Universität Regensburg

Modulkatalog

für den Bachelorstudiengang Chemie (B.Sc.) an der Universität Regensburg

vom 11. Juni 2026

gültig ab Wintersemester 2026/27

Inhaltsverzeichnis

23 Pflichtmodule (174 LP):

Modulkennung	Modulname	P / WP	SWS	LP	empfohlenes Fachsemester	Seite
CHE-BSc-M101	Allgemeine Chemie	P	9	9	1.	3
CHE-BSc-M102	Mathematik I	P	5	5	1.	6
CHE-BSc-M103	Mathematik II	P	5	5	2.	8
CHE-BSc-M104	Physik I	P	7	8	1.	10
CHE-BSc-M105	Physik II	P	4	5	2.	13
CHE-BSc-M106	Quantitative Analytik	P	13	9	1.+2.	15
CHE-BSc-M107	Hauptgruppen- und Komplexchemie	P	9	10	3.	18
CHE-BSc-M108	Nebengruppen- und Festkörperchemie	P	9	9	4.	21
CHE-BSc-M109	Metallorganik	P	7	6	5.	24
CHE-BSc-M110	Organische Chemie I	P	5	6	2.	27
CHE-BSc-M111	Organische Chemie II	P	3	5	3.	29
CHE-BSc-M112	Methoden in der Organischen Chemie	P	16	12	3.+4.	31
CHE-BSc-M113	Biochemie	P	3	4	2.	34
CHE-BSc-M114	Bioorganik	P	3	4	4.	36
CHE-BSc-M115	Fortgeschrittene Organische Synthese	P	9	8	5.	38
CHE-BSc-M116	Thermodynamik I und Kinetik	P	4	5	2.	41
CHE-BSc-M117	Thermodynamik II und Elektrochemie	P	4	5	3.	43
CHE-BSc-M118	Physikalische Chemie in der Praxis	P	7	10	3.+4.	45
CHE-BSc-M119	Quantenmechanik	P	7	8	4.	48
CHE-BSc-M120	Spektroskopie und Theoretische Chemie	P	7	10	5.+6.	51
CHE-BSc-M121	Instrumentelle Analytik	P	7	9	5.	54
CHE-BSc-M122	Abschlussmodul	P	5	12	6.	57
CHE-BSc-M123	Bachelorarbeit	P	160 h	10	5. oder 6.	59

Wahlpflichtmodule*: mindestens eines aus vier zu wählen (6 LP):

Modulkennung	Modulname	P / WP	SWS	LP	empfohlenes Fachsemester	Seite
CHE-BSc-M124	Biochemie II	WP	7	6	5.	61
CHE-BSc-M125	Theoretische Chemie II	WP	7	6	5.	64
CHE-BSc-M126	Bioanalytik und Biosensorik	WP	7	6	5.	66
CHE-BSc-M127	Synthesetechniken	WP	7	6	5.	69

* Hinweis: Regelung zu Teilnehmerzahlen (Mindest- bzw. Maximalteilnehmer) in den Wahlpflichtmodulen

Abkürzungsverzeichnis:

P – Pflicht / WP – Wahlpflicht / W – Wahl
SWS – Semesterwochenstunden / LP – Leistungspunkte
V – Vorlesung / Ü – (Zentral-)Übung / S – Seminar / P – Praktikum

CHE-BSc-M101 Allgemeine Chemie

1. Name des Moduls:	Allgemeine Chemie General Chemistry
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Chemie / Prof. Dr. F.-M. Matysik
3. Inhalte des Moduls:	Allgemeine Chemie – Physikalisch-chemischer Teil: Atomtheorie nach Dalton; Empirische Gasgesetze; Ableitung des idealen Gasgesetz aus kinetischer Gastheorie; Mikroskopischer Aufbau der Materie: Spezielle Phänomene in atomarem Maßstab; Welle-Teilchen-Dualismus; Ansatz der Quantentheorie zur Beschreibung von Atomen; Diskussion der Resultate einfacher Einteilchen-Systeme; das Wasserstoffatom und eine Extrapolation auf Mehrelektronenatome; Aufbauprinzip gemäß Pauli und Hund; Aufbau der Atome in der Struktur des Periodensystems der Elemente. Allgemeine Chemie – Analytischer Teil: Grundlagen der Stöchiometrie, Stöchiometrie im Kontext elektrochemischer Umsetzungen, chemisches Gleichgewicht und Massenwirkungsgesetz, Elektrolytgleichgewichte, Lösungsvorgänge und Löslichkeitsprodukt, Säuren und Basen: Definitionen und quantitative Behandlung von Säure-Base Gleichgewichten und Puffersystemen; Allgemeine Chemie – Anorganisch-chemischer Teil: Der Atomkern: Aufbau, radioaktiver Zerfall, Kernreaktionen Das Periodensystem: Aufbau und Ordnungsprinzip, Elektronenstruktur der Elemente, Verlauf wichtiger atomarer Eigenschaften wie z.B. Atom- und Ionenradius, Ionisierungsenergie und Elektronenaffinität, effektive Kernladung Die chemische Bindung: Ionenverbindungen, Metalle, Halbmetalle und das Bändermodell, die kovalente Bindung, Elektronegativität, Polarität und Dipolmoment, Beschreibung einfacher Moleküle mit der Valenzbindungstheorie und der MO-Theorie, räumliche Struktur von Molekülen, Mesomerie, zwischenmolekulare Kräfte; Experimentalchemie: Elementare Stoffkenntnisse zur Darstellung und zum Reaktivitätsverhalten ausgewählter Nichtmetalle und einfacher Verbindungen. Diese werden mit eindrucksvollen chemischen Experimenten unterlegt.
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, empirische Beschreibungen und theoretische Ansätze in der Naturwissenschaft zu unterscheiden; Quantenmechanik und atomistische Struktur der Materie in Beziehung zu setzen und mit ihrer Hilfe chemische Bindungen zu beschreiben; Elektronenstruktur und räumliche Struktur chemischer Verbindungen in

	Beziehung zu setzen; stöchiometrische Berechnungen im Kontext von Reaktionsabläufen und Gleichgewichtsprozessen in Lösung anzuwenden.
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	keine
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	B.Sc. Chemie Lehramt Chemie (Grund-, Mittel-, Realschule, Gymnasium) B.Sc. Biochemie
7. Angebotsturnus des Moduls:	Jährlich, im Wintersemester
8. Das Modul kann absolviert werden in/ Vorgesehene Dauer des Moduls:	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:	1.
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 270 Std. davon: 1. Präsenzzeit: 135 Std. 2. Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung: 135 Std. Leistungspunkte: 9 LP

11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.

12. Modulbestandteile:

Nr.	P / WP / W	Lehrform	Themenbereich / Thema	SWS / Std.	LP	Studienleistungen
1	P	V + Ü	Allgemeine Chemie (anorganisch-chemischer, physikalisch-chemischer und analytischer Teil) mit Übungen	6 + 2	8	
2	P	V	Experimentalchemie	1	1	

Bemerkung:
Die Angaben zu den Leistungspunkten dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Lehrveranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst nach Abschluss des Moduls vergeben.

13. Modulprüfung:

Kompetenz / Thema / Bereich	Art der Prüfung	Dauer / Umfang	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
Allgemeine Chemie und Experimentalchemie	Schriftliche Klausur	120 Minuten	Am Ende der Vorlesungszeit	100 %

14. Bemerkungen:

Das Modul wird auf Deutsch angeboten.

Abmeldung von den Prüfungsterminen ist bis zu einer Frist von einem Tag vor dem jeweiligen Prüfungsbeginn möglich.

Eine nicht bestandene Klausur darf insgesamt dreimal wiederholt werden. Die dritte Wiederholung kann nach Vorgabe des Prüfers oder der Prüferin auch mündlich erfolgen. Der Wechsel der Prüfungsform wird mindestens vier Wochen vor der Prüfung bekannt gegeben.

Eine im Erstversuch bestandene Klausur darf zum nächstmöglichen Prüfungstermin einmal schriftlich zur Notenverbesserung wiederholt werden. Es gilt das bessere Ergebnis.

Neben dem regulären Prüfungstermin wird ein weiterer Prüfungstermin in der Regel vor Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Semesters angeboten.

CHE-BSc-M102 Mathematik I

1. Name des Moduls:	Mathematik I Mathematics I
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Chemie / Studiendekan Mathematik / apl. Prof. Dr. M. Pilca
3. Inhalte des Moduls:	Funktionen einer Variablen: Zahlentheorie, Folgen und Reihen, Differential- und Integralrechnung, Stammfunktion, Höhere Ableitungen und die Berechnung von Extremwerten, Erweiterung auf komplexe Zahlen, gewöhnliche Differentialgleichungen; Anwendung auf Schwingungsprobleme, Wachstumsmodelle. Funktionen mehrerer Variablen: partielle Ableitungen, vollständiges Differential, Satz von Schwarz, Satz von Euler, homogene Funktionen, Kurven- und Differentialformen; Technik des integrierenden Faktors, Maxima und Minima Bestimmung unter Berücksichtigung von Nebenbedingungen.
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, einfache Zusammenhänge (z.B. zwischen experimentell bestimmbaren Größen) in mathematischer Form auszudrücken; entsprechende Ausdrücke in geeigneter Form zu verknüpfen und zu analysieren; sowie mit den erarbeiteten notwendigen Grundlagen den mathematischen Überlegungen und Herleitungen in den theoretischen chemischen Fächern folgen zu können.
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	keine
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	B.Sc. Chemie B.Sc. Wirtschaftschemie B.Sc. Biochemie
7. Angebotsturnus des Moduls:	Jährlich, im Wintersemester
8. Das Modul kann absolviert werden in/ Vorgesehene Dauer des Moduls:	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:	1.
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 150 Std. davon: 1. Präsenzzeit: 75 Std. 2. Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung: 75 Std. Leistungspunkte: 5 LP

11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.

12. Modulbestandteile:

Nr.	P / WP / W	Lehr-form	Themenbereich / Thema	SWS / Std.	LP	Studienleistungen
1	P	V + Ü	Mathematik I	3 + 2	5	

Bemerkung:
Die Angaben zu den Leistungspunkten dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Lehrveranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst nach Abschluss des Moduls vergeben.

13. Modulprüfung:

Kompetenz / Thema / Bereich	Art der Prüfung	Dauer / Umfang	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
Mathematik I	Schriftliche Klausur	120 Minuten	Am Ende der Vorlesungszeit	100 %

14. Bemerkungen:

Das Modul wird auf Deutsch angeboten.

Begleitend zur Vorlesung finden Übungsstunden in Kleingruppen sowie eine Zentralübung statt.

Abmeldung von den Prüfungsterminen ist bis zu einer Frist von einem Tag vor dem jeweiligen Prüfungsbeginn möglich.

Eine nicht bestandene Klausur darf insgesamt dreimal wiederholt werden. Die dritte Wiederholung kann nach Vorgabe des Prüfers oder der Prüferin auch mündlich erfolgen. Der Wechsel der Prüfungsform wird mindestens vier Wochen vor der Prüfung bekannt gegeben.

Eine im Erstversuch bestandene Klausur darf zum nächstmöglichen Prüfungstermin einmal schriftlich zur Notenverbesserung wiederholt werden. Es gilt das bessere Ergebnis.

Neben dem regulären Prüfungstermin wird ein weiterer Prüfungstermin in der Regel vor Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Semesters angeboten.

CHE-BSc-M103 Mathematik II

1. Name des Moduls:	Mathematik II Mathematics II
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Chemie / Studiendekan Mathematik / apl. Prof. Dr. M. Pilca
3. Inhalte des Moduls:	Lineare Algebra: Vektoren und Matrizen, lineare Gleichungssysteme, Basen und Basistransformationen, Vektorräume, Eigenwertproblem; Diagonalisierung von Matrizen; Vektoranalysis: Bereichsintegrale, Divergenz, Rotation, Kurven und Flächenintegrale, Sätze von Gauss und Stokes; Fourierreihen und Fouriertransformation
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, einfache Zusammenhänge (z.B. zwischen experimentell bestimmbaren Größen) in mathematischer Form auszudrücken; entsprechende Ausdrücke in geeigneter Form zu verknüpfen und zu analysieren; mit den erarbeiteten notwendigen Grundlagen den mathematischen Überlegungen und Herleitungen in den theoretischen chemischen Fächern folgen zu können.
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	keine
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	B.Sc. Chemie B.Sc. Wirtschaftschemie
7. Angebotsturnus des Moduls:	Jährlich, im Sommersemester
8. Das Modul kann absolviert werden in/ Vorgesehene Dauer des Moduls:	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:	2.
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 150 Std. davon: 1. Präsenzzeit: 75 Std. 2. Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung: 75 Std. Leistungspunkte: 5 LP
11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.	
12. Modulbestandteile:	

Nr.	P / WP / W	Lehr-form	Themenbereich / Thema	SWS / Std.	LP	Studienleistungen
1	P	V + Ü	Mathematik II	3 + 2	5	5

Bemerkung:
Die Angaben zu den Leistungspunkten dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Lehrveranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst nach Abschluss des Moduls vergeben.

13. Modulprüfung:

Kompetenz / Thema / Bereich	Art der Prüfung	Dauer / Umfang	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
Mathematik II	Schriftliche Klausur	120 Minuten	Am Ende der Vorlesungszeit	100 %

14. Bemerkungen:

Das Modul wird auf Deutsch angeboten.

Begleitend zur Vorlesung finden Übungsstunden in Kleingruppen sowie eine Zentralübung statt.

Abmeldung von den Prüfungsterminen ist bis zu einer Frist von einem Tag vor dem jeweiligen Prüfungsbeginn möglich.

Eine nicht bestandene Klausur darf insgesamt dreimal wiederholt werden. Die dritte Wiederholung kann nach Vorgabe des Prüfers oder der Prüferin auch mündlich erfolgen. Der Wechsel der Prüfungsform wird mindestens vier Wochen vor der Prüfung bekannt gegeben.

Eine im Erstversuch bestandene Klausur darf zum nächstmöglichen Prüfungstermin einmal schriftlich zur Notenverbesserung wiederholt werden. Es gilt das bessere Ergebnis.

Neben dem regulären Prüfungstermin wird ein weiterer Prüfungstermin in der Regel vor Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Semesters angeboten.

CHE-BSc-M104 Physik I

1. Name des Moduls:	Physik I Physics I
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Chemie / Studiendekan Physik / Dr. S. Bange Physik / Dr. J. Weymouth
3. Inhalte des Moduls:	Mechanik: Bewegung in einer Dimension, Vektoren, Bewegung in zwei oder drei Dimensionen, Kraft und Bewegung, Newton´sche Gesetze, Methoden zur Integration der Newton´sche Bewegungsgesetze, Schwingungen, Resonanz, Energie, Impuls, Drehimpuls, Energieerhaltungssatz, Impulserhaltungssatz, Drehimpulserhaltungssatz, Stoßprozesse, Gravitation, Drehbewegung Praktikum: Im Praktikum werden selbstständig Experimente zu folgenden Themen durchgeführt: Oszilloskop Lichtbeugung Optische Spektroskopie Gekoppeltes Pendel
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die wesentlichen Grundbegriffe, Phänomene und Konzepte der Physik, die für ein erfolgreiches naturwissenschaftliches Studium erforderlich sind. Damit besitzen sie das Rüstzeug, den auf physikalischen Gesetzmäßigkeiten beruhenden Überlegungen und Herleitungen in den theoretischen chemischen Fächern zu folgen. Sie können einfache Probleme der Mechanik lösen. Die Studierenden werden darüber hinaus durch eine breit gefächerte Stoffauswahl in die Lage versetzt, speziellere Kenntnisse bei Bedarf im Verlauf ihres Studiums der Literatur zu entnehmen. Studierende sind in der Lage, Experimente zu den genannten Inhalten selbstständig und sicher durchzuführen, zu protokollieren und auszuwerten. Das Modul vermittelt wissenschaftliche Denkweise der Physik und trägt zum Erkennen und Lösen fachrelevanter Probleme bei.
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	keine
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	B.Sc. Chemie B.Sc. Wirtschaftschemie
7. Angebotsturnus des Moduls:	Jährlich, im Wintersemester

8. Das Modul kann absolviert werden in/ Vorgesehene Dauer des Moduls:	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:	1.
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 240 Std. davon: 1. Präsenzzeit: 105 Std. 2. Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung: 135 Std. Leistungspunkte: 8 LP

11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.

12. Modulbestandteile:

Nr.	P / WP / W	Lehrform	Themenbereich / Thema	SWS / Std.	LP	Studienleistungen
1	P	V + Ü	Physik I	3 + 1	5	
2	P	P + S	Praktikum Physik	3	3	- regelmäßige Mitwirkung/Teilnahme - Experimentportfolio

Bemerkung:
Die Angaben zu den Leistungspunkten dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Lehrveranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst nach Abschluss des Moduls vergeben.

13. Modulprüfung:

Kompetenz / Thema / Bereich	Art der Prüfung	Dauer / Umfang	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
Physik I	Schriftliche Klausur	120 Minuten	Am Ende der Vorlesungszeit	100 %

14. Bemerkungen:

Das Modul wird auf Deutsch angeboten.

Die Studienleistung „Experimentportfolio" umfasst Vortestate, Erstellen von Betriebsanweisungen, Versuchsdurchführungen, Erstellung von Protokollen und ggf. einen Vortrag. In den Vortestaten werden die Theorie, die experimentelle Durchführung und alle Sicherheitsaspekte des jeweiligen Versuchs angesprochen. Die Vortestate müssen bestanden werden, bevor mit den experimentellen Arbeiten zu den Versuchen begonnen wird.

Die konkrete Bearbeitungsdauer und weitere Infos zu Inhalt und Umfang des Portfolios wie etwa zur genauen Zahl der Vortestate und Versuche geben der Dozent oder die Dozentin spätestens zu Beginn der Veranstaltung bekannt.

Im Praktikum und allen sicherheitsrelevanten Begleitveranstaltungen gilt Anwesenheitspflicht. Entschuldigte Fehltage im Praktikum müssen in Absprache mit dem zuständigen Praktikumsleiter oder der zuständigen Praktikumsleiterin nachgeholt werden. Unentschuldigte Fehltage führen zum Nichtbestehen des Praktikums.

Abmeldung von den Prüfungsterminen ist bis zu einer Frist von einem Tag vor dem jeweiligen Prüfungsbeginn möglich.

Eine nicht bestandene Klausur darf insgesamt dreimal wiederholt werden. Die dritte Wiederholung kann nach Vorgabe des Prüfers oder der Prüferin auch mündlich erfolgen. Der Wechsel der Prüfungsform wird mindestens vier Wochen vor der Prüfung bekannt gegeben.

Eine im Erstversuch bestandene Klausur darf zum nächstmöglichen Prüfungstermin einmal schriftlich zur Notenverbesserung wiederholt werden. Es gilt das bessere Ergebnis.

Neben dem regulären Prüfungstermin wird ein weiterer Prüfungstermin in der Regel vor Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Semesters angeboten.

CHE-BSc-M105 Physik II

1. Name des Moduls:	Physik II Physics II
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Chemie / Studiendekan Physik / Dr. S. Bange
3. Inhalte des Moduls:	Elektrodynamik: Strom, Spannung, Potential, Ohmsches Gesetz, Leitungsmechanismen, einfache Schaltungen, das elektrische Feld, elektrischer Fluss, Energiedichte, Elektrostatik, Maxwell, Strom, Magnetostatik, magnetische Dipole im magnetischen Feld, Elektromagnetische Wellen, die Polarisation, der Hertzsche Dipol, geometrische Optik, Wellenoptik, Quanten, Photoeffekt, Comptoneffekt.
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die wesentlichen Grundbegriffe, Phänomene und Konzepte der Physik, die für ein erfolgreiches naturwissenschaftliches Studium erforderlich sind. Damit besitzen sie das Rüstzeug, den auf physikalischen Gesetzmäßigkeiten beruhenden Überlegungen und Herleitungen in den theoretischen chemischen Fächern zu folgen. Sie können einfache Probleme der Elektrizitätslehre und Optik lösen. Die Studierenden werden darüber hinaus durch eine breit gefächerte Stoffauswahl in die Lage versetzt, speziellere Kenntnisse bei Bedarf im Verlauf ihres Studiums der Literatur zu entnehmen.
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	keine
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	B.Sc. Chemie B.Sc. Wirtschaftschemie
7. Angebotsturnus des Moduls:	Jährlich, im Sommersemester
8. Das Modul kann absolviert werden in/ Vorgesehene Dauer des Moduls:	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:	2.
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 150 Std. davon: 1. Präsenzzeit: 60 Std. 2. Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung: 90 Std. Leistungspunkte: 5 LP
11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.	

12. Modulbestandteile:

Nr.	P / WP / W	Lehr-form	Themenbereich / Thema	SWS / Std.	LP	Studienleistungen
1	P	V + Ü	Physik II	3 + 1	5	

Bemerkung:
Die Angaben zu den Leistungspunkten dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Lehrveranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst nach Abschluss des Moduls vergeben.

13. Modulprüfung:

Kompetenz / Thema / Bereich	Art der Prüfung	Dauer / Umfang	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
Physik II	Schriftliche Klausur	120 Minuten	Am Ende des Semesters	100 %

14. Bemerkungen:

Das Modul wird auf Deutsch angeboten.

Abmeldung von den Prüfungsterminen ist bis zu einer Frist von einem Tag vor dem jeweiligen Prüfungsbeginn möglich.

Eine nicht bestandene Klausur darf insgesamt dreimal wiederholt werden. Die dritte Wiederholung kann nach Vorgabe der Prüfer oder der Prüferin auch mündlich erfolgen. Der Wechsel der Prüfungsform wird mindestens vier Wochen vor der Prüfung bekannt gegeben.

Eine im Erstversuch bestandene Klausur darf zum nächstmöglichen Prüfungstermin einmal schriftlich zur Notenverbesserung wiederholt werden. Es gilt das bessere Ergebnis.

Neben dem regulären Prüfungstermin wird ein weiterer Prüfungstermin in der Regel vor Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Semesters angeboten.

CHE-BSc-M106 Quantitative Analytik

1. Name des Moduls:	Quantitative Analytik Quantitative Analysis
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Chemie / Prof. Dr. R. Wolf, Chemie / Prof. Dr. F.-M. Matysik
3. Inhalte des Moduls:	<u>Quantitative Anorganische Analyse, Praktikum mit Seminar:</u> In diesem Praktikum mit Seminar werden quantitative Bestimmungen von Konzentrationen bekannter Ionen oder Verbindungen in wässriger Lösung behandelt. Im Praktikum kommen verschiedene klassische Analyseverfahren, wie Titrationen (z.B. Säure-Base-, Redox-, Komplexbildungs- und Fällungstitrationen) und die Bestimmungen unter Hinzuziehung einfacher apparativer bzw. instrumenteller Hilfsmittel (z.B. pH-Meter, (Elektro-)Gravimetrie, quantitative Elektrolysen) zum Einsatz. Labordaten werden elektronisch erfasst und ausgewertet. <u>Quantitative instrumentelle Analytik, Praktikum mit Seminar:</u> Dieses Praktikum mit Seminar behandelt einfache analytische Bestimmungsverfahren auf der Basis von Titrationen, die mit instrumentellen Komponenten (pH-Messsysteme, Leitfähigkeitssonden, Coulometrie) kombiniert werden. Weiterhin kommen einfache instrumentelle Analyseverfahren wie Photometrie und Fluorometrie zum Einsatz. Die instrumentellen analytischen Verfahren werden für praxisrelevante quantitative Bestimmungen in Realproben eingesetzt. Labordaten werden elektronisch erfasst und ausgewertet.
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über die Grundlagen des sicheren und sauberen Arbeitens im Labor, Anwendung chemischer Gleichgewichte, Verständnis für die Chemie wässriger Lösungen, Kompetenz bezüglich der Handhabung von Flüssigkeiten und Feststoffen im Kontext quantitativer analytischer Bestimmungen. Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, einfache chemische Reaktionsabläufe zu optimieren und für analytische Bestimmungen zu nutzen. Die Studierenden können Grundlagen der Stöchiometrie im Zusammenhang mit analytischen Bestimmungsverfahren anwenden. Sie sind in der Lage, einfache theoretische Zusammenhänge auf praktische Problemstellungen zu übertragen. Die Studierenden sind in der Lage, chemische Labordaten systematisch zu erfassen, aufzubereiten, zu

	analysieren und mithilfe moderner Datenanalysetools zu interpretieren.
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	keine
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	B.Sc. Chemie B.Sc. Wirtschaftschemie
7. Angebotsturnus des Moduls:	Jährlich, im Wintersemester
8. Das Modul kann absolviert werden in/ Vorgesehene Dauer des Moduls:	2 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:	1. + 2.
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 270 h davon: 1. Präsenzzeit: 195 Std. 2. Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung: 75 Std. Leistungspunkte: 9 LP

11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.

12. Modulbestandteile:

Nr.	P / WP / W	Lehr-form	Themenbereich / Thema	SWS / Std.	LP	Studienleistungen
1	P	P + S	Quantitative Anorganische Analyse	5 + 2	5	- regelmäßige Mitwirkung/Teilnahme - Experimentportfolio
2	P	P + S	Quantitative Instrumentelle Analytik	5 + 1	4	- regelmäßige Mitwirkung/Teilnahme - Experimentportfolio

Bemerkung:
Die Angaben zu den Leistungspunkten dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Lehrveranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst nach Abschluss des Moduls vergeben.

13. Modulprüfung:

Kompetenz / Thema / Bereich	Art der Prüfung	Dauer / Umfang	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
---	---	---	---	---

14. Bemerkungen:

Das Modul wird auf Deutsch angeboten.

Die Studienleistung „Experimentportfolio" umfasst Vortestate, Erstellen von Betriebsanweisungen, Versuchsdurchführungen, Erstellung von Protokollen und ggf. einen Vortrag. In den Vortestaten werden die Theorie, die experimentelle Durchführung und alle Sicherheitsaspekte des jeweiligen Versuchs

angesprochen. Die Vortestate müssen bestanden werden, bevor mit den experimentellen Arbeiten zu den Versuchen begonnen wird.

Die konkrete Bearbeitungsdauer und weitere Infos zu Inhalt und Umfang des Portfolios wie etwa zur genauen Zahl der Vortestate und Versuche geben der Dozent oder die Dozentin spätestens zu Beginn der Veranstaltung bekannt.

Im Praktikum und allen sicherheitsrelevanten Begleitveranstaltungen gilt Anwesenheitspflicht. Entschuldigte Fehltage im Praktikum müssen in Absprache mit dem zuständigen Praktikumsleiter oder der zuständigen Praktikumsleiterin nachgeholt werden. Unentschuldigte Fehltage führen zum Nichtbestehen des Praktikums.

CHE-BSc-M107 Hauptgruppen- und Komplexchemie

1. Name des Moduls:	Hauptgruppen- und Komplexchemie Main Group and Complex Chemistry
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Chemie / Prof. Dr. N. Korber Chemie / Prof. Dr. C. Hess Chemie / Prof. Dr. A. Pfitzner
3. Inhalte des Moduls:	Hauptgruppenchemie: Vorkommen, Strukturen, Eigenschaften und Herstellung der Elemente; wichtige binäre Verbindungen der Elemente, technische Verfahren der anorganischen Grundstoffindustrie. Komplexchemie: Einführung in die Nomenklatur von Komplexen, Koordinationszahl und Koordinationsgeometrie; Modelle zur Beschreibung der geometrischen und elektronischen Struktur von Übergangsmetallkomplexen; Isomerie in Komplexen; thermodynamische und kinetische Stabilität von Metallkomplexen; Redoxeigenschaften und Elektronentransfer; Zusammenhang zwischen Komplexstruktur und physikalischen Eigenschaften wie z.B. Farbe und Magnetismus Praktikum: Qualitative und Präparative Anorganische Chemie: Das Praktikum mit begleitendem Seminar behandelt die qualitative chemische Analyse von Kationen und Anionen in unbekannten Mischungen. Dabei kommen einfache Handversuche und Vorproben bis hin zum klassischen „Trennungsgang der Kationen" zum Einsatz. Darüber hinaus werden erste, einfache anorganische Präparate synthetisiert. Auf diese Weise werden die Studierenden an grundlegende Arbeitstechniken, den Aufbau von Glasapparaturen sowie den sachgerechten Umgang mit Laborgeräten herangeführt. Labordaten werden elektronisch erfasst und ausgewertet.
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Die Studierenden besitzen nach Abschluss des Moduls einen Überblick über die Chemie der Hauptgruppenelemente und der Metallkomplexe. Sie können auf Grundlage der Stellung eines Elements im Periodensystem Formeltypen einfacher anorganischer Verbindungen ableiten. Sie sind in der Lage, ihr erworbenes Wissen zu nutzen, um unbekannte anorganische Verbindungen und Metallkomplexe zu klassifizieren. Auf Basis der Struktur können sie fundierte Aussagen zu Stabilität, Reaktivität und Eigenschaften dieser Verbindungen treffen. Für die Synthese einfacher binärer anorganischer Verbindungen können sie verschiedene Syntheserouten vorschlagen und hinsichtlich ihrer Eignung bewerten.

	Die Studierenden können eine Vielzahl von Feststoffverbindungen in Lösung bringen und die enthaltenen Kationen und Anionen mittels Gruppenfällungsreaktionen abtrennen sowie durch spezifische Nachweisreaktionen identifizieren. Sie verstehen und nutzen chemische Gleichgewichte in Lösung, die sich durch Variation des pH-Wertes oder Zugabe von Reagenzien gezielt beeinflussen lassen. Schwerlösliche Substanzen können sie durch geeignete Aufschlussverfahren in Lösung überführen, um Nachweisreaktionen durchführen zu können. Die Studierenden sind in der Lage, einfache Glasapparaturen aufzubauen und chemische Reaktionen nach Anleitung sicher durchzuführen. Dazu gehört auch der sachgerechte Umgang mit luftempfindlichen Substanzen unter Schutzgas sowie mit toxischen und korrosiven Gasen. Ein weiteres Qualifikationsziel ist die Förderung eines nachhaltigen Bewusstseins durch die bestmögliche Vermeidung und den verantwortungsvollen Umgang mit Sondermüll aus dem Labor. Die Studierenden sind in der Lage, chemische Labordaten systematisch zu erfassen, aufzubereiten, zu analysieren und mithilfe moderner Datenanalysetools zu interpretieren.
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	keine
b) verpflichtende Nachweise:	Für das Praktikum „Qualitative und Präparative Anorganische Chemie“ (CHE-BSc-M107.3) ist das erfolgreich absolvierte Modul „Allgemeine Chemie“ (CHE-BSc-M101) nachzuweisen.
6. Verwendbarkeit des Moduls:	B.Sc. Chemie B.Sc. Wirtschaftschemie
7. Angebotsturnus des Moduls:	Jährlich, im Wintersemester
8. Das Modul kann absolviert werden in/ Vorgesehene Dauer des Moduls:	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:	3.
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 300 Std. davon: 1. Präsenzzeit: 135 Std. 2. Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung: 165 Std. Leistungspunkte: 10 LP
11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.	
12. Modulbestandteile:	

Nr.	P / WP / W	Lehr-form	Themenbereich / Thema	SWS / Std.	LP	Studienleistungen
1	P	V	Hauptgruppenchemie	3	4	
2	P	V	Komplexchemie	1	1	
3	P	P + S	Qualitative und Präparative Anorganische Chemie	4 + 1	5	- regelmäßige Mitwirkung/Teilnahme - Experimentportfolio

Bemerkung:
Die Angaben zu den Leistungspunkten dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Lehrveranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst nach Abschluss des Moduls vergeben.

13. Modulprüfung:

Kompetenz / Thema / Bereich	Art der Prüfung	Dauer / Umfang	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
Hauptgruppen- und Komplexchemie	Schriftliche Klausur	120 Minuten	Am Ende der Vorlesungszeit	100 %

14. Bemerkungen:

Das Modul wird bei Bedarf auf Englisch angeboten, sofern Austauschstudierende ohne ausreichende Deutschkenntnisse daran teilnehmen möchten (English on demand).

Die Studienleistung „Experimentportfolio" umfasst Vortestate, Erstellen von Betriebsanweisungen, Versuchsdurchführungen, Erstellung von Protokollen und ggf. einen Vortrag. In den Vortestaten werden die Theorie, die experimentelle Durchführung und alle Sicherheitsaspekte des jeweiligen Versuchs angesprochen. Die Vortestate müssen bestanden werden, bevor mit den experimentellen Arbeiten zu den Versuchen begonnen wird.

Die konkrete Bearbeitungsdauer und weitere Infos zu Inhalt und Umfang des Portfolios wie etwa zur genauen Zahl der Vortestate und Versuche geben der Dozent oder die Dozentin spätestens zu Beginn der Veranstaltung bekannt.

Im Praktikum und allen sicherheitsrelevanten Begleitveranstaltungen gilt Anwesenheitspflicht. Entschuldigte Fehltage im Praktikum müssen in Absprache mit dem zuständigen Praktikumsleiter oder der zuständigen Praktikumsleiterin nachgeholt werden. Unentschuldigte Fehltage führen zum Nichtbestehen des Praktikums.

Abmeldung von den Prüfungsterminen ist bis zu einer Frist von einem Tag vor dem jeweiligen Prüfungsbeginn möglich.

Eine nicht bestandene Klausur darf insgesamt dreimal wiederholt werden. Die dritte Wiederholung kann nach Vorgabe der Prüfer oder der Prüferin auch mündlich erfolgen. Der Wechsel der Prüfungsform wird mindestens vier Wochen vor der Prüfung bekannt gegeben.

Eine im Erstversuch bestandene Klausur darf zum nächstmöglichen Prüfungstermin einmal schriftlich zur Notenverbesserung wiederholt werden. Es gilt das bessere Ergebnis.

Neben dem regulären Prüfungstermin wird ein weiterer Prüfungstermin in der Regel vor Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Semesters angeboten.

CHE-BSc-M108 Nebengruppen- und Festkörperchemie

1. Name des Moduls:	Nebengruppen- und Festkörperchemie Transition Metal Chemistry and Solid State Chemistry
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Chemie / Prof. Dr. R. Wolf Chemie / Prof. Dr. A. Pfitzner
3. Inhalte des Moduls:	Vorlesung Nebengruppenchemie: Eigenschaften der Übergangsmetalle, Abgrenzung gegenüber Hauptgruppenmetallen; wichtige Aspekte der Nebengruppenelemente werden vorgestellt. Hierzu zählen anderem Vorkommen, Gewinnung und Nutzung der Nebengruppenelemente. Die Strukturen, Eigenschaften und Anwendungen der wichtigsten Verbindungen der Übergangsmetalle werden diskutiert. Weitere wichtige Themen sind die Hetero- und Isolpolyanionen, Metallcluster und Metall-Metall-Mehrfachbindungen sowie der Magnetismus und die Farbigkeit von Übergangsmetallverbindungen. Vorlesung Festkörperchemie: Im Rahmen der Anorganischen Festköperchemie werden Grundlagen zur Chemie der festen Materie mit Hauptaugenmerk auf kristalline Substanzen vermittelt. Spezifische Eigenschaften von Feststoffen werden auf der Basis struktureller und chemischer Hintergründe diskutiert. Fortgeschrittenen Praktikum Anorganische Chemie – Festkörperchemie: Synthese anorganischer Festkörper. Planung von Experimenten nach Fachvorschriften. Sicherer Umgang und fachgerechte Entsorgung von Gefahrstoffen. Analytische Verfolgung des Reaktionsfortschritts durch röntgenographische, thermoanalytische und spektroskopische Methoden. Protokollieren von Versuchsabläufen und-ergebnissen. Labordaten werden elektronisch erfasst und ausgewertet.
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Nach Abschluss des Moduls sind die Sonderstellung der Übergangsmetalle im Periodensystem und die elektronischen Grundlagen verstanden. Den Studierenden sind grundlegende Prinzipien der Übergangsmetallchemie bekannt. Sie kennen grundlegende Verfahren zur Gewinnung der Übergangsmetalle und besitzen ein grundlegendes Verständnis verschiedener Verbindungsklassen einschließlich der Strukturen, physikalischen und chemischen Eigenschaften und Anwendungen wichtiger Übergangsmetallverbindungen. Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, grundlegende Prinzipien des Aufbaus anorganischer Feststoffe zu verstehen und sind sicher in der Bewertung thermodynamischer und kinetischer Stabilitätskriterien. Struktur-, Eigenschafts- und Wirkungsbeziehungen anorganischer Stoffe können bewertet

	werden. Des Weiteren ist sind die Studierenden befähigt, weiterführende Literatur eigenständig in deutscher und englischer Sprache im Rahmen des Selbststudiums einzubinden. Des Weiteren sind die Studierenden in der Lage, einfache Festkörperpräparation nach Fachanleitungen selbstständig zu planen und sicher durchzuführen. Dazu werden grundlegende Laboratoriums- und Analysetechniken, sowie der Umgang und die sichere Entsorgung von Gefahrstoffen beherrscht und angewandt. Reaktionsprodukte können durch Standardverfahren analysiert werden. Die Studierenden sind in der Lage, chemische Labordaten systematisch zu erfassen, aufzubereiten, zu analysieren und mithilfe moderner Datenanalysetools zu interpretieren.
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	keine
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	B.Sc. Chemie M.Sc. Wirtschaftschemie
7. Angebotsturnus des Moduls:	Jährlich, im Sommersemester
8. Das Modul kann absolviert werden in/ Vorgesehene Dauer des Moduls:	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:	4.
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 270 Std. davon: 1. Präsenzzeit: 135 Std. 2. Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung: 135 Std. Leistungspunkte: 9 LP

11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.

12. Modulbestandteile:

Nr.	P / WP / W	Lehrform	Themenbereich / Thema	SWS / Std.	LP	Studienleistungen
1	P	V	Nebengruppenchemie	2	3	
2	P	V	Festkörperchemie	2	3	
3	P	P + S	Fortgeschrittenen Praktikum Anorganische Chemie – Festkörperchemie	4 + 1	3	- regelmäßige Mitwirkung/Teilnahme - Experimentportfolio

Bemerkung:

Die Angaben zu den Leistungspunkten dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Lehrveranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst nach Abschluss des Moduls vergeben.

13. Modulprüfung:

Kompetenz / Thema / Bereich	Art der Prüfung	Dauer / Umfang	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
Nebengruppen – und Festkörperchemie	Schriftliche Klausur	120 Minuten	Am Ende der Vorlesungszeit	100 %

14. Bemerkungen:

Das Modul wird bei Bedarf auf Englisch angeboten, sofern Austauschstudierende ohne ausreichende Deutschkenntnisse daran teilnehmen möchten (English on demand).

Die Studienleistung „Experimentportfolio" umfasst Vortestate, Erstellen von Betriebsanweisungen, Versuchsdurchführungen, Erstellung von Protokollen und ggf. einen Vortrag. In den Vortestaten werden die Theorie, die experimentelle Durchführung und alle Sicherheitsaspekte des jeweiligen Versuchs angesprochen. Die Vortestate müssen bestanden werden, bevor mit den experimentellen Arbeiten zu den Versuchen begonnen wird.

Die konkrete Bearbeitungsdauer und weitere Infos zu Inhalt und Umfang des Portfolios wie etwa zur genauen Zahl der Vortestate und Versuche geben der Dozent oder die Dozentin spätestens zu Beginn der Veranstaltung bekannt.

Im Praktikum und allen sicherheitsrelevanten Begleitveranstaltungen gilt Anwesenheitspflicht. Entschuldigte Fehltage im Praktikum müssen in Absprache mit dem zuständigen Praktikumsleiter oder der zuständigen Praktikumsleiterin nachgeholt werden. Unentschuldigte Fehltage führen zum Nichtbestehen des Praktikums.

Abmeldung von den Prüfungsterminen ist bis zu einer Frist von einem Tag vor dem jeweiligen Prüfungsbeginn möglich.

Eine nicht bestandene Klausur darf insgesamt dreimal wiederholt werden. Die dritte Wiederholung kann nach Vorgabe der Prüfer oder der Prüferin auch mündlich erfolgen. Der Wechsel der Prüfungsform wird mindestens vier Wochen vor der Prüfung bekannt gegeben.

Eine im Erstversuch bestandene Klausur darf zum nächstmöglichen Prüfungstermin einmal schriftlich zur Notenverbesserung wiederholt werden. Es gilt das bessere Ergebnis.

Neben dem regulären Prüfungstermin wird ein weiterer Prüfungstermin in der Regel vor Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Semesters angeboten.

CHE-BSc-M109 Metallorganik

1. Name des Moduls:	Metallorganik Organometallics
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Chemie / Prof. Dr. C. Hess Chemie / Prof. Dr. R. Wolf
3. Inhalte des Moduls:	Vorlesung Metallorganik: Grundlegende Konzepte wie die 18- Elektronenregel, und das Isolobalkonzept werden vermittelt. Ferner werden behandelt: Synthese, Struktur- Bindungsverhältnisse und Reaktivität von Alkan-, Organyl-, Carben-, Carbinund Carbonylkomplexen sowie von σ,π-Donor/π-AkzeptorLigandkomplexen der Olefine und der Aromaten mit unterschiedlichen Ringgrößen sowie von Heteroelementaromaten. Synthesen, chemische Bindung und Eigenschaften von Organylverbindungen der Hauptgruppenelemente. Fortgeschrittenen Praktikum Anorganische Chemie – Metallorganik: Synthese einfacher metallorganischer Verbindungen, unter Inertgas zum Ausschluss von Luft und Feuchtigkeit. Planung von Experimenten nach Fachvorschriften. Sicherer Umgang und fachgerechte Entsorgung von Gefahrstoffen. Analytische Verfolgung des Reaktionsfortschritts durch einfache Techniken und Charakterisierung von Reaktionsprodukten durch Standardanalysetechniken, wie IR- und NMR-Spektroskopie. Protokollieren von Versuchsabläufen und Auswertungen erfolgt in Form eines Protokolls. Labordaten werden elektronisch erfasst und ausgewertet. Der praktische Teil des Moduls wird durch ein Seminar begleitet, das in grundlegende theoretische Aspekte der erlernten präparativen und technischen Methoden einführt. Als Eigenstudium in Form von Vorträgen vom Studierende.
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Nach Abschluss des Moduls verstehen Studierende das grundlegende Konzept der anorganischen Synthese unter besonderer Berücksichtigung metallorganischer Reaktionen. Sie verstehen Struktur- und Bindungs-verhältnisse verschiedener Verbindungstypen einzuordnen. Sie können die Nutzung metallorganischer Verbindungen im Hinblick auf technisch relevante Katalysen bewerten. Struktur-, Eigenschafts- und Wirkungsbeziehungen metallorganischer Stoffe können bewertet werden. Des Weiteren sind die Studierenden befähigt, weiterführende Literatur eigenständig in deutscher und englischer Sprache im Rahmen des Selbststudiums einzubinden. Die Studierenden sind in der Lage, chemische Labordaten systematisch zu erfassen, aufzubereiten, zu analysieren und mithilfe moderner Datenanalysetools zu interpretieren.

5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	keine
b) verpflichtende Nachweise:	Für das Fortgeschrittenen Praktikum Anorganische Chemie – Metallorganik-Teil" (CHE-BSc-M 109.2) ist das erfolgreiche „Grundpraktikum Organische Chemie" (CHE-BSc-M112.2) nachzuweisen.
6. Verwendbarkeit des Moduls:	B.Sc. Chemie M.Sc. Wirtschaftschemie
7. Angebotsturnus des Moduls:	Jährlich, im Wintersemester
8. Das Modul kann absolviert werden in/ Vorgesehene Dauer des Moduls:	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:	5.
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 180 Std. davon: 1. Präsenzzeit: 105 Std. 2. Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung: 75 Std. Leistungspunkte: 6 LP

11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.

12. Modulbestandteile:

Nr.	P / WP / W	Lehrform	Themenbereich / Thema	SWS / Std.	LP	Studienleistungen
1	P	V	Metallorganik	2	3	
2	P	P + S	Fortgeschrittenen Praktikum Anorganische Chemie – Metallorganik	4 + 1	3	- regelmäßige Mitwirkung/Teilnahme - Experimentportfolio

Bemerkung:
Die Angaben zu den Leistungspunkten dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Lehrveranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst nach Abschluss des Moduls vergeben.

13. Modulprüfung:

Kompetenz / Thema / Bereich	Art der Prüfung	Dauer / Umfang	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
Metallorganik	Schriftliche Klausur	60 Minuten	Am Ende der Vorlesungszeit	100 %

14. Bemerkungen:

Das Modul wird bei Bedarf auf Englisch angeboten, sofern Austauschstudierende ohne ausreichende Deutschkenntnisse daran teilnehmen möchten (English on demand).

Die Studienleistung „Experimentportfolio" umfasst Vortestate, Erstellen von Betriebsanweisungen, Versuchsdurchführungen, Erstellung von Protokollen und ggf. einen Vortrag. In den Vortestaten werden die Theorie, die experimentelle Durchführung und alle Sicherheitsaspekte des jeweiligen Versuchs

angesprochen. Die Vortestate müssen bestanden werden, bevor mit den experimentellen Arbeiten zu den Versuchen begonnen wird.

Die konkrete Bearbeitungsdauer und weitere Infos zu Inhalt und Umfang des Portfolios wie etwa zur genauen Zahl der Vortestate und Versuche geben der Dozent oder die Dozentin spätestens zu Beginn der Veranstaltung bekannt.

Im Praktikum und allen sicherheitsrelevanten Begleitveranstaltungen gilt Anwesenheitspflicht. Entschuldigte Fehltage im Praktikum müssen in Absprache mit dem zuständigen Praktikumsleiter oder der zuständigen Praktikumsleiterin nachgeholt werden. Unentschuldigte Fehltage führen zum Nichtbestehen des Praktikums.

Abmeldung von den Prüfungsterminen ist bis zu einer Frist von einem Tag vor dem jeweiligen Prüfungsbeginn möglich.

Eine nicht bestandene Klausur darf insgesamt dreimal wiederholt werden. Die dritte Wiederholung kann nach Vorgabe der Prüfer oder der Prüferin auch mündlich erfolgen. Der Wechsel der Prüfungsform wird mindestens vier Wochen vor der Prüfung bekannt gegeben.

Eine im Erstversuch bestandene Klausur darf zum nächstmöglichen Prüfungstermin einmal schriftlich zur Notenverbesserung wiederholt werden. Es gilt das bessere Ergebnis.

Neben dem regulären Prüfungstermin wird ein weiterer Prüfungstermin in der Regel vor Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Semesters angeboten.

CHE-BSc-M110 Organische Chemie I

1. Name des Moduls:	Organische Chemie I
	Organic Chemistry I
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Chemie / Prof. Dr. A. Breder
3. Inhalte des Moduls:	Prinzipien der OC: Struktur und Bindung, funktionelle Gruppen, Stereoisomerie, Delokalisation, Mesomerie, Katalyse. Zusammenhang zwischen organischer Stoffklasse, charakteristischer funktioneller Gruppe und deren Reaktivität: Alkane/Radikalische Substitution, Alkene/Elektrophile Addition, Halogenalkane/Nucleophile Substitution, Aromaten/Elektrophile Substitution, Carbonylverbindungen/Nucleophile Acylsubstitution und Addition, Oxidationen/Reduktionen. Einführung in die Bioorganische Chemie: Kohlenhydrate, Proteine/Enzyme/Coenzyme, Nucleinsäuren.
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Bezogen auf das Element Kohlenstoff kennen und verstehen die Studierenden die organischen Stoffgruppen und ihre spezifischen Eigenschaften, die jeweiligen funktionellen Gruppen und deren grundlegenden Reaktionsmechanismen und Einflussparameter, die Prinzipien der Stereoisomerie und Stereoselektivität, und außerdem bioorganische Stoffgruppen und deren Bedeutung in der chemischen Biologie.
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	keine
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	B.Sc. Chemie B.Sc. Wirtschaftschemie B.Sc. Biochemie
7. Angebotsturnus des Moduls:	Jährlich, im Sommersemester
8. Das Modul kann absolviert werden in/ Vorgesehene Dauer des Moduls:	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:	2.
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 180 Std. davon: 1. Präsenzzeit: 75 Std. 2. Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung: 105 Std. Leistungspunkte: 6 LP
11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.	
12. Modulbestandteile:	

Nr.	P / WP / W	Lehr-form	Themenbereich / Thema	SWS / Std.	LP	Studienleistungen
1	P	V + S	Organische Chemie Grund-vorlesung	4 + 1	6	

Bemerkung:
Die Angaben zu den Leistungspunkten dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Lehrveranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst nach Abschluss des Moduls vergeben.

13. Modulprüfung:

Kompetenz / Thema / Bereich	Art der Prüfung	Dauer / Umfang	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
Organische Chemie Grundvorlesung	Schriftliche Klausur	120 Minuten	Am Ende der Vorlesungszeit	100 %

14. Bemerkungen:

Das Modul wird bei Bedarf auf Englisch angeboten, sofern Austauschstudierende ohne ausreichende Deutschkenntnisse daran teilnehmen möchten (English on demand).

Abmeldung von den Prüfungsterminen ist bis zu einer Frist von einem Tag vor dem jeweiligen Prüfungsbeginn möglich.

Eine nicht bestandene Klausur darf insgesamt dreimal wiederholt werden. Die dritte Wiederholung kann nach Vorgabe des Prüfers oder der Prüferin auch mündlich erfolgen. Der Wechsel der Prüfungsform wird mindestens vier Wochen vor der Prüfung bekannt gegeben.

Eine im Erstversuch bestandene Klausur darf zum nächstmöglichen Prüfungstermin einmal schriftlich zur Notenverbesserung wiederholt werden. Es gilt das bessere Ergebnis.

Neben dem regulären Prüfungstermin wird ein weiterer Prüfungstermin in der Regel vor Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Semesters angeboten.

CHE-BSc-M111 Organische Chemie II

1. Name des Moduls:	Organische Chemie II
	Organic Chemistry II
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Chemie / Prof. Dr. A. Breder
3. Inhalte des Moduls:	Vertiefung und Erweiterung organischer Reaktionsmechanismen. Stereoelektronische Prinzipien; Kontrolle von Reaktionsselektivitäten. Neue Reaktionsmechanismen: Umlagerungen, Cycloadditionen, perizyklische Reaktionen. Präparativ wichtige Reaktionen. Prinzip stereoselektiver Synthesen. Planung einfacher mehrstufiger Synthese.
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Nach Beendigung dieses Moduls sind Studierende in der Lage, die Rolle von funktionellen Gruppen in Reaktionsmechanismen zu deuten und für die Vorhersage von Reaktivitäten zu nutzen; den Einfluss physikalischer/chemischer Variation der Reaktionsbedingungen auf Reaktionsmechanismen zu analysieren; die Prinzipien von Selektivität (Chemo-, Regio-, Stereo-) zu unterscheiden und für die Beschreibung von Reaktionsmechanismen anzuwenden.
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	keine
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	B.Sc. Chemie B.Sc. Wirtschaftschemie B.Sc. Biochemie
7. Angebotsturnus des Moduls:	Jährlich, im Wintersemester
8. Das Modul kann absolviert werden in/ Vorgesehene Dauer des Moduls:	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:	3.
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 150 Std. davon: 1. Präsenzzeit: 45 Std. 2. Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung: 105 Std. Leistungspunkte: 5 LP
11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.	
12. Modulbestandteile:	

Nr.	P / WP / W	Lehrform	Themenbereich / Thema	SWS / Std.	LP	Studienleistungen

1	P	V	Organische Chemie – Reaktionsmechanismen	3	5	

Bemerkung:

Die Angaben zu den Leistungspunkten dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Lehrveranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst nach Abschluss des Moduls vergeben.

13. Modulprüfung:

Kompetenz / Thema / Bereich	Art der Prüfung	Dauer / Umfang	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
Organische Chemie – Reaktionsmechanismen	Schriftliche Klausur	120 Minuten	Am Ende der Vorlesungszeit	100 %

14. Bemerkungen:

Das Modul wird bei Bedarf auf Englisch angeboten, sofern Austauschstudierende ohne ausreichende Deutschkenntnisse daran teilnehmen möchten (English on demand).

Abmeldung von den Prüfungsterminen ist bis zu einer Frist von einem Tag vor dem jeweiligen Prüfungsbeginn möglich.

Eine nicht bestandene Klausur darf insgesamt dreimal wiederholt werden. Die dritte Wiederholung kann nach Vorgabe des Prüfers oder der Prüferin auch mündlich erfolgen. Der Wechsel der Prüfungsform wird mindestens vier Wochen vor der Prüfung bekannt gegeben.

Eine im Erstversuch bestandene Klausur darf zum nächstmöglichen Prüfungstermin einmal schriftlich zur Notenverbesserung wiederholt werden. Es gilt das bessere Ergebnis.

Neben dem regulären Prüfungstermin wird ein weiterer Prüfungstermin in der Regel vor Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Semesters angeboten.

CHE-BSc-M112 Methoden in der Organischen Chemie

1. Name des Moduls:	Methoden in der Organischen Chemie Methods in Organic Chemistry
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Chemie / Prof. Dr. R. Gschwind Chemie / Prof. Dr. O. Reiser
3. Inhalte des Moduls:	Vorlesung Spektroskopische Methoden: Grundlagen der Spektroskopie, Wechselwirkung Materie mit elektromagnetischer Strahlung; UV/VIS-Spektroskopie mit Photometrie; Schwingungs-spektroskopie; Grundlagen der Fluoreszenz-spektroskopie; Theorie ein-dimensionaler ^{1}H- und ^{13}C-NMR-Spektroskopie; Strukturanalyse mittels NMR-Spektroskopie, Grundlagen der Massenspektrometrie; Übungen zur Strukturaufklärung organischer Verbindungen mit spektroskopischen Methoden. Grundpraktikum Organische Chemie: Synthese organischer Moleküle geringer bis mittlerer Komplexität. Systematisches Erlernen von grundlegenden Laboratoriumsmethoden und Arbeitstechniken, wie Sublimation, Destillation, Extraktion oder Chromatographie. Planung von Experimenten nach Fachvorschriften. Sicherer Umgang und fachgerechte Entsorgung von Gefahrstoffen. Analytische Verfolgung des Reaktionsfortschritts durch einfache Techniken und Charakterisierung von Reaktionsprodukten durch Standardanalysetechniken, wie Schmelzpunkt- und Brechungsindexbestimmung, IR- und NMR-Spektroskopie. Labordaten werden elektronisch erfasst und ausgewertet.
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, organische Synthesen nach Fachanleitungen selbstständig zu planen und sicher durchzuführen. Dazu werden grundlegende Laboratoriums- und Analysetechniken, sowie der Umgang und die sichere Entsorgung von Gefahrstoffen beherrscht und angewandt. Reaktionsprodukte können durch Standardverfahren analysiert werden. Die Studierenden kennen die Anwendungsbereiche der verschiedenen spektroskopischen Methoden und können sie zur Problemlösung gezielt auswählen und einsetzen. Sie beherrschen die theoretischen Grundlagen der verschiedenen Techniken, um eine kritische Analyse spektroskopischer Daten durchzuführen. Die Studierenden sind in der Lage, chemische Labordaten systematisch zu erfassen, aufzubereiten, zu analysieren und mithilfe moderner Datenanalysetools zu interpretieren.
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	keine

b) verpflichtende Nachweise:	Für das Praktikum „Organisches Grundpraktikum" (CHE-BSc-M112.2) ist das erfolgreiche absolvierte Modul „Organische Chemie II" (CHE-BSc-M111) nachzuweisen.
6. Verwendbarkeit des Moduls:	B.Sc. Chemie B.Sc. Wirtschaftschemie
7. Angebotsturnus des Moduls:	Jährlich, im Wintersemester
8. Das Modul kann absolviert werden in/ Vorgesehene Dauer des Moduls:	2 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:	3. + 4.
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 360 Std. davon: 1. Präsenzzeit: 240 Std. 2. Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung: 120 Std. Leistungspunkte: 12 LP

11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.

12. Modulbestandteile:

Nr.	P / WP / W	Lehrform	Themenbereich / Thema	SWS / Std.	LP	Studienleistungen
1	P	V	Spektroskopische Methoden	2	3	
2	P	P + S	Organisches Grundpraktikum	12 + 2	9	- regelmäßige Mitwirkung/Teilnahme - Experimentportfolio

Bemerkung:
Die Angaben zu den Leistungspunkten dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Lehrveranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst nach Abschluss des Moduls vergeben.

13. Modulprüfung:

Kompetenz / Thema / Bereich	Art der Prüfung	Dauer / Umfang	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
Spektroskopische Methoden	Schriftliche Klausur	120 Minuten	Am Ende der Vorlesungszeit	100 %

14. Bemerkungen:

Das Modul wird bei Bedarf auf Englisch angeboten, sofern Austauschstudierende ohne ausreichende Deutschkenntnisse daran teilnehmen möchten (English on demand).

Die Studienleistung „Experimentportfolio" umfasst Vortestate, Erstellen von Betriebsanweisungen, Versuchsdurchführungen, Erstellung von Protokollen und ggf. einen Vortrag. In den Vortestaten werden die Theorie, die experimentelle Durchführung und alle Sicherheitsaspekte des jeweiligen Versuchs angesprochen. Die Vortestate müssen bestanden werden, bevor mit den experimentellen Arbeiten zu den Versuchen begonnen wird.

Die konkrete Bearbeitungsdauer und weitere Infos zu Inhalt und Umfang des Portfolios wie etwa zur genauen Zahl der Vortestate und Versuche geben der Dozent oder die Dozentin spätestens zu Beginn der Veranstaltung bekannt.

Im Praktikum und allen sicherheitsrelevanten Begleitveranstaltungen gilt Anwesenheitspflicht. Entschuldigte Fehltage im Praktikum müssen in Absprache mit dem zuständigen Praktikumsleiter oder der zuständigen Praktikumsleiterin nachgeholt werden. Unentschuldigte Fehltage führen zum Nichtbestehen des Praktikums.

Abmeldung von den Prüfungsterminen ist bis zu einer Frist von einem Tag vor dem jeweiligen Prüfungsbeginn möglich.

Eine nicht bestandene Klausur darf insgesamt dreimal wiederholt werden. Die dritte Wiederholung kann nach Vorgabe des Prüfers oder der Prüferin auch mündlich erfolgen. Der Wechsel der Prüfungsform wird mindestens vier Wochen vor der Prüfung bekannt gegeben.

Eine im Erstversuch bestandene Klausur darf zum nächstmöglichen Prüfungstermin einmal schriftlich zur Notenverbesserung wiederholt werden. Es gilt das bessere Ergebnis.

Neben dem regulären Prüfungstermin wird ein weiterer Prüfungstermin in der Regel vor Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Semesters angeboten.

CHE-BSc-M113 Biochemie

1. Name des Moduls:	Biochemie
	Biochemistry
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Chemie / Prof. Dr. J. Wegener
3. Inhalte des Moduls:	• Molekulare Definition von Leben; • Aufbau und Strukturen lebender Zellen; Grundlegende Zytologie; • Struktur/Chemie der Lipide; Struktur/Funktion von Lipidmembranen; • Struktur/Chemie der Aminosäuren und Peptide; Proteinfaltung; Proteinfunktion; Enzyme und Enzymkinetik; Enzyminhibition; • Struktur/Chemie der Mono-, Oligo- und Polysaccharide; • Struktur/Chemie der Nukleotide/DNA/RNA; molekularbiologische Elementarprozesse;
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage die wichtigsten Zellbestandteile und ihre Funktionen zu benennen; die wichtigsten Eigenschaften der biologisch relevanten Moleküle (Lipide, Proteine, Kohlenhydrate, Nukleinsäuren) und der von ihnen aufgebauten Strukturen zu benennen und zu differenzieren; die Kinetik von Enzymreaktionen und ihre reversible/irreversible Inhibition zu analysieren; grundlegende molekularbiologische Prozesse zu beschreiben, ihre Bedeutung und Fehlfunktion für einen Organismus zu analysieren.
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	keine
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	B.Sc. Chemie B.Sc. Wirtschaftschemie
7. Angebotsturnus des Moduls:	Jährlich, im Sommersemester
8. Das Modul kann absolviert werden in/ Vorgesehene Dauer des Moduls:	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:	2.
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 120 Std. davon: 1. Präsenzzeit: 45 Std. 2. Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung: 75 Std. Leistungspunkte: 4 LP

11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.

12. Modulbestandteile:

Nr.	P / WP / W	Lehr-form	Themenbereich / Thema	SWS / Std.	LP	Studienleistungen
1	P	V	Biochemie	3	4	

Bemerkung:
Die Angaben zu den Leistungspunkten dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Lehrveranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst nach Abschluss des Moduls vergeben.

13. Modulprüfung:

Kompetenz / Thema / Bereich	Art der Prüfung	Dauer / Umfang	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
Biochemie	Schriftliche Klausur	120 Minuten	Am Ende der Vorlesungszeit	100 %

14. Bemerkungen:

Das Modul wird bei Bedarf auf Englisch angeboten, sofern Austauschstudierende ohne ausreichende Deutschkenntnisse daran teilnehmen möchten (English on demand).

Abmeldung von den Prüfungsterminen ist bis zu einer Frist von einem Tag vor dem jeweiligen Prüfungsbeginn möglich.

Eine nicht bestandene Klausur darf insgesamt dreimal wiederholt werden. Die dritte Wiederholung kann nach Vorgabe des Prüfers oder der Prüferin auch mündlich erfolgen. Der Wechsel der Prüfungsform wird mindestens vier Wochen vor der Prüfung bekannt gegeben.

Eine im Erstversuch bestandene Klausur darf zum nächstmöglichen Prüfungstermin einmal schriftlich zur Notenverbesserung wiederholt werden. Es gilt das bessere Ergebnis.

Neben dem regulären Prüfungstermin wird ein weiterer Prüfungstermin in der Regel vor Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Semesters angeboten.

CHE-BSc-M114 Bioorganik

1. Name des Moduls:	Bioorganik
	Bioorganic Chemistry
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Chemie / Dr. P. Hilgers
3. Inhalte des Moduls:	• Chemie der biologisch relevanten Heterozyklen • Struktur, Eigenschaft und Chemie der Aminosäuren und Peptide; Analytik und Strukturaufklärung von Aminosäuren, Proteinen und Peptiden; Synthese von Aminosäuren und Peptiden; • Struktur, Eigenschaften und Chemie der Mono-, Oligo- und Polysaccharide; Synthese und chemische Modifizierung von Zuckern; • Struktur, Eigenschaften und Chemie der Nukleoside, Nukleotide, DNA, RNA; Synthese; • Struktur, Eigenschaften und Chemie der Lipide und Terpene;
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage die Chemie der wichtigsten Biomoleküle zu vergleichen und die unterschiedlichen Synthesestrategien zu analysieren sowie den Besonderheiten biologischer Moleküle in Labor und Produktion Rechnung zu tragen.
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	CHE-BSc-M111
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	B.Sc. Chemie
7. Angebotsturnus des Moduls:	Jährlich, im Sommersemester
8. Das Modul kann absolviert werden in/ Vorgesehene Dauer des Moduls:	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:	4.
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 120 Std. davon: 1. Präsenzzeit: 45 Std. 2. Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung: 75 Std. Leistungspunkte: 4 LP
11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.	
12. Modulbestandteile:	

Nr.	P / WP / W	Lehr-form	Themenbereich / Thema	SWS / Std.	LP	Studienleistungen
1	P	V	Bioorganik	3	4	

Bemerkung:
Die Angaben zu den Leistungspunkten dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Lehrveranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst nach Abschluss des Moduls vergeben.

13. Modulprüfung:

Kompetenz / Thema / Bereich	Art der Prüfung	Dauer / Umfang	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
Bioorganik	Schriftliche Klausur	120 Minuten	Am Ende der Vorlesungszeit	100 %

14. Bemerkungen:

Das Modul wird bei Bedarf auf Englisch angeboten, sofern Austauschstudierende ohne ausreichende Deutschkenntnisse daran teilnehmen möchten (English on demand).

Abmeldung von den Prüfungsterminen ist bis zu einer Frist von einem Tag vor dem jeweiligen Prüfungsbeginn möglich.

Eine nicht bestandene Klausur darf insgesamt dreimal wiederholt werden. Die dritte Wiederholung kann nach Vorgabe des Prüfers oder der Prüferin auch mündlich erfolgen. Der Wechsel der Prüfungsform wird mindestens vier Wochen vor der Prüfung bekannt gegeben.

Eine im Erstversuch bestandene Klausur darf zum nächstmöglichen Prüfungstermin einmal schriftlich zur Notenverbesserung wiederholt werden. Es gilt das bessere Ergebnis.

Neben dem regulären Prüfungstermin wird ein weiterer Prüfungstermin in der Regel vor Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Semesters angeboten.

CHE-BSc-M115 Fortgeschrittene Organische Synthese

1. Name des Moduls:	Fortgeschrittene Organische Synthese
	Advanced Organic Synthesis
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Chemie / Prof. Dr. O. Reiser
3. Inhalte des Moduls:	Im Rahmen der Vorlesung werden moderne Synthesekonzepte (stereoselektive Methoden, Cycloadditionen, Metallorganische Reagenzien, Katalyse) vermittelt. Fortgeschrittenen Praktikum Organische Chemie: Synthese organischer Moleküle geringer bis mittlerer Komplexität, auch unter Ausschluss von Luft und Feuchtigkeit. Systematisches Erlernen von grundlegenden Laboratoriumsmethoden und Arbeitstechniken, wie Sublimation, Destillation, Extraktion oder Chromatographie, z.T. auch unter Inertgas, um Sauerstoff und Feuchtigkeit auszuschließen. Planung von Experimenten nach Fachvorschriften. Sicherer Umgang und fachgerechte Entsorgung von Gefahrstoffen. Analytische Verfolgung des Reaktionsfortschritts durch einfache Techniken und Charakterisierung von Reaktionsprodukten durch Standardanalysetechniken, wie Schmelzpunkt- und Brechungsindexbestimmung, IR- und NMR-Spektroskopie. Protokollieren von Versuchsabläufen und-ergebnissen. Labordaten werden elektronisch erfasst und ausgewertet.
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Nach Abschluss des Moduls verstehen die Studierenden Konzepte und Methoden moderner organischer Synthesen. Struktur- und Bindungsverhältnisse verschiedener Verbindungstypen können eingeordnet, und Struktur-, Eigenschafts- und Wirkungsbeziehungen organischer Stoffe können bewertet werden. Die Studierenden sind in der Lage, weiterführende Literatur eigenständig in deutscher und englischer Sprache im Rahmen des Selbststudiums in ihre Arbeit einzubinden. Die Studierenden sind der Lage, organische Synthesen, auch über mehrere Schritte, nach Fachanleitungen selbstständig zu planen und sicher durchzuführen. Dazu werden grundlegende Laboratoriums- und Analysetechniken, sowie der Umgang und die sichere Entsorgung von Gefahrstoffen beherrscht und angewandt. Reaktionsprodukte können durch Standardverfahren analysiert werden. Die Studierenden sind in der Lage, chemische Labordaten systematisch zu erfassen, aufzubereiten, zu analysieren und mithilfe moderner Datenanalysetools zu interpretieren.
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	keine

b) verpflichtende Nachweise:	Für das Praktikum „Fortgeschrittenen Praktikum: Organische Chemie“ (CHE-BSc-M115.2) ist das erfolgreiche absolvierte Praktikum Grundpraktikum Organische Chemie (CHE-BSc-M112.2) nachzuweisen.
6. Verwendbarkeit des Moduls:	B.Sc. Chemie
7. Angebotsturnus des Moduls:	Jährlich, im Wintersemester
8. Das Modul kann absolviert werden in/ Vorgesehene Dauer des Moduls:	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:	5.
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 240 Std. davon: 1. Präsenzzeit: 135 Std. 2. Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung: 105 Std. Leistungspunkte: 8 LP

11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.

12. Modulbestandteile:

Nr.	P / WP / W	Lehrform	Themenbereich / Thema	SWS / Std.	LP	Studienleistungen
1	P	V + S	Organische Chemie – Moderne Synthesemethoden	2 + 2	4	
2	P	P + S	Fortgeschrittenen Praktikum: Organische Chemie	4 + 1	4	- regelmäßige Mitwirkung/Teilnahme - Experimentportfolio

Bemerkung:
Die Angaben zu den Leistungspunkten dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Lehrveranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst nach Abschluss des Moduls vergeben.

13. Modulprüfung:

Kompetenz / Thema / Bereich	Art der Prüfung	Dauer / Umfang	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
Organische Chemie – Moderne Synthesemethoden	Schriftliche Klausur	120 Minuten	Am Ende der Vorlesungszeit	100 %

14. Bemerkungen:

Das Modul wird bei Bedarf auf Englisch angeboten, sofern Austauschstudierende ohne ausreichende Deutschkenntnisse daran teilnehmen möchten (English on demand).

Die Studienleistung „Experimentportfolio“ umfasst Vortestate, Erstellen von Betriebsanweisungen, Versuchsdurchführungen, Erstellung von Protokollen und ggf. einen Vortrag. In den Vortestaten werden die Theorie, die experimentelle Durchführung und alle Sicherheitsaspekte des jeweiligen Versuchs angesprochen. Die Vortestate müssen bestanden werden, bevor mit den experimentellen Arbeiten zu den Versuchen begonnen wird.

Die konkrete Bearbeitungsdauer und weitere Infos zu Inhalt und Umfang des Portfolios wie etwa zur genauen Zahl der Vortestate und Versuche geben der Dozent oder die Dozentin spätestens zu Beginn der Veranstaltung bekannt.

Im Praktikum und allen sicherheitsrelevanten Begleitveranstaltungen herrscht Anwesenheitspflicht. Entschuldigte Fehltage im Praktikum müssen in Absprache mit dem zuständigen Praktikumsleiter oder der zuständigen Praktikumsleiterin nachgeholt werden. Unentschuldigte Fehltage führen zum Nichtbestehen des Praktikums.

Abmeldung von den Prüfungsterminen ist bis zu einer Frist von einem Tag vor dem jeweiligen Prüfungsbeginn möglich.

Eine nicht bestandene Klausur darf insgesamt dreimal wiederholt werden. Die dritte Wiederholung kann nach Vorgabe des Prüfers oder der Prüferin auch mündlich erfolgen. Der Wechsel der Prüfungsform wird mindestens vier Wochen vor der Prüfung bekannt gegeben.

Eine im Erstversuch bestandene Klausur darf zum nächstmöglichen Prüfungstermin einmal schriftlich zur Notenverbesserung wiederholt werden. Es gilt das bessere Ergebnis.

Neben dem regulären Prüfungstermin wird ein weiterer Prüfungstermin in der Regel vor Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Semesters angeboten.

CHE-BSc-M116 Thermodynamik I und Kinetik

1. Name des Moduls:	Thermodynamik I und Kinetik
	Thermodynamics I and Kinetics
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Chemie / Prof. Dr. D. Horinek Chemie / Prof. Dr. E. Tapavicza
3. Inhalte des Moduls:	Thermodynamik I: Mathematische Grundlagen, Zustandsfunktionen und Prozessgrößen, totales Differential, Hauptsätze der Thermodynamik, Wärme und Arbeit, Innere Energie und Enthalpie, Wärmekapazität, Thermochemie, Reversibilität, Kreisprozesse, Entropie und freie Energie, Thermodynamische Potenziale, Legendre Transformation, Maxwellsche Relationen, Homogenitätsrelation, Gibbs-Duhem Gleichung. Kinetik: Reaktionsordnung, differentielle und integrale Zeitgesetze, Beschreibung von Folge-, Parallel- und Gleichgewichtsreaktionen, stationärer Zustand, Enzymkinetik; Arrhenius- und Eyring-Gleichung, Aktivierungsenthalpie und -entropie; Reaktionen an Oberflächen, Katalyse.
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die grundlegenden thermodynamischen und kinetischen Größen. Die Studierenden sind in der Lage, die Hauptsätze der Thermodynamik auf chemische Reaktionen anzuwenden und einfache Beispiele zu berechnen. Sie können den Umsatz von Wärme und Arbeit in thermodynamischen Kreisprozessen und somit deren Wirkungsgrad berechnen. Sie sind zudem in der Lage, die Ordnung von chemischen Reaktionen zu bestimmen, diese mit Rektionsmechanismen zu verbinden und schließlich Geschwindigkeitskonstanten und Aktivierungsenergien zu berechnen.
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	CHE-BSc-M101 Allgemeine Chemie CHE-BSc-M102 Mathematik I
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	B.Sc. Chemie
7. Angebotsturnus des Moduls:	Jährlich, im Sommersemester
8. Das Modul kann absolviert werden in/ Vorgesehene Dauer des Moduls:	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:	2.

10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 150 Std. davon: 1. Präsenzzeit: 60 Std. 2. Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung: 90 Std. Leistungspunkte: 5 LP

11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.

12. Modulbestandteile:

Nr.	P / WP / W	Lehrform	Themenbereich / Thema	SWS / Std.	LP	Studienleistungen
1	P	V + Ü	Thermodynamik I	2 + 1	3	
2	P	V + Ü	Kinetik	1	2	

Bemerkung:
Die Angaben zu den Leistungspunkten dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Lehrveranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst nach Abschluss des Moduls vergeben.

13. Modulprüfung:

Kompetenz / Thema / Bereich	Art der Prüfung	Dauer / Umfang	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
Thermodynamik I / Kinetik	Schriftliche Klausur	120 Minuten	Am Ende der Vorlesungszeit	100 %

14. Bemerkungen:

Das Modul wird bei Bedarf auf Englisch angeboten, sofern Austauschstudierende ohne ausreichende Deutschkenntnisse daran teilnehmen möchten (English on demand).

Gewichtung der Teilgebiete der Modulprüfung: 60 % Thermodynamik I / 40 % Kinetik

Abmeldung von den Prüfungsterminen ist bis zu einer Frist von einem Tag vor dem jeweiligen Prüfungsbeginn möglich.

Eine nicht bestandene Klausur darf insgesamt dreimal wiederholt werden. Die dritte Wiederholung kann nach Vorgabe des Prüfers oder der Prüferin auch mündlich erfolgen. Der Wechsel der Prüfungsform wird mindestens vier Wochen vor der Prüfung bekannt gegeben.

Eine im Erstversuch bestandene Klausur darf zum nächstmöglichen Prüfungstermin einmal schriftlich zur Notenverbesserung wiederholt werden. Es gilt das bessere Ergebnis.

Neben dem regulären Prüfungstermin wird ein weiterer Prüfungstermin in der Regel vor Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Semesters angeboten.

CHE-BSc-M117 Thermodynamik II und Elektrochemie

1. Name des Moduls:	Thermodynamik II und Elektrochemie
	Thermodynamics II and Electrochemistry
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Chemie / Prof. Dr. D. Horinek Chemie / Prof. Dr. E. Tapavicza
3. Inhalte des Moduls:	Thermodynamik I: Phasengleichgewicht von Reinstoffen, Thermodynamik von Mischphasen, das chemische Potential, Aktivitäten und Aktivitätskoeffizienten, Kolligative Eigenschaften, Osmose, Gefrierpunktserniedrigung, Siedepunktserhöhung, Gesetze von Raoult und Henry, Siede-, Dampfdruck- und Schmelzdiagramme, Destillation, Azeotrop, komplexe Phasendiagramme, chemisches Gleichgewicht und Massenwirkungsgesetz, Prinzip vom kleinsten Zwang; Thermodynamik von Oberflächen, Grenzflächenspannung, Keimbildung und Wachstum, Kapillarphänomene. Elektrochemie und Transporteigenschaften: Galvanische und elektrolytische Zellen, Elektroden und Elektrodenprozesse, Elektrolytlösungen, Ladungstransport, elektrische Leitfähigkeit, thermodynamische Betrachtung: Nernst-Gleichung und elektrochemische Spannungsreihe, Faraday-Gleichung, Zersetzungsspannung, Überspannung, Ruhespannung, Akkumulator, Brennstoffzelle, Korrosion, Pourbaix-Diagramme; Diffusion, Viskosität; elektrochemische Doppelschicht, Debye-Hückel-Theorie.
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die thermodynamischen und elektrochemischen Größen. Die Studierenden sind in der Lage, Phasengleichgewichte und Gleichgewichte chemischer Reaktionen zu analysieren und Veränderungen durch den Einfluss äußerer Bedingungen wie Druck und Temperatur vorherzusagen. Sie sind zudem in der Lage, elektrochemische Prozesse zu beschreiben und die relevanten Größen zu berechnen.
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	CHE-BSc-M101 Allgemeine Chemie CHE-BSc-M102 Mathematik I CHE-BSc-M103 Mathematik II
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	B.Sc. Chemie
7. Angebotsturnus des Moduls:	Jährlich, im Wintersemester
8. Das Modul kann absolviert werden in/ Vorgesehene Dauer des Moduls:	1 Semester

9. Empfohlenes Fachsemester:	3.
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 150 Std. davon: 1. Präsenzzeit: 60 Std. 2. Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung: 90 Std. Leistungspunkte: 5 LP

11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.

12. Modulbestandteile:

Nr.	P / WP / W	Lehr-form	Themenbereich / Thema	SWS / Std.	LP	Studienleistungen
1	P	V + Ü	Thermodynamik II	2 + 1	3	
2	P	V + Ü	Elektrochemie	1	2	

Bemerkung:
Die Angaben zu den Leistungspunkten dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Lehrveranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst nach Abschluss des Moduls vergeben.

13. Modulprüfung:

Kompetenz / Thema / Bereich	Art der Prüfung	Dauer / Umfang	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
Thermodynamik II / Elektrochemie	Schriftliche Klausur	120 Minuten	Am Ende der Vorlesungszeit	100 %

14. Bemerkungen:

Das Modul wird bei Bedarf auf Englisch angeboten, sofern Austauschstudierende ohne ausreichende Deutschkenntnisse daran teilnehmen möchten (English on demand).

Gewichtung der Teilgebiete der Modulprüfung: 60 % Thermodynamik II / 40 % Elektrochemie

Abmeldung von den Prüfungsterminen ist bis zu einer Frist von einem Tag vor dem jeweiligen Prüfungsbeginn möglich.

Eine nicht bestandene Klausur darf insgesamt dreimal wiederholt werden. Die dritte Wiederholung kann nach Vorgabe des Prüfers oder der Prüferin auch mündlich erfolgen. Der Wechsel der Prüfungsform wird mindestens vier Wochen vor der Prüfung bekannt gegeben.

Eine im Erstversuch bestandene Klausur darf zum nächstmöglichen Prüfungstermin einmal schriftlich zur Notenverbesserung wiederholt werden. Es gilt das bessere Ergebnis.

Neben dem regulären Prüfungstermin wird ein weiterer Prüfungstermin in der Regel vor Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Semesters angeboten.

CHE-BSc-M118 Physikalische Chemie in der Praxis

1. Name des Moduls:	Physikalische Chemie in der Praxis Physical Chemistry in Practical Application
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Chemie / Prof. Dr. W. Kunz Chemie / apl. Prof. Dr. R. Müller
3. Inhalte des Moduls:	Praktikum Physikalische Chemie I: Das Praktikum umfasst Experimente zu den Themen Thermodynamik, Kinetik, Grenzflächenchemie und Elektrochemie. Im Einzelnen werden behandelt: Phasenübergänge von Reinstoffen (p/V- und p/T-Diagramme), Phasengleichgewichte von Mischungen (Siedediagramm, kolligative Eigenschaften wie Gefrierpunktserniedrigung), Wärmetönung chemischer Reaktionen (Kalorimetrie), Viskosität von Polymerlösungen, Grenzflächenspannung und monomolekulare Schichten, Reaktionskinetik 1. und 2. Ordnung mittels optischer Methoden oder Leitfähigkeit, Ladungstransport in Elektrolytlösungen, elektrolytische und galvanische Zellen, Potentiometrische Titrationen. Labordaten werden elektronisch erfasst und ausgewertet. Technische Chemie: Die Vorlesung beginnt mit einem allgemeinen Überblick über die chemische Industrie, grundlegende großtechnische Verfahren, Produkte und Up-Scaling. Sowohl ökonomische wie ökologische Fragestellungen werden angesprochen. Es folgt die Anwendung klassischer physikalisch-chemischer Konzepte wie Thermodynamik, Kinetik, Wärme- und Stofftransport auf die Konzeption großtechnischer Verfahren. Das folgende Kapitel behandelt Typen und grundlegende Eigenschaften von chemischen Reaktoren. Danach folgt eine detaillierte Diskussion thermischer Trennverfahren, vor allem Destillation, Rektifikation, Absorption, Extraktion und Adsorption. Nach einer kurzen Vorstellung der Kriterien für eine optimale Verfahrensauswahl werden die erdölbasierten Grundchemikalien, ihre Gewinnung in Raffinerien und deren Weiterverarbeitung besprochen. Daran schließt sich eine detaillierte Vorstellung von großtechnisch wichtigen Polymeren (Kunststoffe und funktionale, meist lösliche Polymere) an. Schließlich wird eine Reihe von technisch und wirtschaftlich wichtigen Feinchemikalien besprochen, unter besonderer Berücksichtigung von Tensiden und Emulgatoren. Die Vorlesung endet mit einer Diskussion nachhaltiger Rohstoffe und deren derzeitiger und zukünftiger Bedeutung für die chemische Industrie.
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Die Studierenden sind in der Lage, geeignete Messmethoden für physikalisch-chemische Fragestellungen zu identifizieren, anzuwenden und zu beurteilen. Sie können die dabei systematisch erfassten Labordaten aufbereiten, mithilfe moderner Datenanalysetools analysieren und interpretieren und schließlich durch das

	Abfassen von Versuchsprotokollen in guter wissenschaftlicher Praxis dokumentieren. Nach Abschluss des Moduls haben Studierende Verständnis für die Sprache des Chemie-Ingenieurs und für die Herausforderungen der Chemie im industriellen Maßstab. Sie verfügen über ein Verständnis für Upscaling und Unterschiede zwischen Labor- und industriellen Synthesen. Zudem kennen sie die praktische Bedeutung von Thermodynamik und Kinetik in der Großchemie. Sie begreifen die Chemie als Teil der Gesellschaft und die Verantwortung des Chemikers für Mensch und Umwelt und verstehen damit verbundene ökonomische und ökologische Fragestellungen. Studierende sind in der Lage, das Verständnis der einzelnen angesprochenen Punkte zumindest exemplarisch auf gegebene Problemstellungen und auch fächerübergreifend anzuwenden.
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	CHE-BSc-M101 Allgemeine Chemie CHE-BSc-M102 Mathematik I CHE-BSc-M103 Mathematik II
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	B.Sc. Chemie
7. Angebotsturnus des Moduls:	Jährlich, im Wintersemester
8. Das Modul kann absolviert werden in/ Vorgesehene Dauer des Moduls:	2 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:	3. + 4.
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 300 Std. davon: 1. Präsenzzeit: 105 Std. 2. Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung: 195 Std. Leistungspunkte: 10 LP

11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.

12. Modulbestandteile:

Nr.	P / WP / W	Lehrform	Themenbereich / Thema	SWS / Std.	LP	Studienleistungen
1	P	P + S	Praktikum Physikalische Chemie I	4 + 1	7	- regelmäßige Mitwirkung/Teilnahme - Experimentportfolio
2	P	V	Technische Chemie	2	3	

Bemerkung:

Die Angaben zu den Leistungspunkten dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Lehrveranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst nach Abschluss des Moduls vergeben.

13. Modulprüfung:

Kompetenz / Thema / Bereich	Art der Prüfung	Dauer / Umfang	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
Technische Chemie	Schriftliche Klausur	120 Minuten	Am Ende der Vorlesungszeit	100 %

14. Bemerkungen:

Das Modul wird bei Bedarf auf Englisch angeboten, sofern Austauschstudierende ohne ausreichende Deutschkenntnisse daran teilnehmen möchten (English on demand).

Die Studienleistung „Experimentportfolio" umfasst Vortestate, Erstellen von Betriebsanweisungen, Versuchsdurchführungen, Erstellung von Protokollen und ggf. einen Vortrag. In den Vortestaten werden die Theorie, die experimentelle Durchführung und alle Sicherheitsaspekte des jeweiligen Versuchs angesprochen. Die Vortestate müssen bestanden werden, bevor mit den experimentellen Arbeiten zu den Versuchen begonnen wird.

Die konkrete Bearbeitungsdauer und weitere Infos zu Inhalt und Umfang des Portfolios wie etwa zur genauen Zahl der Vortestate und Versuche geben der Dozent oder die Dozentin spätestens zu Beginn der Veranstaltung bekannt.

Im Praktikum und allen sicherheitsrelevanten Begleitveranstaltungen gilt Anwesenheitspflicht. Entschuldigte Fehltage im Praktikum müssen in Absprache mit dem zuständigen Praktikumsleiter oder der zuständigen Praktikumsleiterin nachgeholt werden. Unentschuldigte Fehltage führen zum Nichtbestehen des Praktikums.

Abmeldung von den Prüfungsterminen ist bis zu einer Frist von einem Tag vor dem jeweiligen Prüfungsbeginn möglich.

Eine nicht bestandene Klausur darf insgesamt dreimal wiederholt werden. Die dritte Wiederholung kann nach Vorgabe des Prüfers oder der Prüferin auch mündlich erfolgen. Der Wechsel der Prüfungsform wird mindestens vier Wochen vor der Prüfung bekannt gegeben.

Eine im Erstversuch bestandene Klausur darf zum nächstmöglichen Prüfungstermin einmal schriftlich zur Notenverbesserung wiederholt werden. Es gilt das bessere Ergebnis.

Neben dem regulären Prüfungstermin wird ein weiterer Prüfungstermin in der Regel vor Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Semesters angeboten.

CHE-BSc-M119 Quantenmechanik

1. Name des Moduls:	Quantenmechanik Quantum Mechanics
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Chemie / Prof. Dr. P. Nürnberger
3. Inhalte des Moduls:	Quantenmechanik: Welle-Teilchen-Dualismus, Wellenfunktionen, Operatoren, Unschärferelation, Schrödingergleichung, lösbare Einteilchenprobleme (Teilchen im Kasten, harmonischer Oszillator, starrer Rotator, H-Atom), Mehrelektronenatome, Pauli-Prinzip und Hundsche Regeln, Auswahlregeln, Termsymbole, Variationstheorem, Hückelmethode; Praktikum Physikalische Chemie II A: 1) Quantum Analogs – Akustisches Experiment zur Modellierung quantenmechanischer Effekte, 2) Elektronische Übergänge in Atomen – Spektralanalyse der Emission atomaren Wasserstoffs und das Franck-Hertz Experiment, 3) Absorptionsspektroskopie im ultravioletten/sichtbaren (UV/Vis) und infraroten (IR) Spektralbereich – Elektronische, vibronische und reine Vibrationsübergänge in (metall-)organischen Molekülen, 4) Methoden zur Auswertung experimenteller Daten und deren Einordnung auf Signifikanz – Fehlerbetrachtungen und Kurvenanpassungen an Daten Labordaten werden elektronisch erfasst und ausgewertet.
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Die Studierenden sind in der Lage, die grundlegenden Prinzipien der Quantenmechanik zu verstehen und mathematisch anzuwenden, um quantenmechanische Systeme wie Atome und Moleküle zu beschreiben. Sie können die Schrödingergleichung für einfache Systeme aufstellen und lösen, Termsymbole bestimmen sowie Näherungsmethoden wie das Variationstheorem und die Hückel-Methode zur Behandlung komplexerer Systeme einsetzen. Die Studierenden sind in der Lage, chemische Labordaten systematisch zu erfassen, aufzubereiten, zu analysieren und mithilfe moderner Datenanalysetools zu interpretieren.
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	CHE-BSc-M102 Mathematik I CHE-BSc-M103 Mathematik II CHE-BSc-M104 Physik I CHE-BSc-M105 Physik II
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	B.Sc. Chemie

7. Angebotsturnus des Moduls:	Jährlich, im Sommersemester
8. Das Modul kann absolviert werden in/ Vorgesehene Dauer des Moduls:	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:	4.
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 240 Std. davon: 1. Präsenzzeit: 105 Std. 2. Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung: 135 Std. Leistungspunkte: 8 LP

11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.

12. Modulbestandteile:

Nr.	P / WP / W	Lehrform	Themenbereich / Thema	SWS / Std.	LP	Studienleistungen
1	P	V	Quantenmechanik	4	5	
2	P	P + S	Praktikum Physikalische Chemie II A	2+1	3	- regelmäßige Mitwirkung/Teilnahme - Experimentportfolio

Bemerkung:
Die Angaben zu den Leistungspunkten dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Lehrveranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst nach Abschluss des Moduls vergeben.

13. Modulprüfung:

Kompetenz / Thema / Bereich	Art der Prüfung	Dauer / Umfang	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
Quantenmechanik	Schriftliche Klausur	120 Minuten	Am Ende der Vorlesungszeit	100 %

14. Bemerkungen:

Das Modul wird bei Bedarf auf Englisch angeboten, sofern Austauschstudierende ohne ausreichende Deutschkenntnisse daran teilnehmen möchten (English on demand).

Die Studienleistung „Experimentportfolio" umfasst Vortestate, Erstellen von Betriebsanweisungen, Versuchsdurchführungen, Erstellung von Protokollen und ggf. einen Vortrag. In den Vortestaten werden die Theorie, die experimentelle Durchführung und alle Sicherheitsaspekte des jeweiligen Versuchs angesprochen. Die Vortestate müssen bestanden werden, bevor mit den experimentellen Arbeiten zu den Versuchen begonnen wird.

Die konkrete Bearbeitungsdauer und weitere Infos zu Inhalt und Umfang des Portfolios wie etwa zur genauen Zahl der Vortestate und Versuche geben der Dozent oder die Dozentin spätestens zu Beginn der Veranstaltung bekannt.

Im Praktikum und allen sicherheitsrelevanten Begleitveranstaltungen gilt Anwesenheitspflicht. Entschuldigte Fehltage im Praktikum müssen in Absprache mit dem zuständigen Praktikumsleiter oder der zuständigen Praktikumsleiterin nachgeholt werden. Unentschuldigte Fehltage führen zum Nichtbestehen des Praktikums.

Abmeldung von den Prüfungsterminen ist bis zu einer Frist von einem Tag vor dem jeweiligen Prüfungsbeginn möglich.

Eine nicht bestandene Klausur darf insgesamt dreimal wiederholt werden. Die dritte Wiederholung kann nach Vorgabe des Prüfers oder der Prüferin auch mündlich erfolgen. Der Wechsel der Prüfungsform wird mindestens vier Wochen vor der Prüfung bekannt gegeben.

Eine im Erstversuch bestandene Klausur darf zum nächstmöglichen Prüfungstermin einmal schriftlich zur Notenverbesserung wiederholt werden. Es gilt das bessere Ergebnis.

Neben dem regulären Prüfungstermin wird ein weiterer Prüfungstermin in der Regel vor Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Semesters angeboten.

CHE-BSc-M120 Spektroskopie und Theoretische Chemie

1. Name des Moduls:	Spektroskopie und Theoretische Chemie Spectroscopy and Theoretical Chemistry
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Chemie / Prof. Dr. P. Nürnberger Chemie / Prof. Dr. E. Tapavicza
3. Inhalte des Moduls:	Spektroskopie: Symmetrieelemente und Symmetrieoperationen, Gruppentheorie, Charaktertafeln, elektronische Zustände und Symmetrie, Grundlagen der Beschreibung einer chemischen Bindung, Einführung in photophysikalische und photochemische Prozesse, Jablonski-Diagramme, Normalmoden, Rotationsspektroskopie mehratomiger Moleküle, Rovibrationelle Spektroskopie, Raman-Spektroskopie, Intermolekulare Wechselwirkungen, Fermis Goldene Regel, Energietransferprozesse Theoretische Chemie: Lineare Algebra, Born-Oppenheimer Näherung, Variationstheorem, Mehrelektronensysteme, Spinzustände, Raumorbitale/Spinorbitale, theoretische Beschreibung des H_2-Moleküls, VB-Methode, LCAO-Methode, Basisfunktionen, Hartree-Fock Methode, Multikonfigurationsmethoden, Dichtefunktionaltheorie, Kraftfeldmethoden. Praktikum Physikalische Chemie II B: 1) Lichtabsorption und -emission von Übergangsmetallkomplexen – Experimentelle Bestimmung eines Orgeldiagramms für Chrom(III)-Komplexe, 2) Absorption und Emission organischer Moleküle – Fluoreszenz, Phosphoreszenz, Energieübertragung, 3) Wechselwirkung von Molekülen und Excimerenbildung, 4) Molekulardynamiksimulationen mit klassischen Kraftfeldern – Trajektorien und statistische Analysen zur Ensemblebetrachtung Labordaten werden elektronisch erfasst und ausgewertet.
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Nach Abschluss des Moduls kennen Studierende die Zusammenhänge zwischen quantisierten Eigenschaften der Materie und spektroskopischen Phänomenen. Mit dieser Kenntnis können sie für verschiedene Fragestellungen der Strukturbestimmung von chemischen Verbindungen geeignete spektroskopische Verfahren auswählen und experimentelle Ergebnisse in diesem Sinne analysieren. Des Weiteren haben sie die fundamentalen Methoden der modernen Elektronenstrukturtheorie (numerische Quantenchemie) kennengelernt und verstanden. Die Studierenden sind in der Lage, chemische Labordaten systematisch zu erfassen, aufzubereiten, zu

	analysieren und mithilfe moderner Datenanalyse-tools zu interpretieren.
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	CHE-BSc-M102 Mathematik I CHE-BSc-M103 Mathematik II CHE-BSc-M104 Physik I CHE-BSc-M105 Physik II
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	B.Sc. Chemie
7. Angebotsturnus des Moduls:	Jährlich, im Wintersemester
8. Das Modul kann absolviert werden in/ Vorgesehene Dauer des Moduls:	2 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:	5. + 6.
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 300 Std. davon: 1. Präsenzzeit: 105 Std. 2. Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung: 195 Std. Leistungspunkte: 10 LP

11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.

12. Modulbestandteile:

Nr.	P / WP / W	Lehr-form	Themenbereich / Thema	SWS / Std.	LP	Studienleistungen
1	P	V	Spektroskopie	2	3	
2	P	V	Theoretische Chemie	2	3	
3	P	P + S	Praktikum Physikalische Chemie II B	2 + 1	4	- regelmäßige Mitwirkung/Teilnahme - Experimentportfolio

Bemerkung:
Die Angaben zu den Leistungspunkten dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Lehrveranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst nach Abschluss des Moduls vergeben.

13. Modulprüfung:

Kompetenz / Thema / Bereich	Art der Prüfung	Dauer / Umfang	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
Spektroskopie und Theoretische Chemie	Schriftliche Klausur	120 Minuten	Am Ende der Vorlesungszeit	100 %

14. Bemerkungen:

Das Modul wird bei Bedarf auf Englisch angeboten, sofern Austauschstudierende ohne ausreichende Deutschkenntnisse daran teilnehmen möchten (English on demand).

Die Studienleistung „Experimentportfolio“ umfasst Vortestate, Erstellen von Betriebsanweisungen, Versuchsdurchführungen, Erstellung von Protokollen und ggf. einen Vortrag. In den Vortestaten werden die Theorie, die experimentelle Durchführung und alle Sicherheitsaspekte des jeweiligen Versuchs angesprochen. Die Vortestate müssen bestanden werden, bevor mit den experimentellen Arbeiten zu den Versuchen begonnen wird.

Die konkrete Bearbeitungsdauer und weitere Infos zu Inhalt und Umfang des Portfolios wie etwa zur genauen Zahl der Vortestate und Versuche geben der Dozent oder die Dozentin spätestens zu Beginn der Veranstaltung bekannt.

Im Praktikum und allen sicherheitsrelevanten Begleitveranstaltungen gilt Anwesenheitspflicht. Entschuldigte Fehltage im Praktikum müssen in Absprache mit dem zuständigen Praktikumsleiter oder der zuständigen Praktikumsleiterin nachgeholt werden. Unentschuldigte Fehltage führen zum Nichtbestehen des Praktikums.

Abmeldung von den Prüfungsterminen ist bis zu einer Frist von einem Tag vor dem jeweiligen Prüfungsbeginn möglich.

Eine nicht bestandene Klausur darf insgesamt dreimal wiederholt werden. Die dritte Wiederholung kann nach Vorgabe des Prüfers oder der Prüferin auch mündlich erfolgen. Der Wechsel der Prüfungsform wird mindestens vier Wochen vor der Prüfung bekannt gegeben.

Eine im Erstversuch bestandene Klausur darf zum nächstmöglichen Prüfungstermin einmal schriftlich zur Notenverbesserung wiederholt werden. Es gilt das bessere Ergebnis.

Neben dem regulären Prüfungstermin wird ein weiterer Prüfungstermin in der Regel vor Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Semesters angeboten.

CHE-BSc-M121 Instrumentelle Analytik

1. Name des Moduls:	Instrumentelle Analytik
	Instrumental Analysis
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Chemie / Prof. Dr. A. Bäumner
3. Inhalte des Moduls:	Vorlesung Analytische Chemie: Probenvorbereitung; analytische Strategien, chromogene Reaktionen und Komplexierungen, Markierung und Derivatisierung, analytischer Gesamtprozess, chromatographische Methoden, Potentiometrie, Amperometrie, optische Methoden, Massenspektroskopie, gekoppelte analytische Verfahren, Atomabsorption und –emission; Elektrophorese, Laborautomation, Datenbewertung und Statistik, Schnelltests, Summenparametertests. Praktikum Instrumentelle Analytik: Photometrische Analyse, Fluoreszenzanalyse, Atomspektroskopie, Kinetisch-enzymatischer Versuch, Probenvorbereitung, Voltammetrie, Potentiometrie, Chromatographie, Laborautomatisation, Labordaten werden elektronisch erfasst und ausgewertet. Die Messdatenerfassung erfolgt via Smartphone.
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, analytisch-chemische Messungen selbständig und präzise auszuführen. Sie kennen alle wichtigen Methoden der (instrumentellen) analytischen Chemie, vor allem in Hinblick auf die Konzentrations- bzw. Struktur- (= Konstitutions-) analytik, können potenzielle Fehlerquellen identifizieren und Messergebnisse hinsichtlich Richtigkeit und Genauigkeit beurteilen. Sie kennen die Vor- und Nachteile bestimmter Methoden, können deren Anwendbarkeit auf spezifische Probleme – auch aus Kostengesichtspunkten – abschätzen. Sie sind in der Lage, die Ergebnisse zu diskutieren und sie in klarer Form schriftlich oder mündlich zu präsentieren. Die Studierenden sind in der Lage, chemische Labordaten systematisch zu erfassen, aufzubereiten, zu analysieren und mithilfe moderner Datenanalysetools zu interpretieren.
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	keine
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	B.Sc. Chemie
7. Angebotsturnus des Moduls:	Jährlich, im Wintersemester

8. Das Modul kann absolviert werden in/ Vorgesehene Dauer des Moduls:	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:	5.
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 270 Std. davon: 1. Präsenzzeit: 105 Std. 2. Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung: 165 Std. Leistungspunkte: 9 LP

11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.

12. Modulbestandteile:

Nr.	P / WP / W	Lehrform	Themenbereich / Thema	SWS / Std.	LP	Studienleistungen
1	P	V	Analytische Chemie	3	4	
2	P	P + S	Praktikum Instrumentelle Analytik	4	5	- regelmäßige Mitwirkung/Teilnahme - Experimentportfolio

Bemerkung:
Die Angaben zu den Leistungspunkten dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Lehrveranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst nach Abschluss des Moduls vergeben.

13. Modulprüfung:

Kompetenz / Thema / Bereich	Art der Prüfung	Dauer / Umfang	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
Analytische Chemie	Schriftliche Klausur	120 Minuten	Am Ende der Vorlesungszeit	100 %

14. Bemerkungen:

Das Modul wird bei Bedarf auf Englisch angeboten, sofern Austauschstudierende ohne ausreichende Deutschkenntnisse daran teilnehmen möchten (English on demand).

Die Studienleistung „Experimentportfolio" umfasst Vortestate, Erstellen von Betriebsanweisungen, Versuchsdurchführungen, Erstellung von Protokollen und ggf. einen Vortrag. In den Vortestaten werden die Theorie, die experimentelle Durchführung und alle Sicherheitsaspekte des jeweiligen Versuchs angesprochen. Die Vortestate müssen bestanden werden, bevor mit den experimentellen Arbeiten zu den Versuchen begonnen wird.

Die konkrete Bearbeitungsdauer und weitere Infos zu Inhalt und Umfang des Portfolios wie etwa zur genauen Zahl der Vortestate und Versuche geben der Dozent oder die Dozentin spätestens zu Beginn der Veranstaltung bekannt.

Im Praktikum und allen sicherheitsrelevanten Begleitveranstaltungen gilt Anwesenheitspflicht. Entschuldigte Fehltage im Praktikum müssen in Absprache mit dem zuständigen Praktikumsleiter oder der zuständigen Praktikumsleiterin nachgeholt werden. Unentschuldigte Fehltage führen zum Nichtbestehen des Praktikums.

Abmeldung von den Prüfungsterminen ist bis zu einer Frist von einem Tag vor dem jeweiligen Prüfungsbeginn möglich.

Eine nicht bestandene Klausur darf insgesamt dreimal wiederholt werden. Die dritte Wiederholung kann nach Vorgabe des Prüfers oder der Prüferin auch mündlich erfolgen. Der Wechsel der Prüfungsform wird mindestens vier Wochen vor der Prüfung bekannt gegeben.

Eine im Erstversuch bestandene Klausur darf zum nächstmöglichen Prüfungstermin einmal schriftlich zur Notenverbesserung wiederholt werden. Es gilt das bessere Ergebnis.

Neben dem regulären Prüfungstermin wird ein weiterer Prüfungstermin in der Regel vor Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Semesters angeboten.

CHE-BSc-M122 Abschlussmodul

1. Name des Moduls:	Abschlussmodul
	Concluding Module
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Chemie / Studiendekan Chemie
3. Inhalte des Moduls:	Das Abschlussmodul besteht aus einer die Teildisziplinen Anorganische Chemie, Organische Chemie, Physikalische Chemie sowie Analytische Chemie überspannenden Ringvorlesung. Die Inhalte der Ringvorlesung bauen auf den in den vorhergehenden fünf Fachsemestern vorgesehenen Modulen auf und betonen Querbezüge zwischen den dort vermittelten Inhalten bzw. Kompetenzen. An ausgewählten Beispielen („casestudies") wird die Kohärenz des Fachs Chemie demonstriert. Ein Ausblick auf aktuelle Fragestellungen der Grundlagenforschung und der anwendungsorientierten Forschung wird gegeben.
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Nach Abschluss des Moduls sind Studierende in der Lage, chemische Fragestellungen zu bearbeiten, die die Kombination und Integration des Fachwissens der chemischen Teildisziplinen erfordern. Ihre disziplinäre Verankerung im Fach Chemie ist so gefestigt, dass Studierende eigene Ansätze zur Bearbeitung interdisziplinärer naturwissenschaftlicher Problemstellungen entwickeln können.
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	Chemische Vorkenntnisse aus den Semester 1 - 5 im Bachelorstudiengang Chemie
b) verpflichtende Nachweise:	CHE-BSc-M101 Allgemeine Chemie (1. FS) CHE-BSc-M102 Mathematik I (1. FS) CHE-BSc-M103 Mathematik II (2. FS) CHE-BSc-M104 Physik I (1. FS) CHE-BSc-M105 Physik II (2. FS) CHE-BSc-M106 Quantitative Analytik (1./2. FS) CHE-BSc-M107 Hauptgruppen/Komplexe (3. FS) CHE-BSc-M110 Organische Chemie I (2. FS) CHE-BSc-M111 Organische Chemie II (3. FS) CHE-BSc-M116 Thermodynamik I / Kinetik (2. FS) CHE-BSc-M117 Thermodynamik II / Elektrochemie (3. FS)
6. Verwendbarkeit des Moduls:	B.Sc. Chemie
7. Angebotsturnus des Moduls:	Jährlich, Sommersemester
8. Das Modul kann absolviert werden in/ Vorgesehene Dauer des Moduls:	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:	6.

10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 360 Std. davon: 1. Präsenzzeit: 75 Std. 2. Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung: 285 Std. Leistungspunkte: 12 LP

11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.

12. Modulbestandteile:

Nr.	P / WP / W	Lehrform	Themenbereich / Thema	SWS / Std.	LP	Studienleistungen
1	P	V	Ringvorlesung	5	12	

Bemerkung:
Die Angaben zu den Leistungspunkten dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Lehrveranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst nach Abschluss des Moduls vergeben.

13. Modulprüfung:

Nr.	Kompetenz / Thema / Bereich	Art der Prüfung	Dauer / Umfang	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
1	Teilprüfung Anorganische Chemie	Mündlich	30–45 Min	Innerhalb von vier Wochen, i.d.R. Anfang Juli bis Anfang August	25 %
2	Teilprüfung Analytische Chemie	Mündlich	30–45 Min	Innerhalb von vier Wochen, i.d.R. Anfang Juli bis Anfang August	25 %
3	Teilprüfung Organische Chemie	Mündlich	30–45 Min	Innerhalb von vier Wochen, i.d.R. Anfang Juli bis Anfang August	25 %
4	Teilprüfung Physikalische Chemie	Mündlich	30–45 Min	Innerhalb von vier Wochen, i.d.R. Anfang Juli bis Anfang August	25 %

14. Bemerkungen:

Das Modul wird bei Bedarf auf Englisch angeboten, sofern Austauschstudierende ohne ausreichende Deutschkenntnisse daran teilnehmen möchten (English on demand).

Die vier Abschlussmodul-Teilprüfungen müssen en bloc innerhalb von vier Wochen abgelegt werden. Innerhalb des vierwöchigen Prüfungszeitraums besteht freie Terminwahl. Prüfer und Prüferinnen werden zugewiesen.

Anmeldung der vier Teilprüfungen ist bis zu einer Frist von fünf Werktagen vor Beginn des vierwöchigen Prüfungszeitraums möglich. Abmeldungen einzelner Teilprüfung sind nur unter Angabe von Gründen (z.B. krankheitsbedingter Prüfungsrücktritt) zulässig. Nach krankheitsbedingtem Rücktritt ist die entsprechende Teilprüfung zeitnah nachzuholen.

Eine nicht bestandene Teilprüfung darf insgesamt zweimal wiederholt werden. Termine für Wiederholungsprüfungen sind direkt mit dem Prüfer oder der Prüferin zu vereinbaren.

Im Abschlussmodul ist die freiwillige Wiederholung einer bestandene Teilprüfung zur Notenverbesserung ausgeschlossen!

CHE-BSc-M123 Bachelorarbeit

1. Name des Moduls:	Bachelorarbeit
	Bachelor's Thesis
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Chemie / Studiendekan Chemie
3. Inhalte des Moduls:	In der Bachelorarbeit wird unter Anleitung eine wissenschaftliche Fragestellung der Chemie bearbeitet. Neben der Fachkenntnis werden auch die praktischen Fertigkeiten im Labor vertieft. Labordaten werden elektronisch erfasst und ausgewertet. Die Forschungsergebnisse werden schriftlich niedergelegt.
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Nach Abschluss des Moduls können Studierende grundlegende chemische Fragestellungen bearbeiten, die die Kombination und Integration des Fachwissens der chemischen Teildisziplinen erfordern. Sie können diese grundlegenden chemischen Fragestellungen auch in ihren betriebs-wirtschaftlichen Kontexten erfassen und beurteilen. Ihre disziplinäre Verankerung in den Fächern Chemie und Betriebswirtschaftslehre ist so gefestigt, dass die Studierenden eigene Ansätze zur Bearbeitung interdisziplinärer naturwissenschaftlicher Problemstellungen vor dem Hintergrund betriebswirtschaftlicher Rahmenbedingungen entwickeln kann. Sie können in beruflichen Kontexten das Fach Chemie angemessen vertreten. Ferner sind die Studierenden mit grundlegenden sicherheitsrelevanten und rechtlichen Aspekten chemischer Substanzen vertraut. Die Studierenden sind in der Lage, chemische Labordaten systematisch zu erfassen, aufzubereiten, zu analysieren und mithilfe moderner Datenanalysetools zu interpretieren.
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	Chemische Vorkenntnisse aus den Semester 1 - 5 im Bachelorstudiengang Chemie
b) verpflichtende Nachweise:	Nachweis von mindestens 120 LP
6. Verwendbarkeit des Moduls:	B.Sc. Chemie
7. Angebotsturnus des Moduls:	Jährlich, Wintersemester oder Sommersemester
8. Das Modul kann absolviert werden in/ Vorgesehene Dauer des Moduls:	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:	5. oder 6.
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 300 Std. davon: 1. Präsenzzeit: 160 Std. 2. Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung: 140 Std. Leistungspunkte: 10

11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.

12. Modulbestandteile:

Nr.	P / WP / W	Lehr-form	Themenbereich / Thema	SWS / Std.	LP	Studienleistungen
1	P	P	Bachelorarbeit	160 h	10	regelmäßige Mitwirkung/Teil-nahme

Bemerkung:

Die Angaben zu den Leistungspunkten dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Lehrveranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst nach Abschluss des Moduls vergeben.

13. Modulprüfung:

Kompetenz / Thema / Bereich	Art der Prüfung	Dauer / Umfang	Zeitpunkt	Anteil an Modul-note
Forschungsfragestellung der Chemie	Bachelorarbeit	Insgesamt drei Monate, davon vier Wochen Laborarbeit ca. 25 Seiten (zuzüglich Anhänge)	drei Monate nach Beginn der Arbeit	100 %

14. Bemerkungen:

Die Bachelorarbeit soll in den Arbeitsgruppen der Fakultät für Chemie und Pharmazie angefertigt werden.

Die Bachelorarbeit kann einmal wiederholt werden. Wird die Bachelorarbeit im Zweitversuch nicht bestanden, so ist die Bachelorprüfung gemäß § 28 Abs. 3 der PO B.Sc. Chemie endgültig nicht bestanden.

CHE-BSc-M124 Biochemie II (Wahlpflichtmodul)

1. Name des Moduls:	Biochemie II
	Biochemistry II
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Chemie / Prof. Dr. J. Wegener
3. Inhalte des Moduls:	• Grundlegende biochemische Arbeitsmethoden zur Isolation, Charakterisierung und Quantifizierung von Lipiden, Proteinen und Nukleinsäuren; • Kinetik enzymatischer Umsetzungen einschließlich der Inhibitionsmechanismen; • DNA-Amplifizierung durch PCR; Restriktionsschnitte; • Proteinbiochemische Trennverfahren (Gelektrophorese, Gelfiltration); • Funktionelle Untersuchungen an Biomembranen; • Rekombinante Expression von Proteinen in Bakterien; • Theoretische Unterlegung der Praktikumsexperimente; • Aktuelle Themen der Biochemie in Seminarform; Labordaten werden elektronisch erfasst und ausgewertet.
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Nach Abschluss des Moduls sind Studierende in der Lage, • die prominentesten Biomoleküle (Lipide, Proteine, Nukleinsäuren) aus intakten Organismen zu isolieren, aufzureinigen und sicher im Labor zu handhaben; • Biomoleküle durch Anwendung bioanalytischer Basistechniken grundlegend zu charakterisieren; • die biologische Aktivität von Biomolekülen oder ihre Fähigkeit zur molekularen Erkennung zu untersuchen und zu quantifizieren; • Biomoleküle zur Quantifizierung anderer, meist niedermolekularer Verbindungen ein-zusetzen; Die Studierenden sind in der Lage, chemische Labordaten systematisch zu erfassen, aufzubereiten, zu analysieren und mithilfe moderner Datenanalysetools zu interpretieren.
5. Teilnahmevoraussetzungen:	Die Teilnehmerzahl ist aus Kapazitätsgründen auf max. 24 Studierende beschränkt; das Modul wird nur bei einer Mindestteilnehmerzahl von fünf Studierenden angeboten. (s. Bemerkung Nr. 14)
a) empfohlene Kenntnisse:	Keine
b) verpflichtende Nachweise:	CHE-BSc-M113
6. Verwendbarkeit des Moduls:	B.Sc. Chemie

7. Angebotsturnus des Moduls:	Jährlich, Blockveranstaltung in den Semesterferien zwischen Wintersemester und Sommersemester
8. Das Modul kann absolviert werden in/ Vorgesehene Dauer des Moduls:	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:	5. (vorlesungsfreie Zeit nach dem 5. Semester)
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 180 Std. davon: 1. Präsenzzeit: 105 Std. 2. Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung: 75 Std. Leistungspunkte: 6 LP

11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.

12. Modulbestandteile:

Nr.	P / WP / W	Lehrform	Themenbereich / Thema	SWS / Std.	LP	Studienleistungen
1	P	S	Biochemisches Seminar	2	2	
2	P	P	Biochemisches Praktikum	5	4	- regelmäßige Mitwirkung/Teilnahme - Experimentportfolio

Bemerkung:
Die Angaben zu den Leistungspunkten dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Lehrveranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst nach Abschluss des Moduls vergeben.

13. Modulprüfung:

Kompetenz / Thema / Bereich	Art der Prüfung	Dauer / Umfang	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
Biochemie	Schriftlicher Modulbericht	15–20 Seiten (zuzüglich Anhänge) Bearbeitungszeit mind. 2 und max. 5 Wochen	Abgabe: zwei Wochen nach Abschluss des Moduls	100 %

14. Bemerkungen:

Das Modul wird bei Bedarf auf Englisch angeboten, sofern Austauschstudierende ohne ausreichende Deutschkenntnisse daran teilnehmen möchten (English on demand).

Das Modul wird ab einer Mindestteilnehmerzahl von fünf Studierenden angeboten. Die maximale Teilnehmerzahl beträgt 24 Studierende. Gibt es mehr Studierende als zur Verfügung stehende Plätze, wird über die Zulassung anhand der erreichten Modulnote im Modul CHE-BSc-M113 entschieden. Die Reihung ergibt sich aus der in Modul CHE-BSc-M113 erreichten Modulnote. Bei Notengleichheit wird gelost.

Die Studienleistung „Experimentportfolio" umfasst Vortestate, Erstellen von Betriebsanweisungen, Versuchsdurchführungen, Erstellung von Protokollen und ggf. einen Vortrag. In den Vortestaten werden

die Theorie, die experimentelle Durchführung und alle Sicherheitsaspekte des jeweiligen Versuchs angesprochen. Die Vortestate müssen bestanden werden, bevor mit den experimentellen Arbeiten zu den Versuchen begonnen wird.

Die konkrete Bearbeitungsdauer und weitere Infos zu Inhalt und Umfang des Portfolios wie etwa zur genauen Zahl der Vortestate und Versuche geben der Dozent oder die Dozentin spätestens zu Beginn der Veranstaltung bekannt.

Im Praktikum und allen sicherheitsrelevanten Begleitveranstaltungen gilt Anwesenheitspflicht. Entschuldigte Fehltage im Praktikum müssen in Absprache mit dem zuständigen Praktikumsleiter oder der zuständigen Praktikumsleiterin nachgeholt werden. Unentschuldigte Fehltage führen zum Nichtbestehen des Praktikums.

Der Modulbericht kann bei ungenügender Leistung überarbeitet (Nachbesserung) und binnen vier Wochen ein zweites Mal abgegeben werden.

Wird der Modulbericht nach Nachbesserung nicht in der vorgegebenen Frist vorgelegt oder wird er nach der Zweitabgabe immer noch mit ungenügend bewertet, so sind alle Modulbestandteile mit den zugehörigen Studien- und Prüfungsleistungen vollständig zum nächstmöglichen Zeitpunkt zu wiederholen oder das gewählte Wahlpflichtmodul durch ein anderes Wahlpflichtmodul zu ersetzen.

Die Wiederholung aller Modulbestandteile mit den zugehörigen Studien- und Prüfungsleistungen ist einmal möglich.

CHE-BSc-M125 Theoretische Chemie II (Wahlpflichtmodul)

1. Name des Moduls:	Theoretische Chemie II Theoretical Chemistry II
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Chemie / Prof. Dr. D. Horinek Chemie / Prof. Dr. E. Tapavicza
3. Inhalte des Moduls:	Computerübungen mit dem Programm Gromacs: MD Simulation von flüssigem Wasser und Ionen und Molekülen in Lösung, Bestimmung von Dichte, Struktur (RDF), und Dynamik (Diffusion). Computerübungen mit dem Programm Turbomole: Hartree-Fock und Dichtefunktionaltheorie, Geometrieoptimierungen, Normalkoordinatenanalyse, Visualisierung von Molekülorbitalen Die Computerübungen werden durch ein begleitendes Seminar unterstützt, in dem die verwendeten Methoden besprochen werden.
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Nach Abschluss des Moduls sind Studierende in der Lage, grundlegende ab initio Rechnungen und MD Simulationen durchzuführen
5. Teilnahmevoraussetzungen:	Das Modul wird nur bei einer Mindestteilnehmerzahl von drei Studierenden angeboten. (s. Bemerkung Nr. 14)
a) empfohlene Kenntnisse:	CHE-BSc-M120
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	B.Sc. Chemie
7. Angebotsturnus des Moduls:	Jährlich, Blockveranstaltung in den Semesterferien zwischen Wintersemester und Sommersemester
8. Das Modul kann absolviert werden in/ Vorgesehene Dauer des Moduls:	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:	5. (vorlesungsfreie Zeit nach dem 5. Semester)
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 180 Std. davon: 1. Präsenzzeit: 105 Std. 2. Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung: 75 Std. Leistungspunkte: 6 LP
11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.	
12. Modulbestandteile:	

Nr.	P / WP / W	Lehr-form	Themenbereich / Thema	SWS / Std.	LP	Studienleistungen

1	P	S + Ü	Theoretische Chemie Computerübungen	7	6	- regelmäßige Mitwirkung/Teilnahme - Portfolio

Bemerkung:
Die Angaben zu den Leistungspunkten dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Lehrveranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst nach Abschluss des Moduls vergeben.

13. Modulprüfung:

Kompetenz / Thema / Bereich	Art der Prüfung	Dauer / Umfang	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
Theoretische Chemie	Schriftlicher Modulbericht	15–20 Seiten (zuzüglich Anhänge) Bearbeitungszeit mind. 2 und max. 5 Wochen	Abgabe: zwei Wochen nach Abschluss des Moduls	100 %

14. Bemerkungen:

Das Modul wird bei Bedarf auf Englisch angeboten, sofern Austauschstudierende ohne ausreichende Deutschkenntnisse daran teilnehmen möchten (English on demand).

Das Modul wird ab einer Mindestteilnehmerzahl von drei Studierenden angeboten. Sofern die Mindestteilnehmerzahl erreicht wird, werden alle Studierenden zugelassen.

Die Studienleistung „Portfolio" umfasst die Durchführung der Computerübungen, die Erstellung des Modulberichts und ggf. einen Vortrag.

Die konkrete Bearbeitungsdauer und weitere Infos zu Inhalt und Umfang des Portfolios geben der Dozent oder die Dozentin spätestens zu Beginn der Veranstaltung bekannt.

Im Computerpraktikum gilt Anwesenheitspflicht. Entschuldigte Fehltage im Computerpraktikum müssen in Absprache mit dem zuständigen Praktikumsleiter oder der zuständigen Praktikumsleiterin nachgeholt werden. Unentschuldigte Fehltage führen zum Nichtbestehen des Praktikums.

Der Modulbericht kann bei ungenügender Leistung überarbeitet (Nachbesserung) und binnen vier Wochen ein zweites Mal abgegeben werden.

Wird der Modulbericht nach Nachbesserung nicht in der vorgegebenen Frist vorgelegt oder wird er nach der Zweitabgabe immer noch mit ungenügend bewertet, so sind alle Modulbestandteile mit den zugehörigen Studien- und Prüfungsleistungen vollständig zum nächstmöglichen Zeitpunkt zu wiederholen oder das gewählte Wahlpflichtmodul durch ein anderes Wahlpflichtmodul zu ersetzen.

Die Wiederholung aller Modulbestandteile mit den zugehörigen Studien- und Prüfungsleistungen ist einmal möglich.

CHE-BSc-M126 Bioanalytik und Biosensorik (Wahlpflichtmodul)

1. Name des Moduls:	Bioanalytik und Biosensorik
	Bioanalysis and Biosensors
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Chemie / Prof. Dr. A. Bäumner
3. Inhalte des Moduls:	Die nachfolgend aufgelisteten Methoden und Fragestellungen werden in einem Seminar theoretisch besprochen und in ausgewählten Experimenten praktisch durchgeführt: • Herstellung von Nanomaterialien als Signalträger/Labels für Bioanalytik und Biosensorik • Oberflächenfunktionalisierung (Liganden, Biokonjugation) und analytische Charakterisierung der Signalträger • Arbeiten mit bakteriellen und Säugetierzellkulturen (Steriltechnik, Viabilitäts- und Funktionsassays) • Entwicklung und Anwendung von Biosensoren und zellbasierte Assays für die quantitative Analytik am Point-of-Care und in lebenden Zellen • Literaturrecherche, Datenaufbereitung und -visualisierung sowie wissenschaftliches Schreiben (Vorbereitung auf die Bachelorarbeit). Labordaten werden elektronisch erfasst und ausgewertet. Datenmanagement (FAIR-Prinzipien), explorative Datenanalyse und Visualisierung, statistische Auswertung (Kalibrierung, Unsicherheit, LoD/LoQ), Signalverarbeitung (Baseline-Korrektur, Filter), sowie grundlegendes Maschinelles Lernen (z. B. PCA, lineare/logistische Regression)
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Nach Abschluss des Moduls sind Studierenden in der Lage, • relevante wissenschaftliche Literatur recherchieren, kritisch bewerten (Qualität, Relevanz, Reproduzierbarkeit) und korrekt zitieren • Nanomaterial-basierte Signalträger herstellen, oberflächenfunktionalisieren und deren Leistungskennzahlen charakterisieren (z. B. Größenverteilung, Oberflächenladung, Stabilität, optische/elektrische Eigenschaften) • einfache Biosensoren und zellbasierte Assays aufbauen, kalibrieren und für die quantitative Analytik einsetzen (u. a. Linearität, LoD/LoQ, Selektivität, Stabilität) • mit bakteriellen und Säugetier-Zellkulturen arbeiten (Steriltechnik, Sicherheitsstufen), Viabilität/Response messen und Ergebnisse dokumentieren • Labor- und Messdaten strukturiert erfassen (FAIR-Prinzipien), aufbereiten und visualisieren; Daten

	statistisch auswerten (Regression/Kalibrierung, Unsicherheitsabschätzung) und Signalverarbeitung anwenden (Baseline-Korrektur) • Die Studierenden sind in der Lage, wissenschaftliche Ergebnisse systematisch zu erfassen, aufzubereiten, zu analysieren und mithilfe moderner Datenanalysetools zu interpretieren.
5. Teilnahmevoraussetzungen:	Die Teilnehmerzahl ist aus Kapazitätsgründen auf max. 16 Studierende beschränkt; das Modul wird nur bei einer Mindestteilnehmerzahl von sechs Studierenden angeboten. (s. Bemerkung Nr. 14)
a) empfohlene Kenntnisse:	CHE-BSc-M121
b) verpflichtende Nachweise:	keine
6. Verwendbarkeit des Moduls:	B.Sc. Chemie
7. Angebotsturnus des Moduls:	Jährlich, Blockveranstaltung in den Semesterferien zwischen Wintersemester und Sommersemester
8. Das Modul kann absolviert werden in/ Vorgesehene Dauer des Moduls:	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:	5. (vorlesungsfreie Zeit nach dem 5. Semester)
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 180 Std. davon: 1. Präsenzzeit: 105 Std. 2. Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung: 75 Std. Leistungspunkte: 6 LP

11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.

12. Modulbestandteile:

Nr.	P / WP / W	Lehrform	Themenbereich / Thema	SWS / Std.	LP	Studienleistungen
1	P	S	Seminar Bioanalytik und Biosensorik	2	2	
2	P	P	Praktikum Bioanalytik und Biosensorik	5	4	- regelmäßige Mitwirkung/Teilnahme - Experimentportfolio

Bemerkung:
Die Angaben zu den Leistungspunkten dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Lehrveranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst nach Abschluss des Moduls vergeben.

13. Modulprüfung:

Kompetenz / Thema / Bereich	Art der Prüfung	Dauer / Umfang	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
Bioanalytik und Biosensorik	Schriftlicher Modulbericht	15–20 Seiten	Abgabe: zwei Wochen nach	100 %

		(zuzüglich Anhänge) Bearbeitungszeit mind. 2 und max. 5 Wochen	Abschluss des Moduls	

14. Bemerkungen:

Das Modul wird bei Bedarf auf Englisch angeboten, sofern Austauschstudierende ohne ausreichende Deutschkenntnisse daran teilnehmen möchten (English on demand).

Das Modul wird ab einer Mindestteilnehmerzahl von sechs Studierenden angeboten. Die maximale Teilnehmerzahl beträgt 16 Studierende. Gibt es mehr Studierende als zur Verfügung stehende Plätze, werden Studierende, die das Modul CHE-BSc-M121 bereits erfolgreich abgeschlossen haben, bevorzugt zugelassen. Die Reihung ergibt sich aus der in Modul CHE-BSc-M121 erreichten Modulnote. Bei Notengleichheit wird gelost.

Die Studienleistung „Experimentportfolio" umfasst Vortestate, Erstellen von Betriebsanweisungen, Versuchsdurchführungen, Erstellung von Protokollen und ggf. einen Vortrag. In den Vortestaten werden die Theorie, die experimentelle Durchführung und alle Sicherheitsaspekte des jeweiligen Versuchs angesprochen. Die Vortestate müssen bestanden werden, bevor mit den experimentellen Arbeiten zu den Versuchen begonnen wird.

Die konkrete Bearbeitungsdauer und weitere Infos zu Inhalt und Umfang des Portfolios wie etwa zur genauen Zahl der Vortestate und Versuche geben der Dozent oder die Dozentin spätestens zu Beginn der Veranstaltung bekannt.

Im Praktikum und allen sicherheitsrelevanten Begleitveranstaltungen gilt Anwesenheitspflicht. Entschuldigte Fehltage im Praktikum müssen in Absprache mit dem zuständigen Praktikumsleiter oder der zuständigen Praktikumsleiterin nachgeholt werden. Unentschuldigte Fehltage führen zum Nichtbestehen des Praktikums.

Der Modulbericht kann bei ungenügender Leistung überarbeitet (Nachbesserung) und binnen vier Wochen ein zweites Mal abgegeben werden.

Wird der Modulbericht nach Nachbesserung nicht in der vorgegebenen Frist vorgelegt oder wird er nach der Zweitabgabe immer noch mit ungenügend bewertet, so sind alle Modulbestandteile mit den zugehörigen Studien- und Prüfungsleistungen vollständig zum nächstmöglichen Zeitpunkt zu wiederholen oder das gewählte Wahlpflichtmodul durch ein anderes Wahlpflichtmodul zu ersetzen.

Die Wiederholung aller Modulbestandteile mit den zugehörigen Studien- und Prüfungsleistungen ist einmal möglich.

CHE-BSc-M127 Synthesetechniken (Wahlpflichtmodul)

1. Name des Moduls:	Synthesetechniken
	Synthesis Techniques
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Chemie / Prof. Dr. R. Wolf
3. Inhalte des Moduls:	Das Modul vermittelt Kenntnisse der apparativen Laborpraxis von Reaktionen mit luftempfindlichen und hochreaktiven Verbindungen. Der praktische Teil wird als mehrstufiges Kurspraktikum durchgeführt, dessen Schwerpunkt im Erlernen von anspruchsvollen präparativen Methoden außerhalb der allgemeinen Praktikums-ausbildung liegt, wie sie u.a. in der technischen Chemie Anwendung finden. Diese beinhalten u.a. die Synthese von hochreaktiven metallorganischen Verbindungen unter der Verwendung von Inertgastechniken, den Einsatz spezieller Reaktionsmedien (Lösemittel, flüssige Gase etc.) und die Durchführung von Reaktionen unter hohem Druck, Flow-Bedingungen, Photolyse sowie unter der Verwendung reaktiver Gase. Im Mittelpunkt steht das Training von anspruchsvollen präparativen Arbeitstechniken unter Ausschluss von Luft- und Feuchtigkeit und unter speziellen Reaktionsbedingungen. Der sichere Umgang mit Apparaturen der Vakuum-, Druck-, Gas- und Kältetechnik wird vermittelt. Der praktische Teil des Moduls wird durch ein zweiwöchiges Seminar begleitet, das in grundlegende theoretische Aspekte der erlernten präparativen und technischen Methoden einführt. Protokollieren und Auswertung der Versuche sowie Seminare erfolgt in Form eines Protokolls. Labordaten werden elektronisch erfasst und ausgewertet.
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Nach Absolvieren des Moduls haben die TeilnehmerInnen vertiefende Einblicke in die apparative Laborpraxis erhalten und anspruchsvolle präparative Arbeitsmethoden kennen gelernt (Inertgastechniken. Hochdruck, Hochvakuum, Gase, Flow-Technik und spezielle Medien). Sie sind in der Lage, die erlernten Methoden sicher zu handhaben und hiermit verbundene Gefahrenpotenziale einzuschätzen. Die Absolventen haben den Umgang mit technischen Geräten (z.B. Vakuumanlagen, Autoklaven und Mikroreaktoren) und die Dokumentation wichtiger Parameter erlernt und beherrschen deren Dokumentation in Form wissenschaftlicher Protokolle und Kurzvorträgen. Die Studierenden sind in der Lage, chemische Labordaten systematisch zu erfassen, aufzubereiten, zu analysieren und mithilfe moderner Datenanalysetools zu interpretieren.

5. Teilnahmevoraussetzungen:	Die Teilnehmerzahl ist aus Kapazitätsgründen auf max. 20 Studierende beschränkt; das Modul wird nur bei einer Mindestteilnehmerzahl von fünf Studierenden angeboten. (s. Bemerkung Nr. 14)
a) empfohlene Kenntnisse:	CHE-BSc-M108 CHE-BSc-M109 CHE-BSc-M112 CHE-BSc-M115
b) verpflichtende Nachweise:	CHE-BSc-M108.3 Fortgeschrittenen Praktikum Anorganische Chemie – Festkörperchemie CHE-BSc-M109.2 Fortgeschrittenen Praktikum Anorganische Chemie –Metallorganik CHE-BSc-M112.2 Grundpraktikum Organische Chemie CHE-BSc-M115.2 Fortgeschrittenen Praktikum Organische Chemie
6. Verwendbarkeit des Moduls:	B.Sc. Chemie
7. Angebotsturnus des Moduls:	Jährlich, Blockveranstaltung in den Semesterferien zwischen Wintersemester und Sommersemester
8. Das Modul kann absolviert werden in/ Vorgesehene Dauer des Moduls:	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:	5. (vorlesungsfreie Zeit nach dem 5. Semester)
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	Arbeitsaufwand: Gesamt in Stunden: 180 Std. davon: 1. Präsenzzeit: 105 Std. 2. Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung: 75 Std. Leistungspunkte: 6 LP

11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.

12. Modulbestandteile:

Nr.	P / WP / W	Lehrform	Themenbereich / Thema	SWS / Std.	LP	Studienleistungen
1	P	S	Seminar Synthesetechniken	2	2	
2	P	P	Praktikum Synthesetechniken	5	4	- regelmäßige Mitwirkung/Teilnahme - Experimentportfolio

Bemerkung:
Die Angaben zu den Leistungspunkten dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Lehrveranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst nach Abschluss des Moduls vergeben.

13. Modulprüfung:

Kompetenz / Thema / Bereich	Art der Prüfung	Dauer / Umfang	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote

Synthesetechniken	Schriftlicher Modulbericht	15–20 Seiten (zuzüglich Anhänge) Bearbeitungszeit mind. 2 und max. 5 Wochen	Abgabe: zwei Wochen nach Abschluss des Moduls	100 %

14. Bemerkungen:

Das Modul wird bei Bedarf auf Englisch angeboten, sofern Austauschstudierende ohne ausreichende Deutschkenntnisse daran teilnehmen möchten (English on demand).

Das Modul wird ab einer Mindestteilnehmerzahl von sechs Studierenden angeboten. Die maximale Teilnehmerzahl beträgt 16 Studierende. Gibt es mehr Studierende als zur Verfügung stehende Plätze, werden Studierende, die die Module CHE-BSc-M109 und CHE-BSc-M115 bereits erfolgreich abgeschlossen haben, bevorzugt zugelassen. Studierende, die beide Module erfolgreich abgeschlossen haben erhalten den Vorzug gegenüber Studierenden, die nur eines der beiden Module erfolgreich abgeschlossen haben. Bei Studierenden, die nur eines der beiden Module erfolgreich abgeschlossen haben, entscheidet die jeweilige Modulnote über die Zulassung. Die Reihung ergibt sich jeweils aus der in den Modulen CHE-BSc-M109 und/oder CHE-BSc-M115 erreichten Modulnote. Bei Notengleichheit wird gelost.

Die Studienleistung „Experimentportfolio" umfasst Vortestate, Erstellen von Betriebsanweisungen, Versuchsdurchführungen, Erstellung von Protokollen und ggf. einen Vortrag. In den Vortestaten werden die Theorie, die experimentelle Durchführung und alle Sicherheitsaspekte des jeweiligen Versuchs angesprochen. Die Vortestate müssen bestanden werden, bevor mit den experimentellen Arbeiten zu den Versuchen begonnen wird.

Die konkrete Bearbeitungsdauer und weitere Infos zu Inhalt und Umfang des Portfolios wie etwa zur genauen Zahl der Vortestate und Versuche geben der Dozent oder die Dozentin spätestens zu Beginn der Veranstaltung bekannt.

Im Praktikum und allen sicherheitsrelevanten Begleitveranstaltungen gilt Anwesenheitspflicht. Entschuldigte Fehltage im Praktikum müssen in Absprache mit dem zuständigen Praktikumsleiter oder der zuständigen Praktikumsleiterin nachgeholt werden. Unentschuldigte Fehltage führen zum Nichtbestehen des Praktikums.

Der Modulbericht kann bei ungenügender Leistung überarbeitet (Nachbesserung) und binnen vier Wochen ein zweites Mal abgegeben werden.

Wird der Modulbericht nach Nachbesserung nicht in der vorgegebenen Frist vorgelegt oder wird er nach der Zweitabgabe immer noch mit ungenügend bewertet, so sind alle Modulbestandteile mit den zugehörigen Studien- und Prüfungsleistungen vollständig zum nächstmöglichen Zeitpunkt zu wiederholen oder das gewählte Wahlpflichtmodul durch ein anderes Wahlpflichtmodul zu ersetzen.

Die Wiederholung aller Modulbestandteile mit den zugehörigen Studien- und Prüfungsleistungen ist einmal möglich.