übungen 2 SWS	
Arbeitsaufwand	Vorlesung: 15 Wochen x 4 SWS	60 h
	Vor- und Nachbereitung: 1.25 h/Kontaktstd.	75 h
	Übungen: 15 Wochen x 2 SWS	30 h
	Vor- und Nachbereitung: 1 h/Kontaktstd.	15 h
	<u>Klausur inkl. Vorbereitung</u>	<u>30 h</u>
		Σ 210 h
Credits für diese Einheit	7 Cr	
Studien/ Prüfungsleistung	Klausur, zweistündig	
Voraussetzungen	Keine	

Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Empfohlenes Semester	2
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung

5.2 Grundpraktikum Organische Chemie

Dozent/in	Prof. Dr. T. Gaich, Dr. T. Huhn	
Lehrinhalte	Das Praktikum behandelt grundlegende Aspekte der präparativen Organischen Chemie an Hand einfacher ein- und mehrstufiger Synthesen aus dem Themenkreis Substitutionsreaktionen (radikalisch, nucleophil, elektrophil an Aliphaten und Aromaten), Additions- und Eliminierungsreaktionen, Oxidations- und Reduktionsreaktionen, Reaktionen der Carbonylverbindungen sowie Umlagerungen. In begleitenden Kolloquien wird das im Modul Organische Verbindungen erworbene Wissen über essentielle Reaktionsmechanismen und Stoffeigenschaften vertieft.	
Lehrform/SWS	Praktikum 8 SWS	
Arbeitsaufwand	Praktikumszeit	80 h
	Protokolle:	30 h
	Kolloquien Vorbereitung	80 h
Credits für diese Einheit	7 Credits	
Studien/ Prüfungsleistung	Die Moduleinheit ist bestanden, wenn alle Teilleistungen (Präparate, Protokolle und Kolloquien) erbracht wurden.	
Voraussetzungen	Bestandene Modul-Einheiten: "Allgemeine Chemie" und "Organische Verbindungen"	
Sprache	Deutsch	
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester	
Empfohlenes Semester	3	
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung	

Pflichtmodul 6: Physikalische Chemie

Studienprogramm/ Verwendbarkeit

Bachelor Nanoscience

Credits	21
Dauer	drei Semester
Anteil des Moduls an der Gesamtnote	10,7 %
Modulnote	In die Modulnote gehen die Noten der Prüfungsleistungen jeweils gewichtet nach ihren ECTS-Credits ein. Jede Prüfungsleistung muss separat bestanden sein.
Teilmodule	6.1 Quantenchemie (PL) 6.2 Praktikum Physik und Physikalische Chemie I (PL) 6.3 Praktikum Physik und Physikalische Chemie II (PL) 6.4 Molekülspektroskopie (PL)

Qualifikationsziele

6.1 Quantenchemie

Dozent/in	Prof. M. Drescher, Prof. A. Zumbusch, Prof. K. Hauser, Prof. C. Peter, Prof. Dr. H. Cölfen,
Lehrinhalte	
Lehrform/SWS	Vorlesung 3 SWS, Übungen 2 SWS
Arbeitsaufwand	
Credits für diese Einheit	7 Cr
Studien/ Prüfungsleistung	Klausur
Voraussetzungen	Empfohlen:
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Empfohlenes Semester	2
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung

6.2 Praktikum Physik und Physikalische Chemie I

Dozent/in	
Lehrinhalte	
Lehrform/SWS	Praktikum 4 SWS

Arbeitsaufwand

Credits für diese Einheit	4 Cr
Studien/ Prüfungsleistung	
Voraussetzungen	Empfohlen
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Empfohlenes Semester	3
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung

6.3 Praktikum Physik und Physikalische Chemie II

Dozent	
Lehrinhalte	
Lehrform/SWS	Praktikum 4 SWS
Arbeitsaufwand	
Credits für diese Einheit	4 Cr
Studien/ Prüfungsleistung	
Voraussetzungen	Empfohlen
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Empfohlenes Semester	4
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung

6.4 Molekülspektroskopie

Dozent/in	Prof. Dr. H. Cölfen, Prof. M. Drescher, Prof. K. Hauser, Prof. C. Peter, Prof. A. Zumbusch
Lehrinhalte	Molekülspektroskopie: Physikalische Grundlagen optischer Messmethoden, Absorption, spontane und stimulierte Emission, Übergangsraten, Jablonski-Diagramm, Bedeutung quantenmechanischer Modellsystemen für die Spektroskopie, Übergangsdipolmoment, Auswahlregeln, Franck-Condon-Prinzip, Born-Oppenheimer Näherung, Elektronenübergänge, UV-Vis-Spektroskopie, Fluoreszenz, Rotations- und Schwingungsübergänge, IR- und Raman-Spektroskopie, magnetische Reso-

nanz, NMR-Spektroskopie, Kerndrehimpuls, magnetisches Moment, gyromagnetisches Verhältnis, Energien von Kernen in Magnetfeldern, chemische Verschiebung, Feinstrukturaufspaltung, skalare Kopplung, Pulstechniken in der NMR, Magnetisierung, Spinrelaxation

Lehrform/SWS	Vorlesung 3 SWS, Übungen 2 SWS	
Arbeitsaufwand	13 x 3 Kontaktstd. Vorlesung	39 h
	Nachbereitung Vorlesung	39 h
	12 x 2 Kontaktstd. Übungen	24 h
	12 x 4 h Bearbeitung der Übungsblätter	48 h
	<u>Klausurvorbereitung</u>	<u>30 h</u>
		Σ 180 h
Credits für diese Einheit	6 Cr	
Studien/ Prüfungsleistung	Klausur	
Voraussetzungen	Empfohlen Modul 1 Allgemeine und Anorganische Chemie, , Modul 3 Mathematik, Modul 6 Physikalische Chemie	
Sprache	Deutsch	
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester	
Empfohlenes Semester	4	
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung	

Pflichtmodul 7: Festkörperchemie und -physik

Studienprogramm/ Verwendbarkeit

Bachelor Nanoscience

Credits	15
Dauer	drei Semester
Anteil des Moduls an der Gesamtnote	7,6 %
Modulnote	In die Modulnote gehen die Noten der Prüfungsleistungen jeweils gewichtet nach ihren ECTS-Credits ein. Jede Prüfungsleistung muss separat bestanden sein.
Teilmodule	7.1 Solid State Synthesis 7.2 Festkörperphysik 7.3 Kristallographie
Qualifikationsziele	

7.1 Solid State Synthesis

Dozent/in

Lehrinhalte

Lehrform/SWS Vorlesung 2 SWS

Arbeitsaufwand

Credits für diese Einheit 3 Cr

Studien/ Prüfungsleistung Klausur

Voraussetzungen Keine

Sprache Deutsch

Häufigkeit des Angebots Wintersemester

Empfohlenes Semester 5

Pflicht/Wahlpflicht Pflichtveranstaltung

7.2 Festkörperphysik

Die Beschreibung des Moduls Festkörperphysik finden Sie im Modulhandbuch des Studiengangs Bachelor Physik:

<https://www.uni-konstanz.de/studieren/im-studium/studienportale/modulhandbuecher/>

Dozent/in

Lehrinhalte

Lehrform/SWS Vorlesung 4 SWS, Übungen 2 SWS

Arbeitsaufwand

Credits für diese Einheit 9 Cr

Studien/ Prüfungsleistung

Voraussetzungen

Sprache Deutsch

Häufigkeit des Angebots Wintersemester

Empfohlenes Semester 5

Pflicht/Wahlpflicht Pflichtveranstaltung

Wahlpflichtmodul 8: Aspekte der Nanowissenschaften**Studienprogramm/ Verwendbarkeit**

Bachelor Nanoscience

Credits 26**Dauer** zwei Semester**Anteil des Moduls
an der Gesamtnote** 13,3 %

Modulnote In die Modulnote gehen die Noten der Prüfungsleistungen jeweils gewichtet nach ihren ECTS-Credits ein. Veranstaltungen für das Wahlpflichtmodul können von dem oben aufgeführten Angebot abweichen. Über zulässige Veranstaltungen für das Wahlpflichtmodul entscheidet die Studienkommission. Das jeweils anrechenbare Studienangebot wird vor Semesterbeginn im elektronischen Vorlesungsverzeichnis veröffentlicht. Praktika können nur in Verbindung mit der Vorlesung belegt werden. Es können mehr als 26 ECTS-Credits erworben werden. Zur Berechnung der Modulnote werden die besten Leistungen herangezogen. Aus dem Advanced Data and Information Literacy Track (ADILT) können zulässige Leistungen über den Zusatzqualifikationsbereich ausgewählt werden.
PL: Prüfungsleistung
StL: Studienleistung

Teilmodule

- 8.1 Physikalische Chemie der Polymere (PL)
- 8.2 Synthese und Materialeigenschaften von Polymeren (PL)
- 8.3 Praktikum Synthese und Materialeigenschaften von Polymeren (PL)
- 8.4 Kolloidchemie (PL)
- 8.5 Praktikum Kolloidchemie (PL)
- 8.6 Solid State Synthesis II (PL)
- 8.7 Praktikum Solid State Synthesis (PL)
- 8.8 Elektrochemie (PL)
- 8.9 Intermolekulare Wechselwirkungen (PL)
- 8.10 Theoretische Chemie (PL)
- 8.11 Praktikum Molekülspektroskopie (PL)
- 8.12 Advanced Data and Information Literacy Track (ADILT) (StL)
- 8.13 Computerphysik I (PL)
- 8.14 Computerphysik II (PL)
- 8.15 Mess- und Steuerungstechnik (PL)
- 8.16 Laserphysik und Nichtlineare Optik (PL)
- 8.17 Halbleiterphysik (PL)

Pflichtmodul 9: Fortgeschrittenen Praktikum

Studienprogramm/ Verwendbarkeit

Bachelor Nanoscience

Credits	9
Dauer	zwei Semester
Anteil des Moduls an der Gesamtnote	4,6 %
Modulnote	Die Modulnote ergibt sich aus der Note des Praktikums.

Qualifikationsziele

Dozent/in

Lehrinhalte

Lehrform/SWS Praktikum, 8 SWS

Arbeitsaufwand

Studien/ Prüfungsleistung

Voraussetzungen

Sprache Deutsch/englisch

Häufigkeit des Angebots Sommersemester

Empfohlenes Semester 5. und 6. Semester

Pflicht/Wahlpflicht Pflichtveranstaltung

Pflichtmodul 10: Schlüsselqualifikationen

Studienprogramm/ Verwendbarkeit
Bachelor Nanoscience

Credits	3
Dauer	ein Semester
Anteil des Moduls an der Gesamtnote	0 %
Modulnote	Das Modul ist unbenotet. Die Art der Leistungsnachweise sind den Beschreibungen im Zeus – Lehrangebot – Schlüsselqualifikationen zu entnehmen. Die Hälfte der Credits sind fachfremd zu erbringen.
Qualifikationsziele	Schlüsselqualifikationen dienen der Verbesserung der allgemeinen Berufsfähigkeit der Absolventen. Im Einzelnen gehören dazu: Soziale Kompetenzen: Konflikt- und Kritikfähigkeit, Teamfähigkeit, Einfühlungsvermögen, Durchsetzungsvermögen, Führungsqualitäten. Kommunikative Kompetenzen: Schriftliche und mündliche Ausdrucksfähigkeit, Präsentationstechniken, Diskussionsfähigkeit, zielgruppengerichtete Kommunikation. Allgemeines Basiswissen: Allgemeinbildung, EDV-Kenntnisse, Fremdsprachen, interkulturelles Wissen, wirtschaftliches und juristisches Grundwissen, Arbeitswelterfahrung, Lern- und Arbeitstechniken.
Dozent/in	Siehe Zeus
Lehrinhalte	Siehe Zeus
Lehrform/SWS	Siehe Zeus
Arbeitsaufwand	Siehe Zeus
Studien/ Prüfungsleistung	Siehe Zeus
Voraussetzungen	Siehe Zeus
Sprache	Deutsch/englisch
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester/Sommersemester
Empfohlenes Semester	Ab 1. Semester
Pflicht/Wahlpflicht	Wahlpflichtveranstaltung

Pflichtmodul 11: Abschlussmodul

Studienprogramm/ Verwendbarkeit
Bachelor Chemie, Life Science, Nanoscience

Credits	20 Credits
Dauer	ein Semester
Anteil des Moduls an der Gesamtnote	20 %
Modulnote	Die Modulnote ergibt sich aus der Note zur Bachelorarbeit.
Teilmodule	11.1 Wissenschaftliches Arbeiten (Studienleistung) 11.2 Präsentation Bachelorarbeit (Studienleistung) 11.3 Bachelorarbeit (Prüfungsleistung)
Qualifikationsziele	Die Studierenden sollen die Kompetenz besitzen, anhand einer konkreten Aufgabenstellung aus einem Arbeitsgebiet der Chemie wissenschaftliche Methoden anzuwenden und ihre Ergebnisse als wissenschaftliche Arbeit zu präsentieren.

11.1 Wissenschaftliches Arbeiten

Dozent/in	
Lehrinhalte	
Lehrform/SWS	
Arbeitsaufwand	
Credits für diese Einheit	4 Cr
Studien/ Prüfungsleistung	Studienleistung
Voraussetzungen	
Sprache	deutsch
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester, Sommersemester
Empfohlenes Semester	6
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung

11.2 Präsentation Bachelorarbeit

Lernziele	Die Studentin/der Student kann einfache wissenschaftliche Präsentationen zu eigenen Forschungsergebnissen erstellen und diese unter Verwendung geeigneter Fachsprache präsentieren. Sie/Er kann auf Fragen adäquat reagieren und kompetent und zielgerichtet antworten.
------------------	---

Lehrinhalte	Erstellen und Vorstellen einer wissenschaftlichen Präsentationen
Lehrform/SWS	Vortrag
Arbeitsaufwand	120 Stunden für Vorbereitung und Vortrag
Credits für diese Einheit	4 Cr
Studien/ Prüfungsleistung	Studienleistung, erfolgreiche Präsentation der Ergebnisse der Bachelor-Arbeit
Voraussetzungen	Anfertigung der Bachelor-Arbeit
Sprache	Deutsch/englisch
Häufigkeit des Angebots	jedes Semester
Empfohlenes Semester	6
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung

11.3 Bachelorarbeit

Dozent/in	Für Chemie Hochschullehrer des Fachbereichs Chemie, für Life Science Hochschullehrer der Fachbereiche Chemie oder Biologie, für Nanoscience Hochschullehrer der Fachbereiche Chemie oder Physik
Lehrinhalte	Erarbeitung eines Arbeitsplans zur Durchführung der Bachelorarbeit, Einarbeitung in die Fachliteratur, Erarbeitung der erforderlichen Methoden zur Durchführung der Laborexperimente, Auswertung der Versuche und Diskussion der Ergebnisse, Erstellung der schriftlichen Bachelorarbeit
Lehrform/SWS	Ganztägige Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten in einem Team
Arbeitsaufwand	360 h
Credits für diese Einheit	12 Cr
Studien/ Prüfungsleistung	Prüfungsleistung, Erstellung der schriftlichen Bachelorarbeit
Voraussetzungen	Bestandene Module, die lt. Studienplan in den Studiensemestern 1 bis 4 vorgesehen sind.
Sprache	Deutsch/englisch
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester, Sommersemester
Empfohlenes Semester	6
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung