

**Modulkatalog**  
**für den Bachelorstudiengang Chemie**  
**an der Universität Regensburg**  
**Stand: 24. Juni 2020**

Der Bachelorstudiengang Chemie an der Universität Regensburg umfasst folgende Module:

1. PFLICHTBEREICH:

CHE-BSc-M 01:	Allgemeine Chemie
CHE-BSc-M 02:	Mathematik
CHE-BSc-M 03:	Physik
CHE-BSc-M 04:	Chemie wässriger Lösungen
CHE-BSc-M 05:	Chemie stofflicher Systeme
CHE-BSc-M 06:	Theorie: Energetik
CHE-BSc-M 07:	Praxis: Energetik
CHE-BSc-M 08:	Stoffanalyse
CHE-BSc-M 09:	Theorie: Synthesechemie
CHE-BSc-M 10:	Praxis: Synthesechemie
CHE-BSc-M 11:	Struktur der Materie
CHE-BSc-M 12:	Chemie der Lebensprozesse
CHE-BSc-M 13:	Abschlussmodul

## 2. WAHLPFLICHTBEREICH:

- CHE-BSc-M 14: Biochemie
- CHE-BSc-M 15: Theoretische Chemie
- CHE-BSc-M 16: Nanoscience
- CHE-BSc-M 17: Pharmazeutische Bioanalytik
- CHE-BSc-M 18: Synthesetechniken **NEU ab WS 20/21 (Teilnehmerzahl!)**

## 1. PFLICHTBEREICH:

### CHE-BSc-M 01 (Stand: Juli 2015)

<b>1. Name des Moduls:</b>	Allgemeine Chemie
<b>2. Fachgebiet / Verantwortlich:</b>	Chemie / Prof. Dr. Frank-Michael Matysik
<b>3. Inhalte des Moduls:</b>	<p>Atomtheorie, empirische Gasgesetze und kinetische Gastheorie, mikroskopischer Aufbau der Materie: Elementarteilchen, Atome, Welle-Teilchen-Dualismus und Ansatz der Quantentheorie zur Beschreibung von Elektronen in Atomen, Diskussion der Resultate einfacher Einteilchensysteme, Ein- und Mehrelektronenatome, Aufbauprinzip des Periodensystems der Elemente, radioaktiver Zerfall.</p> <p>Grundlagen der Stöchiometrie, chemisches Gleichgewicht und Massenwirkungsgesetz, Lösungsvorgänge und Löslichkeitsprodukt, Säuren und Basen: Definitionen und quantitative Behandlung von Säure-Base Gleichgewichten und Puffersystemen, elektrochemisches Potenzial, Spannungsreihe, Redox- und Komplexeleichgewichte</p> <p>Die chemische Bindung: Ionenverbindungen, Metalle, Halbmetalle und das Bändermodell, die kovalente Bindung, Elektronegativität, Polarität und Dipolmoment, Beschreibung einfacher Moleküle anhand der MO-Theorie, räumliche Struktur von Molekülen, schwache Bindungskräfte</p> <p>Elementare Stoffkenntnisse zur Darstellung und zum Reaktivitätsverhalten ausgewählter Nichtmetalle und einfacher Verbindungen. Diese werden mit eindrucksvollen chemischen Experimenten unterlegt.</p>
<b>4. Qualifikationsziele des Moduls:</b>	<p>Nach Abschluss dieses Moduls ist der Studierende in der Lage, empirische Beschreibungen und theoretische Ansätze in der Naturwissenschaft zu unterscheiden. Der Studierende versteht die Notwendigkeit der Quanten-mechanik zur Beschreibung der atomistischen Struktur der Materie und kann ihre Resultate auf die Beschrei-bung chemischer Bindungen anwenden. Er versteht den Zusammenhang zwischen der Elektronenstruktur und der räumlichen Struktur chemischer Verbindungen. Auch ist er in der Lage, stöchiometrische Berechnungen im Kontext von Reaktionsabläufen und Gleichgewichtsprozessen in Lösung anzuwenden.</p>

<b>5. Teilnahmevoraussetzungen:</b>	
<b>a) empfohlene Kenntnisse:</b>	Physikalisch-Chemische Schulvorbildung
<b>b) verpflichtende Nachweise:</b> sofort vorzulegen <input type="checkbox"/> nachzureichen bis <input type="checkbox"/>	keine
<b>6. Verwendbarkeit des Moduls:</b>	B.Sc. Chemie
<b>7. Angebotsturnus des Moduls:</b>	Jährlich, im WS
<b>8. Dauer des Moduls:</b>	1 Semester
<b>9. Empfohlenes Fachsemester:</b>	1. Fachsemester
<b>10. Gesamtarbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:</b>	270 Stunden / 9 Leistungspunkte* (120 h Präsenzzeit, 150 h Eigenstudium einschl. Prüfungsvorbereitung)

\*Die LP für das Modul werden erst nach Bestehen der Modulprüfung bzw. aller Modulteilprüfungen vergeben.

<b>11. Lehrveranstaltungen:</b>					
	<i>P</i> <i>/WP</i> <i>/W *</i>	<i>Lehrform</i>	<i>Themenbereich/Thema</i>	<i>Präsenzzeit in SWS o. Std.</i>	<i>Studienleistungen</i>
1	P	V + Ü	Allgemeine Chemie	4+3	
2	P	V	Experimentalchemie	1	
Bemerkungen:					

\* P = Pflichtveranstaltung; WP = Wahlpflichtveranstaltung; W = Wahlveranstaltung

<b>12. Modulprüfung:</b>					
<i>A/T*</i>	<i>Art und Inhalt der Prüfung</i>	<i>Zulassungsvoraussetzung**</i>	<i>Dauer</i>	<i>Zeitpunkt</i>	<i>Art der Bewertung</i>
A	Klausur zu den Lehrveranstaltungen Allgemeine Chemie und Experimentalchemie		2 Std.	am Ende der Vorlesungszeit des WS	benotet
Bemerkungen: Jede Modulteilprüfung muss abgelegt werden, um bei einem zweimaligen Nichtbestehen einer oder mehrerer Teilprüfungen das Anrecht auf eine mündliche Modulabschlussprüfung (siehe unter 14.) zu erlangen. Die Wiederholungsfrist für die mündliche Gesamtprüfung richtet sich nach der letzten erbrachten Teilprüfung.					
* A = Modulabschlussprüfung; T = Modulteilprüfung ** optional					

<b>13. Modulnote:</b>	
<input checked="" type="checkbox"/>	Die Modulnote entspricht der Note der Modulabschlussprüfung.
<input type="checkbox"/>	Die Modulnote setzt sich wie folgt zusammen:
<input type="checkbox"/>	Das Modul wird nicht benotet.

<b>14. Sonstiges:</b>
<p>Werden eine oder mehrere Modulteilprüfungen bzw. die Modulabschlussprüfung im ersten Wiederholungsversuch nicht bestanden, so steht dem Kandidaten ein zweiter Wiederholungsversuch zu. Die zweite Wiederholungsprüfung wird grundsätzlich als mündliche Modulabschlussprüfung (zu allen im Modul enthaltenen Lehrveranstaltungen) vor einem Prüfungsgremium aus mindestens zwei Prüfern abgehalten. Im Fall von einer oder mehreren zweimal nicht bestandenen Teilprüfungen fließt die Note der mündlichen Modulabschlussprüfung (2. Wiederholung) mit dem für die jeweilige Teilprüfung vorgesehenen Gewicht in die Modulnote ein.</p> <p>Wird die mündliche Modulabschlussprüfung nicht bestanden, so führt dies gemäß § 29 Abs. 4 Satz 1 Punkt 2 (PO des Bachelorstudiengangs Chemie vom 14.06.2010) zum endgültigen Nichtbestehen der Bachelorprüfung.</p>

## CHE-BSc-M 02 (Stand: Juli 2015)

<b>1. Name des Moduls:</b>	Mathematik
<b>2. Fachgebiet / Verantwortlich:</b>	Mathematik / Studiendekan Chemie / Prof. Dr. Hubert Motschmann
<b>3. Inhalte des Moduls:</b>	<u>Funktionen einer Variablen:</u> Zahlentheorie, Folgen und Reihen, Differential- und Integralrechnung, komplexe Zahlen, gewöhnliche Differentialgleichungen; <u>Funktionen mehrerer Variablen:</u> vollständiges Differential und partielle Ableitungen, Kurven und Differentialformen; <u>Lineare Algebra:</u> Vektoren und Matrizen, lineare Gleichungssysteme, Basen und Basistransformationen, Eigenwertproblem; <u>Vektoranalysis:</u> Bereichsintegrale, Divergenz, Rotation, Kurven und Flächenintegrale-; Fouriertransformation
<b>4. Qualifikationsziele des Moduls:</b>	Studierende, die das Modul erfolgreich absolviert haben, können einfache Zusammenhänge (z.B. zwischen experimentell bestimmbar Größen) in mathematischer Form ausdrücken, entsprechende Ausdrücke in geeigneter Form verknüpfen und analysieren. Sie haben sich die notwendigen Grundlagen erarbeitet, um den mathematischen Überlegungen und Herleitungen in den theoretischen chemischen Fächern folgen zu können.
<b>5. Teilnahmevoraussetzungen:</b>	
<b>a) empfohlene Kenntnisse:</b>	keine
<b>b) verpflichtende Nachweise:</b> sofort vorzulegen <input type="checkbox"/> nachzureichen bis <input type="checkbox"/>	keine
<b>6. Verwendbarkeit des Moduls:</b>	B.Sc. Chemie
<b>7. Angebotsturnus des Moduls:</b>	Jährlich, im WS
<b>8. Dauer des Moduls:</b>	2 Semester
<b>9. Empfohlenes Fachsemester:</b>	1. und 2. Fachsemester
<b>10. Gesamtarbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:</b>	300 Stunden / 10 Leistungspunkte* (120 h Präsenzzeit, 180 h Eigenstudium einschl. Prüfungsvorbereitung)

\*Die LP für das Modul werden erst nach Bestehen der Modulprüfung bzw. aller Modulteilprüfungen vergeben.

### 11. Lehrveranstaltungen:

	<i>P</i> <i>/WP</i> <i>/W*</i>	<i>Lehrform</i>	<i>Themenbereich/Thema</i>	<i>Präsenzzeit in</i> <i>SWS o. Std.</i>	<i>Studienleistungen</i>
1	P	V + Ü	Mathematik I	3+1	
2	P	V + Ü	Mathematik II	3+1	

Bemerkungen:

\* P = Pflichtveranstaltung; WP = Wahlpflichtveranstaltung; W = Wahlveranstaltung

### 12. Modulprüfung:

<i>A/T*</i>	<i>Art und Inhalt der</i> <i>Prüfung</i>	<i>Zulassungs-</i> <i>voraussetzung**</i>	<i>Dauer</i>	<i>Zeitpunkt</i>	<i>Art der</i> <i>Bewertung</i>
T	Klausur Mathematik I		2 Std.	am Ende der Vorlesungszeit des WS	benotet
T	Klausur Mathematik II		2 Std.	am Ende der Vorlesungszeit des SS	benotet

Bemerkungen:

\* A = Modulabschlussprüfung; T = Modulteilprüfung

\*\* optional

### 13. Modulnote:

<input type="checkbox"/>	Die Modulnote entspricht der Note der Modulabschlussprüfung.	
<input checked="" type="checkbox"/>	Die Modulnote setzt sich wie folgt zusammen:	
	Klausur zu Mathematik I	50 %
	Klausur zu Mathematik II	50 %
<input type="checkbox"/>	Das Modul wird nicht benotet.	

### 14. Sonstiges:

Hinweis auf §25 Abs, 3 Satz 7 der PO BSc Chemie: „Hinsichtlich der nicht von der Fakultät Chemie und Pharmazie angebotenen Module gelten die Prüfungsbestimmungen der jeweils zuständigen Fakultät.“  
Dieses Modul wird von der Fakultät für Mathematik angeboten. Für die Wiederholbarkeit von Modul(teil-)prüfungen gilt § 25 der PO des BSc Mathematik.

## CHE-BSc-M 03 (Stand: Juli 2015)

<b>1. Name des Moduls:</b>	Physik
<b>2. Fachgebiet / Verantwortlich:</b>	Physik / Studiendekan Chemie / Prof. Dr. Hubert Motschmann
<b>3. Inhalte des Moduls:</b>	Bewegung in einer Dimension, Vektoren, Bewegung in zwei oder drei Dimensionen, Kraft und Bewegung, Energie, Impuls, Systeme von Teilchen, Stoßprozesse, Gravitation, Drehbewegung, Schwingungen, Elektrostatik, elektrischer Strom, Ohmsches Gesetz, Elektromagnetismus, Wellen und Quanten, Spezielle Relativitätstheorie
<b>4. Qualifikationsziele des Moduls:</b>	Die Absolventen kennen 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, 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.
<b>5. Teilnahmevoraussetzungen:</b>	
<b>a) empfohlene Kenntnisse:</b>	Physikalische Schulkenntnisse
<b>b) verpflichtende Nachweise:</b> sofort vorzulegen <input type="checkbox"/> nachzureichen bis <input type="checkbox"/>	keine
<b>6. Verwendbarkeit des Moduls:</b>	B. Sc. Chemie
<b>7. Angebotsturnus des Moduls:</b>	Jährlich, im WS
<b>8. Dauer des Moduls:</b>	2 Semester
<b>9. Empfohlenes Fachsemester:</b>	1. und 2. Fachsemester
<b>10. Gesamtarbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:</b>	420 Stunden / 14 Leistungspunkte* (195 h Präsenzzeit, 225 h Eigenstudium einschl. Prüfungsvorbereitung)

\*Die LP für das Modul werden erst nach Bestehen der Modulprüfung bzw. aller Modulteilprüfungen vergeben.

### 11. Lehrveranstaltungen:

	<i>P / WP / W *</i>	<i>Lehrform</i>	<i>Themenbereich/Thema</i>	<i>Präsenzzeit in SWS o. Std.</i>	<i>Studienleistungen</i>
1	P	V + Ü	Physik I	3+1	
2	P	V + Ü	Physik II	3+1	
3	P	P + S	Praktikum Physik	4+1	Testate (bestanden/nicht bestanden)

Bemerkungen:

\* P = Pflichtveranstaltung; WP = Wahlpflichtveranstaltung; W = Wahlveranstaltung

### 12. Modulprüfung:

<i>A/T*</i>	<i>Art und Inhalt der Prüfung</i>	<i>Zulassungsvoraussetzung**</i>	<i>Dauer</i>	<i>Zeitpunkt</i>	<i>Art der Bewertung</i>
T	Klausur zu Physik I		2 Std.	am Ende der Vorlesungszeit des WS	benotet
T	Klausur zu Physik II		2 Std.	am Ende der Vorlesungszeit des SS	benotet

Bemerkungen: Das Praktikum ist nicht benotet, die erfolgreiche Teilnahme wird durch die Versuchstestate bescheinigt.

\* A = Modulabschlussprüfung; T = Modulteilprüfung

\*\* optional

### 13. Modulnote:

<input type="checkbox"/>	Die Modulnote entspricht der Note der Modulabschlussprüfung.	
<input checked="" type="checkbox"/>	Die Modulnote setzt sich wie folgt zusammen:	
	Klausur zu Physik I	50 %
	Klausur zu Physik II	50 %
<input type="checkbox"/>	Das Modul wird nicht benotet.	

### 14. Sonstiges:

Hinweis auf §25 Abs, 3 Satz 7 der PO BSc Chemie: Hinsichtlich der nicht von der Fakultät Chemie und Pharmazie angebotenen Module gelten die Prüfungsbestimmungen der jeweils zuständigen Fakultät. Dieses Modul wird von der Fakultät für Physik angeboten. Für die Wiederholbarkeit von Modul(teil-)prüfungen gilt § 22 der PO des BSc Physik.

## CHE-BSc-M 04 (Stand: Mai 2017)

<b>1. Name des Moduls:</b>	Chemie wässriger Lösungen
<b>2. Fachgebiet / Verantwortlich:</b>	Chemie / Prof. Dr. Arno Pfitzner
<b>3. Inhalte des Moduls:</b>	<p><b>Erste Arbeiten im chemischen Laboratorium</b></p> <p>Dieses erste Praxismodul dient dem Einstieg ins sichere und saubere Arbeiten in einem chemischen Laboratorium. Dazu werden sowohl quantitative Bestimmungen von Konzentrationen bekannter Ionen oder Verbindungen in wässriger Lösung als auch qualitative Bestimmungen von Kationen und Anionen in unbekanntem Mischungen durchgeführt. Es kommen verschiedene klassische Analyseverfahren, wie Titrations (z.B. Säure-Base-, Redox- und Fällungstitrations) und Bestimmungen unter Hinzuziehung einfacher apparativer bzw. instrumenteller Hilfsmittel (z.B. Gravimetrie, quantitative Elektrolysen, Photometrie), sowie einfache Handversuche und Vorproben bis hin zum H<sub>2</sub>S-Trennungsgang zum Einsatz. So werden Prinzipien von Reaktionen in wässriger Lösung, wie z.B. Dissoziationsgleichgewichte, Komplexbildungskonstanten und Löslichkeitsprodukte an praktischen Beispielen vermittelt.</p> <p>In einem präparativen Teil des Praktikums werden erste, einfache anorganische Präparate synthetisiert. Auf diese Weise werden die Studierenden an die vielfältigen Arbeitstechniken, den Aufbau von einfachen Glasapparaturen, die Bedienung von Laborgeräten etc. herangeführt.</p>
<b>4. Qualifikationsziele des Moduls:</b>	<p>Grundlagen des sicheren und sauberen Arbeitens im Labor, Anwendung chemischer Gleichgewichte, Verständnis für die Chemie wässriger Lösungen, Kompetenz zur Aufstellung von Reaktionsgleichungen unter Berücksichtigung der Elektronenbilanz.</p> <p>Nach Abschluss des Moduls ist der Absolvent in der Lage, einfache Reaktionsgleichungen zu formulieren und erkennt die Zusammenhänge von chemischem Gleichgewicht und ablaufenden Reaktionen. Der Studierende ist in der Lage, einfache theoretische Zusammenhänge im Kontext praktischer Problemstellungen anzuwenden. Er ist in der Lage, einfache Glasapparaturen aufzubauen und erste chemische Reaktionen nach Vorschrift durchzuführen.</p>

<b>5. Teilnahmevoraussetzungen:</b>	
<b>a) empfohlene Kenntnisse:</b>	Grundlagen der Chemie
<b>b) verpflichtende Nachweise:</b> sofort vorzulegen <input type="checkbox"/> nachzureichen bis <input type="checkbox"/>	
<b>6. Verwendbarkeit des Moduls:</b>	B.Sc. Chemie
<b>7. Angebotsturnus des Moduls:</b>	Jährlich, im WS
<b>8. Dauer des Moduls:</b>	2 Semester
<b>9. Empfohlenes Fachsemester:</b>	1. und 2. Fachsemester
<b>10. Gesamtarbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:</b>	330 Stunden / 11 Leistungspunkte* (285 h Präsenzzeit, 45 h Eigenstudium)

\*Die LP für das Modul werden erst nach Bestehen der Modulprüfung bzw. aller Modulteilprüfungen vergeben.

<b>11. Lehrveranstaltungen:</b>					
	<i>P / WP / W *</i>	<i>Lehrform</i>	<i>Themenbereich/Thema</i>	<i>Präsenzzeit in SWS o. Std.</i>	<i>Studienleistungen</i>
1	P	P + S	Praktikum Chemie wässriger Lösungen (anorganischer Teil I)	5+2	Kolloquien (bestanden/nicht bestanden)
2	P	P + S	Praktikum Chemie wässriger Lösungen (anorganischer Teil II)	5+1	Kolloquien (bestanden/nicht bestanden)
3	P	P + S	Praktikum Chemie wässriger Lösungen (analytischer Teil)	5+1	Kolloquien (bestanden/nicht bestanden)
<p>Bemerkungen: In den Kolloquien werden die Theorie des Versuches, die experimentelle Durchführung und vor allem auch die Sicherheitsaspekte besprochen. Das Kolloquium muss bestanden werden, um mit dem Versuch beginnen zu können. Das Kolloquium ist unbenotet.</p> <p><b>Zugangsvoraussetzung für die Praktikumsurse „Chemie wässriger Lösungen – Anorganischer Teil II“ und „Chemie wässriger Lösungen – Analytischer Teil“ ist das erfolgreich absolvierte Modul „Allgemeine Chemie“ (CHE-BSc-M01).</b></p>					

\* P = Pflichtveranstaltung; WP = Wahlpflichtveranstaltung; W = Wahlveranstaltung

<b>12. Modulnote:</b>	
<input type="checkbox"/>	Die Modulnote entspricht der Note der Modulabschlussprüfung.
<input type="checkbox"/>	Die Modulnote setzt sich wie folgt zusammen:
<input checked="" type="checkbox"/>	Das Modul wird nicht benotet:

## CHE-BSc-M 05 (Stand: Januar 2017)

<b>1. Name des Moduls:</b>	Chemie stofflicher Systeme
<b>2. Fachgebiet / Verantwortlich:</b>	Chemie / Prof. Dr. Robert Wolf
<b>3. Inhalte des Moduls:</b>	<p>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. Vertiefung und Verbreiterung der organischen Reaktionsmechanismen. Neue Reaktionsmechanismen: Umlagerungen, Cycloadditionen, perizyklische Reaktionen. Präparativ wichtige Reaktionen in Theorie. Prinzip stereoselektiver Synthesen. Planung einfacher mehrstufiger Synthese. Anorganische Stoffchemie: Vorkommen, Strukturen, Eigenschaften und Herstellung der Elemente; wichtige binäre Verbindungen der Elemente, technische Verfahren der anorganischen Grundstoffindustrie.; Begrifflichkeit der Koordinationschemie, Einführung in die Nomenklatur von Komplexen, Koordinationszahl und Koordinationsgeometrie, Modelle zur Beschreibung der geometrischen und elektronischen Struktur von Übergangsmetallkomplexen, Isomerie in Komplexen;</p>
<b>4. Qualifikationsziele des Moduls:</b>	<p>Die Studierenden haben einen Überblick über die Chemie der Elemente gewonnen. Sie können aus der Stellung des Elements im Periodensystem Formeltypen für einfache anorganische Verbindungen ableiten. 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. Einfache theoretische Modelle zur Ableitung der räumlichen und elektronischen Struktur von Übergangsmetallkomplexen können angewendet werden.</p>

	Die Studierenden können das erworbene exemplarische Wissen nutzen, um ihnen unbekannte anorganischer und organischer Verbindungen sowie Metallkomplexe einzuordnen. Auf der Basis der Struktur können die Studierenden sinnvolle Vorschläge zu den Eigenschaften dieser Verbindungen und Komplexe sowie zur Reaktivität machen. Für die Synthese einfacher organischer oder binärer anorganischer Verbindungen können die Studierenden verschiedene Routen vorschlagen und bewerten.
<b>5. Teilnahmevoraussetzungen:</b>	
<b>a) empfohlene Kenntnisse:</b>	Keine
<b>b) verpflichtende Nachweise:</b> sofort vorzulegen <input type="checkbox"/> nachzureichen bis <input type="checkbox"/>	Keine
<b>6. Verwendbarkeit des Moduls:</b>	B.Sc. Chemie
<b>7. Angebotsturnus des Moduls:</b>	Jährlich, im SS
<b>8. Dauer des Moduls:</b>	2 Semester
<b>9. Empfohlenes Fachsemester:</b>	2. und 3. Fachsemester
<b>10. Gesamtarbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:</b>	570 Stunden / 19 Leistungspunkte* (180 h Präsenzzeit, 390 h Eigenstudium einschl. Prüfungsvorbereitung)

\*Die LP für das Modul werden erst nach Bestehen der Modulprüfung bzw. aller Modulteilprüfungen vergeben.

<b>11. Lehrveranstaltungen:</b>					
	<i>P / WP / W *</i>	<i>Lehrform</i>	<i>Themenbereich/Thema</i>	<i>Präsenzzeit in SWS o. Std.</i>	<i>Studienleistungen</i>
1	P	V + Ü	OC Grundvorlesung	4+1	
2	P	V	AC Hauptgruppenchemie	3	
3	P	V	AC Komplexchemie	1	
4	P	V+Ü	OC Reaktionsmechanismen	3	
Bemerkungen:					

\* P = Pflichtveranstaltung; WP = Wahlpflichtveranstaltung; W = Wahlveranstaltung

<b>12. Modulprüfung:</b>					
<i>A/T*</i>	<i>Art und Inhalt der Prüfung</i>	<i>Zulassungsvoraussetzung**</i>	<i>Dauer</i>	<i>Zeitpunkt</i>	<i>Art der Bewertung</i>
T	Klausur zu OC Grundvorlesung		2 Std.	Am Ende der Vorlesungszeit des SS	benotet
T	Gemeinsame Klausur zu AC Hauptgruppenchemie und AC Komplexchemie		2 Std.	Am Ende der Vorlesungszeit des WS	benotet
T	Klausur zu OC Reaktionsmechanismen		2 Std.	Am Ende der Vorlesungszeit des WS	benotet

Bemerkungen: Jede Modulteilprüfung muss abgelegt werden, um bei einem zweimaligen Nichtbestehen einer oder mehrerer Teilprüfungen das Anrecht auf eine mündliche Modulabschlussprüfung (siehe unter 14.) zu erlangen. Die Wiederholungsfrist für die mündliche Gesamtprüfung richtet sich nach der letzten erbrachten Teilprüfung. Das Bestehen der Klausur zur Vorlesung *OC Reaktionsmechanismen* (Mindestnote 4.0) ist Voraussetzung für den Zugang zum Modul CHE-BSc-M10 „Praxis: Synthesechemie“.

\* A = Modulabschlussprüfung; T = Modulteilprüfung

\*\* optional

<b>13. Modulnote:</b>	
<input type="checkbox"/>	Die Modulnote entspricht der Note der Modulabschlussprüfung.
<input checked="" type="checkbox"/>	Die Modulnote setzt sich wie folgt zusammen:
	Klausur zu OC Grundvorlesung 25 %
	Gemeinsame Klausur zu AC Hauptgruppenchemie und AC Komplexchemie 50 %
	Klausur zu OC Reaktionsmechanismen 25 %
<input type="checkbox"/>	Das Modul wird nicht benotet.

<b>14. Sonstiges:</b>
<p>Werden eine oder mehrere Modulteilprüfungen bzw. die Modulabschlussprüfung im ersten Wiederholungsversuch nicht bestanden, so steht dem Kandidaten ein zweiter Wiederholungsversuch zu. Die zweite Wiederholungsprüfung wird grundsätzlich als mündliche Modulabschlussprüfung (zu allen im Modul enthaltenen Lehrveranstaltungen) vor einem Prüfungsgremium aus mindestens zwei Prüfern abgehalten. Im Fall von einer oder mehreren zweimal nicht bestandenen Teilprüfungen fließt die Note der mündlichen Modulabschlussprüfung (2. Wiederholung) mit dem für die jeweilige Teilprüfung vorgesehenen Gewicht in die Modulnote ein.</p> <p>Wird die mündliche Modulabschlussprüfung nicht bestanden, so führt dies gemäß § 29 Abs. 4 Satz 1 Punkt 2 (PO des Bachelorstudiengangs Chemie vom 14.06.2010) zum endgültigen Nichtbestehen der Bachelorprüfung.</p>

## CHE-BSc-M 06 (Stand: Januar 2017)

1. Name des Moduls:	Theorie: Energetik
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Chemie / Prof. Dr. Hubert Motschmann
3. Inhalte des Moduls:	<p><u>Thermodynamik</u>: Wärme und Arbeit, totales Differential, mathematische Grundlagen; die drei Hauptsätze: Reversibilität, Kreisprozesse, der Entropiebegriff, Gibbsche Energie, Einführung in die statistische Thermodynamik und Boltzmann-Verteilung; Maxwellsche Relationen. Zwischenmolekulare Kräfte. Phasendiagramme, Phasenübergänge und Phasengleichgewichte. Thermodynamik von Mischphasen: Raoult'sches und Henry'sches Gesetz. Reaktionswärmen. Chemisches Gleichgewicht und Massenwirkungsgesetz. Druck- und Temperaturabhängigkeit.</p> <p><u>Elektrochemie</u>: Nernst'sche Gleichung und elektrochemische Spannungsreihe, Elektroden und Elektrodenprozesse; Pourbaix-Diagramme, technische Anwendungen..</p> <p><u>Kinetik</u>: differentielle und integrale Zeitgesetze, Beschreibung von Folgereaktionen und steady state; Arrhenius-Gleichung; Eyring: Aktivierungsenthalpie und -entropie; Reaktionen an Oberflächen.</p> <p><u>Transporteigenschaften</u>: elektrische Leitfähigkeit, Diffusion, Viskosität.</p> <p>Einführung in die Debye-Hückel-Theorie</p> <p><u>Grundkurs symbolische Programmiersprache</u> (Mathematica oder Maple): Programmaufbau, Visualisierung von Funktionen, Ausgewählte Beispiele aus der linearen Algebra, Nullstellen einer transzendenten Gleichung, <b>Differential- und Integralrechnung</b>, Differentialgleichungen.</p>
4. Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Grundlegendes Verständnis der Begriffe Energie, Entropie, Arbeit und Wärme. Fähigkeit zur eigenständigen Berechnung von chemischen Gleichgewichtszuständen und von einfachen Reaktionsabläufen unter verschiedensten Bedingungen. Fähigkeit, thermodynamische Daten in der Literatur zu finden, je nach Bedarf zu verknüpfen und umzurechnen. Verständnis des Zusammenhangs von molekularen und makroskopischen Eigenschaften der Materie. Verständnis von grundlegenden Transporteigenschaften und der Energetik von Reaktionsprozessen.</p>

	<u>Grundkurs symbolischen Programmiersprache</u> (Mathematica oder Maple). Der Kurs diskutiert die wesentlichen Elemente einer symbolischen Programmiersprache und schafft so die Voraussetzung, Übungen in der Physikalischen und Theoretischen Chemie als Notebooks auszugeben. Es können so realistische Beispiele durchgerechnet werden und nicht alles muss auf die Ebene idealisierter Modellvorstellungen wie der eines idealen Gases reduziert werden. Komplexe Abhängigkeiten können schnell visualisiert werden und so generell ein tieferes Verständnis erreicht werden.
<b>5. Teilnahmevoraussetzungen:</b>	
<b>a) empfohlene Kenntnisse:</b>	Vorlesung Mathematik I, Modul CHE-BSc-M 01 „Allgemeine Chemie“
<b>b) verpflichtende Nachweise:</b> sofort vorzulegen <input type="checkbox"/> nachzureichen bis <input type="checkbox"/>	keine
<b>6. Verwendbarkeit des Moduls:</b>	B.Sc. Chemie
<b>7. Angebotsturnus des Moduls:</b>	Jährlich, im SS
<b>8. Dauer des Moduls:</b>	2 Semester
<b>9. Empfohlenes Fachsemester:</b>	2. und 3. Fachsemester
<b>10. Gesamtarbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:</b>	360 Stunden / 12 Leistungspunkte* (150 h Präsenzzeit, 210 h Eigenstudium einschl. Prüfungsvorbereitung)

\*Die LP für das Modul werden erst nach Bestehen der Modulprüfung bzw. aller Modulteilprüfungen vergeben.

<b>11. Lehrveranstaltungen:</b>					
	<i>P / WP / W *</i>	<i>Lehrform</i>	<i>Themenbereich/Thema</i>	<i>Präsenzzeit in SWS o. Std.</i>	<i>Studienleistungen</i>
1	P	V + Ü	Thermodynamik I	2+1	
2	P	V+Ü	Kinetik	1,5	
3	P	V + Ü	Thermodynamik II	2+1	
4	P	V+Ü	Elektrochemie	1,5	

5	P	Kurs	Symbolische Programmiersprache	1	
---	---	------	--------------------------------	---	--

Bemerkungen:

\* P = Pflichtveranstaltung; WP = Wahlpflichtveranstaltung; W = Wahlveranstaltung; # online Kurs

### 12. Modulprüfung:

A/T*	Art und Inhalt der Prüfung	Zulassungsvoraussetzung**	Dauer	Zeitpunkt	Art der Bewertung
T	Klausur zu den Veranstaltungen 11.1 und 11.2		2 Std.	Am Ende der Vorlesungszeit des SS	benotet
T	Klausur zu den Veranstaltungen 11.3 und 11.4		2,5 Std.	Am Ende der Vorlesungszeit des WS	benotet

Bemerkungen: Die Modulabschlussprüfung umfasst die zwei Teilprüfungen „Thermodynamik I/Kinetik“ und „Thermodynamik-II / Elektrochemie“. Die Noten der Teilbereiche gehen wie folgt in die Gesamtnote ein: Thermodynamik I/Kinetik: 40%; Thermodynamik II / Elektrochemie: 60%. Gewichtung der Teilgebiete pro Klausur:  
Thermodynamik I / Kinetik: 60 / 40  
Thermodynamik II /Elektrochemie: 60 /40  
Jede Modulteilprüfung muss abgelegt werden, um bei einem zweimaligen Nichtbestehen einer oder mehrerer Teilprüfungen das Anrecht auf eine mündliche Modulabschlussprüfung (siehe unter 14.) zu erlangen. Die Wiederholungsfrist für die mündliche Gesamtprüfung richtet sich nach der letzten erbrachten Teilprüfung.

\* A = Modulabschlussprüfung; T = Modulteilprüfung

\*\* optional

### 13. Modulnote:

<input type="checkbox"/>	Die Modulnote entspricht der Note der Modulabschlussprüfung.
<input checked="" type="checkbox"/>	Die Modulnote setzt sich wie folgt zusammen:
	Klausur Thermodynamik I / Kinetik 40 %
	Klausur Thermodynamik II / Elektrochemie 60 %
<input type="checkbox"/>	Das Modul wird nicht benotet.

### 14. Sonstiges:

Werden eine oder mehrere Modulteilprüfungen bzw. die Modulabschlussprüfung im ersten

Wiederholungsversuch nicht bestanden, so steht dem Kandidaten ein zweiter Wiederholungsversuch zu. Die zweite Wiederholungsprüfung wird grundsätzlich als mündliche Modulabschlussprüfung (zu allen im Modul enthaltenen Lehrveranstaltungen) vor einem Prüfungsgremium aus mindestens zwei Prüfern abgehalten. Im Fall von einer oder mehreren zweimal nicht bestandenen Teilprüfungen fließt die Note der mündlichen Modulabschlussprüfung (2. Wiederholung) mit dem für die jeweilige Teilprüfung vorgesehenen Gewicht in die Modulnote ein.

Wird die mündliche Modulabschlussprüfung nicht bestanden, so führt dies gemäß § 29 Abs. 4 Satz 1 Punkt 2 (PO des Bachelorstudiengangs Chemie vom 14.06.2010) zum endgültigen Nichtbestehen der Bachelorprüfung.

## CHE-BSc-M 07 (Stand: Juli 2015)

<b>1. Name des Moduls:</b>	Praxis: Energetik
<b>2. Fachgebiet / Verantwortlich:</b>	Chemie / Prof. Dr. Werner Kunz
<b>3. Inhalte des Moduls:</b>	<p>Die im Theoriemodul erarbeiteten Grundlagen werden in diesem Modul im Praktikum vertieft, die Versuche erfordern eine Quervernetzung der erlernten Begriffe: Bestimmung eines Siedediagramms eines binären Gemisches, des p(V)-Diagrammes eines realen Gases, des Dampfdruckes einer reinen Komponente und der Wärmetönung von chemischen Reaktionen (Kalorimetrie) als Beispiele thermodynamischer Eigenschaften. Dazu aus der Elektrochemie die Bestimmung des Ladungstransports in elektrolytischen Ketten, der Leitfähigkeit von Elektrolytlösungen und der elektromotorischen Kraft sowie der Bau einer einfachen Brennstoffzelle. Dazu noch die viskosimetrische Bestimmung der Molekülmasse von Polyvenylalkohol und aus der Kinetik die Bestimmung der Geschwindigkeitskonstanten und der Aktivierungsenergie einer Reaktion pseudo-erster Ordnung (Rohrzuckerinversion). <u>Aus der Spektroskopie</u> die Bestimmung elektronischer Übergänge in Atomen und Molekülen und eine Einführung in die Infrarot-Absorption.</p> <p><u>Vorlesung Technische Chemie:</u> 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 werden eine Reihe von technisch und wirtschaftlich wichtigen Feinchemikalien besprochen, unter besonderer Berücksichtigung von</p>

	Tensiden und Emulgatoren. Die Vorlesung endet mit einer Diskussion nachhaltiger Rohstoffe und deren derzeitiger und zukünftiger Bedeutung für die chemische Industrie.
<b>4. Qualifikationsziele des Moduls:</b>	<p><u>Praktikum Physikalische Chemie I:</u>Die Studenten lernen an Hand von ausgewählten Experimenten die Grundlagen der chemischen Thermodynamik, der chemischen Kinetik, der Elektrochemie und der Chemie von Grenzflächen kennen. Sie lernen ferner, makroskopische und mikroskopische Parameter einer kondensierten Phase in Beziehung zu setzen. Alle Versuche erfordern eine detaillierte Fehlerrechnung. Die Versuchsaufbauten sind transparent und offen gestaltet.</p> <p><u>Vorlesung: Technische Chemie:</u> Verständnis für die Sprache des Chemie-Ingenieurs und für die Herausforderungen der Chemie im industriellen Maßstab. Verständnis für Upscaling und Unterschiede zwischen Labor- und industriellen Synthesen. Verständnis für die praktische Bedeutung von Thermodynamik und Kinetik in der Großchemie. Begreifen der Chemie als Teil der Gesellschaft und der Verantwortung des Chemikers für Mensch und Umwelt sowie Verständnis für damit verbundene ökonomische und ökologische Fragestellungen. Fähigkeit, das Verständnis der einzelnen angesprochenen Punkte zumindest exemplarisch auf gegebene Problemstellungen und auch fächerübergreifendanzuwenden.</p>
<b>5. Teilnahmevoraussetzungen:</b>	
<b>a) empfohlene Kenntnisse:</b>	Mathematik I, Modul CHE-BSc-M 01 „Allgemeine Chemie“
<b>b) verpflichtende Nachweise:</b>	
sofort vorzulegen <input type="checkbox"/> nachzureichen bis <input type="checkbox"/>	
<b>6. Verwendbarkeit des Moduls:</b>	B. Sc. Chemie
<b>7. Angebotsturnus des Moduls:</b>	Jährlich, im WS
<b>8. Dauer des Moduls:</b>	2 Semester
<b>9. Empfohlenes Fachsemester:</b>	3. und 4. Fachsemester
<b>10. Gesamtarbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:</b>	210 Stunden / 7 Leistungspunkte* (105 h Präsenzzeit, 105 h Eigenstudium einschl. Prüfungsvorbereitung)

\*Die LP für das Modul werden erst nach Bestehen der Modulprüfung bzw. aller Modulteilprüfungen vergeben.

### 11. Lehrveranstaltungen:

	<i>P / WP / W *</i>	<i>Lehrform</i>	<i>Themenbereich/Thema</i>	<i>Präsenzzeit in SWS o. Std.</i>	<i>Studienleistungen</i>
1	P	P	Praktikum Physikalische Chemie I	5	Protokolle mit Versuchsauswertungen
2	P	V	Technische Chemie	2	

Bemerkungen:

\* P = Pflichtveranstaltung; WP = Wahlpflichtveranstaltung; W = Wahlveranstaltung

### 12. Modulprüfung:

<i>A/T*</i>	<i>Art und Inhalt der Prüfung</i>	<i>Zulassungs- voraussetzung**</i>	<i>Dauer</i>	<i>Zeitpunkt</i>	<i>Art der Bewertung</i>
A	Klausur zur Technischen Chemie		2 Std.	Am Ende der Vorlesungszeit des SS	benotet

Bemerkungen: Jede Modulteilprüfung muss abgelegt werden, um bei einem zweimaligen Nichtbestehen einer oder mehrerer Teilprüfungen das Anrecht auf eine mündliche Modulabschlussprüfung (siehe unter 14.) zu erlangen. Die Wiederholungsfrist für die mündliche Gesamtprüfung richtet sich nach der letzten erbrachten Teilprüfung.

\* A = Modulabschlussprüfung; T = Modulteilprüfung

\*\* optional

### 13. Modulnote:

<input checked="" type="checkbox"/>	Die Modulnote entspricht der Note der Modulabschlussprüfung.
<input type="checkbox"/>	Die Modulnote setzt sich wie folgt zusammen:
<input type="checkbox"/>	Das Modul wird nicht benotet.

### 14. Sonstiges:

Werden eine oder mehrere Modulteilprüfungen bzw. die Modulabschlussprüfung im ersten Wiederholungsversuch nicht bestanden, so steht dem Kandidaten ein zweiter Wiederholungsversuch zu. Die zweite Wiederholungsprüfung wird grundsätzlich als mündliche Modulabschlussprüfung (zu allen im Modul enthaltenen Lehrveranstaltungen) vor einem Prüfungsgremium aus mindestens zwei Prüfern abgehalten. Im Fall von einer oder mehreren zweimal nicht bestandenen Teilprüfungen fließt die Note der

mündlichen Modulabschlussprüfung (2. Wiederholung) mit dem für die jeweilige Teilprüfung vorgesehenen Gewicht in die Modulnote ein.

Wird die mündliche Modulabschlussprüfung nicht bestanden, so führt dies gemäß § 29 Abs. 4 Satz 1 Punkt 2 (PO des Bachelorstudiengangs Chemie vom 14.06.2010) zum endgültigen Nichtbestehen der Bachelorprüfung.

## CHE-BSc-M 08 (Stand: Juli 2015)

<b>1. Name des Moduls:</b>	Stoffanalyse
<b>2. Fachgebiet / Verantwortlich:</b>	Chemie / Prof. Dr. Antje Bäumner
<b>3. Inhalte des Moduls:</b>	<p><u>Vorlesung Analytische Chemie:</u> Probenvorbereitung; analytische Strategien, Photometrie, chromogene Reaktionen und Komplezierungen, Markierung und Derivatisierung, chromatographische Methoden, Radioanalytik, Potentiometrie, Amperometrie, Massenspektroskopie, gekoppelte analytische Verfahren, Atomabsorption und -emission; Elektrophorese, Laborautomation, Datenbewertung und Statistik, analytischer Gesamtprozess.</p> <p><u>Praktikum Analytische Chemie:</u> Photometrische Analyse, Fluoreszenzanalyse, Atomspektroskopie, Kinetisch-enzymatischer Versuch, Probenvorbereitung, <math>\square</math>- und <math>\square</math>-Spektrometrie, Amperometrie, Coulometrie, GC, HPLC, Laborautomatisierung</p> <p><u>Vorlesung Spektroskopie (NMR):</u> Theorie ein-dimensionaler <math>^1\text{H}</math>- und <math>^{13}\text{C}</math>-NMR-Spektroskopie; Strukturanalyse mittels NMR-Spektroskopie, IR- und UV/VIS-Spektroskopie;</p> <p><u>Praktikum Physikalische Chemie II:</u> Kryoskopie, Hydrolyse und Puffervermögen, monomolekulare Filme, Grenzflächenspannung, Differentialthermoanalyse, Rheologie, Potentiometrie, Schmelzdiagramm, Reaktionsgeschwindigkeit schneller Reaktionen, Absorption und Lumineszenz, Excimerenbildung;</p>
<b>4. Qualifikationsziele des Moduls:</b>	<p>Nach Abschluss des Moduls ist der Student in der Lage, physikalisch-chemische Messungen selbständig und präzise auszuführen. Er kennt alle wichtigen Methoden der (instrumentellen) analytischen Chemie, vor allem in Hinblick auf die Konzentrations- bzw. Struktur- (= Konstitutions-) analytik, kann potenzielle Fehlerquellen identifizieren und Messergebnisse hinsichtlich Richtigkeit und Genauigkeit beurteilen. Er kennt die Vor- und Nachteile bestimmter Methoden, kann deren Anwendbarkeit auf spezifische Probleme – auch aus Kostengesichtspunkten – abschätzen. Er ist in der Lage, die Ergebnisse zu diskutieren und sie in klarer Form schriftlich oder mündlich zu präsentieren.</p>
<b>5. Teilnahmevoraussetzungen:</b>	

<b>a) empfohlene Kenntnisse:</b>	Grundlagen der Experimentalchemie (Umgang mit Laborgeräten) und Praktikum Physik
<b>b) verpflichtende Nachweise:</b> sofort vorzulegen <input checked="" type="checkbox"/> nachzureichen bis <input type="checkbox"/>	Modul CHE-BSc-M 01 „Allgemeine Chemie“
<b>6. Verwendbarkeit des Moduls:</b>	B.Sc. Chemie
<b>7. Angebotsturnus des Moduls:</b>	Jährlich, im WS
<b>8. Dauer des Moduls:</b>	2 Semester
<b>9. Empfohlenes Fachsemester:</b>	3. und 4. Fachsemester
<b>10. Gesamtarbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:</b>	450 Stunden / 15 Leistungspunkte* (210 h Präsenzzeit, 240 h Eigenstudium einschl. Prüfungsvorbereitung)

\*Die LP für das Modul werden erst nach Bestehen der Modulprüfung bzw. aller Modulteilprüfungen vergeben.

### 11. Lehrveranstaltungen:

	<i>P / WP / W *</i>	<i>Lehrform</i>	<i>Themenbereich/Thema</i>	<i>Präsenzzeit in SWS o. Std.</i>	<i>Studienleistungen</i>
1	P	V	Analytische Chemie	3	
2	P	P	Praktikum Analytische Chemie II	4	Protokoll
3	P	V	NMR-Spektroskopie	2	
4	P	P + S	Praktikum Physikalische Chemie II	4+1	Protokoll
Bemerkungen:					

\* P = Pflichtveranstaltung; WP = Wahlpflichtveranstaltung; W = Wahlveranstaltung

### 12. Modulprüfung:

<i>A/T*</i>	<i>Art und Inhalt der Prüfung</i>	<i>Zulassungsvoraussetzung**</i>	<i>Dauer</i>	<i>Zeitpunkt</i>	<i>Art der Bewertung</i>
T	Klausur zur Vorlesung Analytische Chemie		2 Std.	Am Ende der Vorlesungszeit des WS	benotet
T	Klausur zur Vorlesung NMR-		2 Std.	Am Ende der Vorlesungszeit des	benotet

	Spektroskopie			WS	
<p>Bemerkungen: Jede Modulteilprüfung muss abgelegt werden, um bei einem zweimaligen Nichtbestehen einer oder mehrerer Teilprüfungen das Anrecht auf eine mündliche Modulabschlussprüfung (siehe unter 14.) zu erlangen. Die Wiederholungsfrist für die mündliche Gesamtprüfung richtet sich nach der letzten erbrachten Teilprüfung.</p>					

\* A = Modulabschlussprüfung; T = Modulteilprüfung

\*\* optional

### 13. Modulnote:

<input type="checkbox"/>	Die Modulnote entspricht der Note der Modulabschlussprüfung.	
<input checked="" type="checkbox"/>	Die Modulnote setzt sich wie folgt zusammen:	
	Klausur zur Vorlesung Analytische Chemie	50 %
	Klausur zur Vorlesung NMR-Spektroskopie	50 %
<input type="checkbox"/>	Das Modul wird nicht benotet.	

### 14. Sonstiges:

Werden eine oder mehrere Modulteilprüfungen bzw. die Modulabschlussprüfung im ersten Wiederholungsversuch nicht bestanden, so steht dem Kandidaten ein zweiter Wiederholungsversuch zu. Die zweite Wiederholungsprüfung wird grundsätzlich als mündliche Modulabschlussprüfung (zu allen im Modul enthaltenen Lehrveranstaltungen) vor einem Prüfungsgremium aus mindestens zwei Prüfern abgehalten. Im Fall von einer oder mehreren zweimal nicht bestandenen Teilprüfungen fließt die Note der mündlichen Modulabschlussprüfung (2. Wiederholung) mit dem für die jeweilige Teilprüfung vorgesehenen Gewicht in die Modulnote ein.

Wird die mündliche Modulabschlussprüfung nicht bestanden, so führt dies gemäß § 29 Abs. 4 Satz 1 Punkt 2 (PO des Bachelorstudiengangs Chemie vom 14.06.2010) zum endgültigen Nichtbestehen der Bachelorprüfung.

## CHE-BSc-M 09 (Stand: Januar 2017)

<b>1. Name des Moduls:</b>	Theorie: Synthesechemie
<b>2. Fachgebiet / Verantwortlich:</b>	Chemie / Prof. Dr. Manfred Scheer
<b>3. Inhalte des Moduls:</b>	<p><b>Metallorganik:</b> Grundlegende Konzepte wie die 18-Elektronenregel, Wade-Mingos-Regeln und das Isolobalkonzept werden vermittelt. Ferner werden behandelt: Synthesen, chemische Bindung und Eigenschaften von Lithium- und Magnesiumorganyle; Synthese, Struktur- und Bindungsverhältnisse von Alkan-, Organyl-, Carben-, Carbin- und Carbonylkomplexen sowie von <math>\sigma, \pi</math>-Donor/<math>\pi</math>-Akzeptor-Ligandkomplexen der Olefine und der Aromaten mit unterschiedlichen Ringgrößen sowie von Heteroelementaromaten. Geschichtliche Aspekte zur Entstehung einzelner Substanzklassen und ihre Bedeutung in Natur und Gesellschaft, letzteres besonders im Hinblick auf die Verwendung in der Katalyse.</p> <p><b>Nebengruppenchemie:</b> Eigenschaften der Übergangsmetalle, Abgrenzung gegenüber Hauptgruppenmetallen gruppenweise Diskussion von Vorkommen, Gewinnung, Strukturen und Eigenschaften der wichtigsten Verbindungen der Übergangsmetalle, Cluster und Metall-Metall-Mehrfachbindungen</p> <p>Im Rahmen der <b>Anorganischen Festkörperchemie</b> 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.</p> <p>Im Rahmen der <b>Organischen Synthesechemie</b> werden moderne Synthesekonzepte (stereoselektive Methoden, Cycloadditionen, Metallorganische Reagenzien, Katalyse) vermittelt.</p>
<b>4. Qualifikationsziele des Moduls:</b>	<p>Nach Abschluss des Moduls versteht der Absolvent das grundlegende Konzept der organischen und anorganischen Synthese unter besonderer Berücksichtigung metallorganischer Reaktionen. Er versteht Struktur- und Bindungsverhältnisse verschiedener Verbindungstypen einzuordnen. Er kann die Nutzung metallorganischer Verbindungen im Hinblick auf technisch relevante Katalysen bewerten. Er ist in der Lage, grundlegende Prinzipien des Aufbaus anorganischer Feststoffe zu verstehen und ist sicher</p>

	in der Bewertung thermodynamischer und kinetischer Stabilitätskriterien. Struktur-, Eigenschafts- und Wirkungsbeziehungen anorganischer, organischer und metallorganischer Stoffe können bewertet werden. Des Weiteren ist der Student befähigt, weiterführende Literatur eigenständig in deutscher und englischer Sprache im Rahmen des Selbststudiums einzubinden.
<b>5. Teilnahmevoraussetzungen:</b>	
<b>a) empfohlene Kenntnisse:</b>	
<b>b) verpflichtende Nachweise:</b> sofort vorzulegen <input type="checkbox"/> nachzureichen bis <input type="checkbox"/>	
<b>6. Verwendbarkeit des Moduls:</b>	B.Sc. Chemie
<b>7. Angebotsturnus des Moduls:</b>	Jährlich, im SS
<b>8. Dauer des Moduls:</b>	2 Semester
<b>9. Empfohlenes Fachsemester:</b>	4. und 5. Fachsemester
<b>10. Gesamtarbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:</b>	300 Stunden / 10 Leistungspunkte* (150 h Präsenzzeit, 150 h Eigenstudium einschl. Prüfungsvorbereitung)

\*Die LP für das Modul werden erst nach Bestehen der Modulprüfung bzw. aller Modulteilprüfungen vergeben.

<b>11. Lehrveranstaltungen:</b>					
	<i>P / WP / W *</i>	<i>Lehrform</i>	<i>Themenbereich/Thema</i>	<i>Präsenzzeit in SWS o. Std.</i>	<i>Studienleistungen</i>
1	P	V	AC Metallorganik	2	
2	P	V	AC Nebengruppen	2	
3	P	V	AC Festkörperchemie	2	
4	P	V + Ü	OC Moderne Synthesemethoden	2+2	
Bemerkungen:					

\* P = Pflichtveranstaltung; WP = Wahlpflichtveranstaltung; W = Wahlveranstaltung

<b>12. Modulprüfung:</b>					
<i>A/T*</i>	<i>Art und Inhalt der Prüfung</i>	<i>Zulassungsvoraussetzung**</i>	<i>Dauer</i>	<i>Zeitpunkt</i>	<i>Art der Bewertung</i>
T	Klausur zu 11.1 und 11.2	keine	2 Std.	Am Ende der Vorlesungszeit des SS	benotet
T	Klausur zu 11.3 und 11.4		2 Std.	Am Ende der Vorlesungszeit des WS	benotet

Bemerkungen:  
Die Teilprüfungsnoten gehen zu je 50 % in die Gesamtnote ein. Die Gesamtpunkte einer Teilprüfung teilen sich jeweils 50/50 auf die beiden abzuprüfenden Lehrveranstaltungen auf.

Jede Modulteilprüfung muss abgelegt werden, um bei einem zweimaligen Nichtbestehen einer oder mehrerer Teilprüfungen das Anrecht auf eine mündliche Modulabschlussprüfung (siehe unter 14.) zu erlangen. Die Wiederholungsfrist für die mündliche Gesamtprüfung richtet sich nach der letzten erbrachten Teilprüfung.

\* A = Modulabschlussprüfung; T = Modulteilprüfung

\*\* optional

<b>13. Modulnote:</b>	
<input type="checkbox"/>	Die Modulnote entspricht der Note der Modulabschlussprüfung.
<input checked="" type="checkbox"/>	Die Modulnote setzt sich wie folgt zusammen:
	Klausur zu 11.1 und 11.2. <span style="float: right;">50 %</span>
	Klausur zu 11.3 und 11.4 <span style="float: right;">50 %</span>
<input type="checkbox"/>	Das Modul wird nicht benotet.

<b>14. Sonstiges:</b>
<p>Werden eine oder mehrere Modulteilprüfungen bzw. die Modulabschlussprüfung im ersten Wiederholungsversuch nicht bestanden, so steht dem Kandidaten ein zweiter Wiederholungsversuch zu. Die zweite Wiederholungsprüfung wird grundsätzlich als mündliche Modulabschlussprüfung (zu allen im Modul enthaltenen Lehrveranstaltungen) vor einem Prüfungsgremium aus mindestens zwei Prüfern abgehalten. Im Fall von einer oder mehreren zweimal nicht bestandenen Teilprüfungen fließt die Note der mündlichen Modulabschlussprüfung (2. Wiederholung) mit dem für die jeweilige Teilprüfung vorgesehenen Gewicht in die Modulnote ein.</p> <p>Wird die mündliche Modulabschlussprüfung nicht bestanden, so führt dies gemäß § 29 Abs. 4 Satz 1 Punkt 2 (PO des Bachelorstudiengangs Chemie vom 14.06.2010) zum endgültigen Nichtbestehen der Bachelorprüfung.</p>

## CHE-BSc-M 10 (Stand: Juli 2015)

<b>1. Name des Moduls:</b>	Praxis: Synthesechemie
<b>2. Fachgebiet / Verantwortlich:</b>	Chemie / Prof. Dr. Burkhard König
<b>3. Inhalte des Moduls:</b>	<p>Synthese organischer Moleküle geringer bis mittlerer Komplexität, einfacher metallorganischer Verbindungen, auch unter Ausschluss von Luft und Feuchtigkeit, sowie anorganischer Festkörper.</p> <p>Systematisches Erlernen von grundlegenden Laboratoriumsmethoden und Arbeitstechniken, wie Sublimation, Destillation, Extraktion oder Chromatographie, z.T. auch unter Inertgas, um Sauerstoff und Feuchtigkeit auszuschließen.</p> <p>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; im Falle anorganischer Festkörper durch röntgenographische, thermoanalytische und spektroskopische Methoden. Protokollieren von Versuchsabläufen und-ergebnissen.</p>
<b>4. Qualifikationsziele des Moduls:</b>	Nach Abschluss des Moduls ist der Studierende in der Lage, organische Synthesen, auch über mehrere Schritte, erste einfache Synthesen von metallorganischen Verbindungen unter Inertgastechnik, sowie 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.
<b>5. Teilnahmevoraussetzungen:</b>	
<b>a) empfohlene Kenntnisse:</b>	Modul CHE-BSc-M 05 „Stoffliche Systeme“
<b>b) verpflichtende Nachweise:</b>	Das Bestehen der Klausur zur Vorlesung „OC Reaktionsmechanismen“ (Modul CHE-BSc-M05) ist Zugangsvoraussetzung zur Teilnahme an diesem Modul.
sofort vorzulegen <input checked="" type="checkbox"/> nachzureichen bis 5. Semester <input type="checkbox"/>	
<b>6. Verwendbarkeit des Moduls:</b>	B.Sc. Chemie

<b>7. Angebotsturnus des Moduls:</b>	Jährlich, im SS
<b>8. Dauer des Moduls:</b>	2 Semester
<b>9. Empfohlenes Fachsemester:</b>	4. und 5. Fachsemester
<b>10. Gesamtarbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:</b>	570 Stunden / 19 Leistungspunkte* (420 h Präsenzzeit, 150 h Eigenstudium)

\*Die LP für das Modul werden erst nach Bestehen der Modulprüfung bzw. aller Modulteilprüfungen vergeben.

<b>11. Lehrveranstaltungen:</b>					
	<i>P / WP / W *</i>	<i>Lehrform</i>	<i>Themenbereich/Thema</i>	<i>Präsenzzeit in SWS o. Std.</i>	<i>Studienleistungen</i>
1	P	P + S	Grundpraktikum Organische Chemie	12+2	Seminarvortrag über einen dem Studierenden zugewiesenen Versuch; Vortestate (bestanden / nicht bestanden)
2	P	P + S	Fortgeschrittenen Praktikum Anorganische/Organische Chemie	12+2	Seminarvortrag über einen dem Studierenden zugewiesenen Versuch; Vortestate (bestanden / nicht bestanden)
Bemerkungen: Im Prüfungsgespräch werden die Theorie, die experimentelle Durchführung und alle Sicherheitsaspekte des jeweiligen Versuchs angesprochen. Das Kolloquium muss bestanden werden, bevor mit den experimentellen Arbeiten zum Versuch begonnen wird.					

\* P = Pflichtveranstaltung; WP = Wahlpflichtveranstaltung; W = Wahlveranstaltung

<b>12. Modulnote:</b>	
<input type="checkbox"/>	Die Modulnote entspricht der Note der Modulabschlussprüfung.
<input type="checkbox"/>	Die Modulnote setzt sich wie folgt zusammen:
<input checked="" type="checkbox"/>	Das Modul ist nicht benotet.

<b>13. Sonstiges:</b>

## CHE-BSc-M 11 (Stand: Juli 2015)

<b>1. Name des Moduls:</b>	Struktur der Materie
<b>2. Fachgebiet / Verantwortlich:</b>	Chemie / Prof. Dr. Bernhard Dick
<b>3. Inhalte des Moduls:</b>	<u>Grundlagen der Quantentheorie der Materie:</u> Schrödingergleichung, lösbare Einteilchenprobleme (Kasten, Oszillator, Rotator, H-Atom), Variationstheorem, Hückelmethode; <u>Einführung in die Symmetrie:</u> Symmetrieelemente und Symmetrioperationen, Gruppentheorie, Irreduzible Darstellungen; <u>Einführung in die optische Molekül-spektroskopie:</u> Rotations- und Schwingungsspektroskopie (MW, IR, Raman), UV/Vis-Spektroskopie, Elektronenzustände von Koordinationsverbindungen; <u>Einführung in die Theoretische Chemie:</u> Mehrelektronensysteme, Spinzustände, Hartree-Fock Methode, Dichtefunktionaltheorie.
<b>4. Qualifikationsziele des Moduls:</b>	Studierende, die das Modul erfolgreich absolviert haben, sind mit der Quantennatur der Materie und den daraus folgenden Konsequenzen vertraut. Aus der Kenntnis der Zusammenhänge zwischen quantisierten Eigenschaften der Materie und spektroskopischen Phänomenen 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.
<b>5. Teilnahmevoraussetzungen:</b>	
<b>a) empfohlene Kenntnisse:</b>	Modul CHE-BSc-M 02 „Mathematik“ Modul CHE-BSc-M 03 „Physik“
<b>b) verpflichtende Nachweise:</b> sofort vorzulegen <input type="checkbox"/> nachzureichen bis <input type="checkbox"/>	keine
<b>6. Verwendbarkeit des Moduls:</b>	B.Sc. Chemie
<b>7. Angebotsturnus des Moduls:</b>	Jährlich, im SS
<b>8. Dauer des Moduls:</b>	2 Semester
<b>9. Empfohlenes Fachsemester:</b>	4. und 5. Fachsemester

<b>10. Gesamtarbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:</b>	390 Stunden / 13 Leistungspunkte* (150 h Präsenzzeit, 240 h Eigenstudium einschl. Prüfungsvorbereitung)
---	--

\*Die LP für das Modul werden erst nach Bestehen der Modulprüfung bzw. aller Modulteilprüfungen vergeben.

<b>11. Lehrveranstaltungen:</b>					
	<i>P / WP / W *</i>	<i>Lehrform</i>	<i>Themenbereich/Thema</i>	<i>Präsenzzeit in SWS o. Std.</i>	<i>Studienleistungen</i>
1	P	V	Quantenmechanik	3	
2	P	V	Spektroskopie	4	
3	P	V	Theoretische Chemie	3	

Bemerkungen: Jede Modulteilprüfung muss abgelegt werden, um bei einem zweimaligen Nichtbestehen einer oder mehrerer Teilprüfungen das Anrecht auf eine mündliche Modulabschlussprüfung (siehe unter 14.) zu erlangen. Die Wiederholungsfrist für die mündliche Gesamtprüfung richtet sich nach der letzten erbrachten Teilprüfung.

\* P = Pflichtveranstaltung; WP = Wahlpflichtveranstaltung; W = Wahlveranstaltung

<b>12. Modulprüfung:</b>					
<i>A/T*</i>	<i>Art und Inhalt der Prüfung</i>	<i>Zulassungsvoraussetzung**</i>	<i>Dauer</i>	<i>Zeitpunkt</i>	<i>Art der Bewertung</i>
T	Klausur zu Quantenmechanik		2 Std.	Am Ende der Vorlesungszeit des SS	benotet
T	Gemeinsame Klausur zu Spektroskopie und Theoretischer Chemie		2 Std.	Am Ende der Vorlesungszeit des WS	benotet

Bemerkungen:

\* A = Modulabschlussprüfung; T = Modulteilprüfung

\*\* optional

<b>13. Modulnote:</b>		
<input type="checkbox"/>	Die Modulnote entspricht der Note der Modulabschlussprüfung.	
<input checked="" type="checkbox"/>	Die Modulnote setzt sich wie folgt zusammen:	
	Klausur zu Quantentheorie	1/3
	Gemeinsame Klausur zu Spektroskopie / Theoretischer Chemie	2/3
<input type="checkbox"/>	Das Modul wird nicht benotet.	

<b>14. Sonstiges:</b>
<p>Werden eine oder mehrere Modulteilprüfungen bzw. die Modulabschlussprüfung im ersten Wiederholungsversuch nicht bestanden, so steht dem Kandidaten ein zweiter Wiederholungsversuch zu. Die zweite Wiederholungsprüfung wird grundsätzlich als mündliche Modulabschlussprüfung (zu allen im Modul enthaltenen Lehrveranstaltungen) vor einem Prüfungsgremium aus mindestens zwei Prüfern abgehalten. Im Fall von einer oder mehreren zweimal nicht bestandenen Teilprüfungen fließt die Note der mündlichen Modulabschlussprüfung (2. Wiederholung) mit dem für die jeweilige Teilprüfung vorgesehenen Gewicht in die Modulnote ein.</p> <p>Wird die mündliche Modulabschlussprüfung nicht bestanden, so führt dies gemäß § 29 Abs. 4 Satz 1 Punkt 2 (PO des Bachelorstudiengangs Chemie vom 14.06.2010) zum endgültigen Nichtbestehen der Bachelorprüfung.</p>

## CHE-BSc-M 12 (Stand: Juli 2015)

<b>1. Name des Moduls:</b>	Chemie der Lebensprozesse
<b>2. Fachgebiet / Verantwortlich:</b>	Chemie / Prof. Dr. Joachim Wegener
<b>3. Inhalte des Moduls:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemie der biologisch relevanten Heterozyklen;</li> <li>• Struktur/Chemie der Aminosäuren und Peptide; Peptidsynthese; Biosynthese der Aminosäuren und Proteine; Proteinfaltung; Proteinfunktion; Enzyme und Enzymkinetik; Proteinabbau und –stoffwechsel;</li> <li>• Struktur/Chemie der Mono-, Oligo- und Polysaccharide; Synthese und chem. Modifizierung von Zuckern;; Metabolismus der Zucker; Stoffwechselregulation;</li> <li>• Struktur/Chemie der Nukleotide/DANN/RNA; Synthese; Biosynthese der DANN (Replikation) und RNA (Transkription); molekularbiologische Grundtechinken;</li> <li>• Struktur/Chemie der Lipide;</li> <li>• Kenntnisse des Stoffes zur Toxikologie im Rahmen der Sachkundausbildung gemäß den Hinweisen und Empfehlungen zum Sachkundenachweis gemäß § 5 der Chemikalien-Verbotsverordnung;</li> </ul>
<b>4. Qualifikationsziele des Moduls:</b>	<p>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Chemie der wichtigsten Biomoleküle <i>in vitro</i> und <i>in vivo</i> zu vergleichen und die unterschiedlichen Synthesestrategien zu analysieren;</li> <li>• den Besonderheiten biologischer Moleküle in Labor und Produktion Rechnung zu tragen;</li> <li>• den Einsatz von Organismen zur Synthese zu von Biomolekülen zu bewerten;</li> <li>• grundlegende molekularbiol. Prozesse zu beschreiben, ihre Bedeutung und Fehlfunktion für einen Organismus zu analysieren;</li> <li>• die wichtigsten anabolen und katabolen Stoffwechselwege nachzuzeichnen, Regulationsmechanismen zu erkennen und die Bedeutung einzelner Stoffwechselwege in verschiedenen metabolischen Szenarien zu beurteilen;</li> <li>• kompetent und verantwortungsbewusst mit Gefahrstoffen umzugehen;</li> <li>• die Wirkungsweise von Gefahrstoffen auf Organismen und Ökosysteme einzuschätzen und zu bewerten;</li> </ul>
<b>5. Teilnahmevoraussetzungen:</b>	keine
<b>a) empfohlene Kenntnisse:</b>	Grundlagen der Organischen Chemie; Schulkenntnisse zum Zellaufbau;

<b>b) verpflichtende Nachweise:</b> sofort vorzulegen <input type="checkbox"/> nachzureichen bis <input type="checkbox"/>	keine
<b>6. Verwendbarkeit des Moduls:</b>	Chemie B.Sc.
<b>7. Angebotsturnus des Moduls:</b>	Jährlich, beginnend im SS
<b>8. Dauer des Moduls:</b>	2 Semester
<b>9. Empfohlenes Fachsemester:</b>	4. und 5. Fachsemester
<b>10. Gesamtarbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:</b>	270 Stunden / 9 Leistungspunkte* (90 h Präsenzzeit, 180 h Eigenstudium einschl. Prüfungsvorbereitung)

\*Die LP für das Modul werden erst nach Bestehen der Modulprüfung bzw. aller Modulteilprüfungen vergeben.

### 11. Lehrveranstaltungen:

	P / WP / W *	Lehrform	Themenbereich/Thema	Präsenzzeit in SWS o. Std.	Studienleistungen
1	P	V	Bioorganik	2	
2	P	V	Biochemie	3	
3	P	V	Toxikologie	1	Klausur (bestanden/nicht bestanden)

Bemerkungen: Die Vorlesung *Toxikologie* wird durch eine 60 minütige Klausur abgeschlossen, die nicht benotet wird, aber erfolgreich absolviert werden muss (bestanden/nicht bestanden).

\* P = Pflichtveranstaltung; WP = Wahlpflichtveranstaltung; W = Wahlveranstaltung

### 12. Modulprüfung:

A/T*	Art und Inhalt der Prüfung	Zulassungsvoraussetzung**	Dauer	Zeitpunkt	Art der Bewertung
A	Klausur zu den Inhalten der Vorlesungen <i>Bioorganik</i> und <i>Biochemie</i>	keine	2 h	Am Ende der Vorlesungszeit des SS	benotet

Bemerkungen: Die Modulabschlussklausur wird sich zu gleichen Teilen aus den Lehrinhalten der Vorlesungen *Bioorganik* und *Biochemie* zusammensetzen.

Jede Modulteilprüfung muss abgelegt werden, um bei einem zweimaligen Nichtbestehen einer oder mehrerer Teilprüfungen das Anrecht auf eine mündliche Modulabschlussprüfung (siehe unter 14.) zu erlangen. Die Wiederholungsfrist für die mündliche Gesamtprüfung richtet sich nach der letzten erbrachten Teilprüfung.

\* A = Modulabschlussprüfung; T = Modulteilprüfung

\*\* optional

<b>13. Modulnote:</b>	
<input checked="" type="checkbox"/>	Die Modulnote entspricht der Note der Modulabschlussprüfung.
<input type="checkbox"/>	Die Modulnote setzt sich wie folgt zusammen:
<input type="checkbox"/>	Das Modul wird nicht benotet.

<b>14. Sonstiges:</b>
<p>Werden eine oder mehrere Modulteilprüfungen bzw. die Modulabschlussprüfung im ersten Wiederholungsversuch nicht bestanden, so steht dem Kandidaten ein zweiter Wiederholungsversuch zu. Die zweite Wiederholungsprüfung wird grundsätzlich als mündliche Modulabschlussprüfung (zu allen im Modul enthaltenen Lehrveranstaltungen) vor einem Prüfungsgremium aus mindestens zwei Prüfern abgehalten. Im Fall von einer oder mehreren zweimal nicht bestandenen Teilprüfungen fließt die Note der mündlichen Modulabschlussprüfung (2. Wiederholung) mit dem für die jeweilige Teilprüfung vorgesehenen Gewicht in die Modulnote ein.</p> <p>Wird die mündliche Modulabschlussprüfung nicht bestanden, so führt dies gemäß § 29 Abs. 4 Satz 1 Punkt 2 (PO des Bachelorstudiengangs Chemie vom 14.06.2010) zum endgültigen Nichtbestehen der Bachelorprüfung.</p>

## CHE-BSc-M 13 (Stand: Juli 2015)

<b>1. Name des Moduls:</b>	Abschlussmodul
<b>2. Fachgebiet / Verantwortlich:</b>	Chemie / Prof. Dr. Joachim Wegener
<b>3. Inhalte des Moduls:</b>	<p>Das Abschlussmodul besteht aus einer die Teildisziplinen Anorganische Chemie, Organische Chemie und Physikalische Chemie überspannenden Ringvorlesung und der Bachelorarbeit. 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.</p> <p>In der Bachelorarbeit wird unter Anleitung eine wissenschaftliche Fragestellung bearbeitet und die Ergebnisse schriftlich niedergelegt.</p> <p>Kenntnisse des Stoffes zur Rechtskunde im Rahmen der Sachkundausbildung gemäß den Hinweisen und Empfehlungen zum Sachkundenachweis gemäß § 5 der Chemikalien-Verbotsverordnung.</p>
<b>4. Qualifikationsziele des Moduls:</b>	<p>Der Student kann chemische Fragestellungen bearbeiten, die die Kombination und Integration des Fachwissens der chemischen Teildisziplinen erfordern. Seine disziplinäre Verankerung im Fach Chemie ist so gefestigt, dass er eigene Ansätze zur Bearbeitung interdisziplinärer naturwissenschaftlicher Problemstellungen entwickeln kann. Der Student kann sich selbstständig eine chemische Aufgabenstellung einarbeiten und Forschungsergebnisse entsprechend den Diskursregeln des Fachs Chemie dokumentieren. Er kann in beruflichen Kontexten das Fach Chemie angemessen vertreten. Ferner ist der Studierende mit grundlegenden sicherheitsrelevanten und rechtlichen Aspekten chemischer Substanzen vertraut.</p>

<b>5. Teilnahmevoraussetzungen:</b>	
<b>a) empfohlene Kenntnisse:</b>	
<b>b) verpflichtende Nachweise:</b> sofort vorzulegen <input checked="" type="checkbox"/> nachzureichen bis <input type="checkbox"/>	Modul CHE-BSc-M 01 „Allgemeine Chemie“ Modul CHE-BSc-M 02 „Mathematik“ Modul CHE-BSc-M 03 „Physik“ Modul CHE-BSc-M 04 „Wässrige Lösungen“ Modul CHE-BSc-M 05 „Stoffliche Systeme“
<b>6. Verwendbarkeit des Moduls:</b>	B.Sc. Chemie
<b>7. Angebotsturnus des Moduls:</b>	Jährlich, im SS
<b>8. Dauer des Moduls:</b>	1 Semester
<b>9. Empfohlenes Fachsemester:</b>	6. Fachsemester (frühestmöglicher Beginn)
<b>10. Gesamtarbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:</b>	690 Stunden / 23 Leistungspunkte* (255 h Präsenzzeit, 435 h Eigenstudium einschl. Prüfungsvorbereitung)

\*Die LP für das Modul werden erst nach Bestehen der Modulprüfung bzw. aller Modulteilprüfungen vergeben.

<b>11. Lehrveranstaltungen:</b>					
	<i>P / WP / W *</i>	<i>Lehrform</i>	<i>Themenbereich/Thema</i>	<i>Präsenzzeit in SWS o. Std.</i>	<i>Studienleistungen</i>
1	P	V	Ringvorlesung	4 SWS	
2	P		Bachelor-Arbeit		Abgabe Bachelor-Arbeit (benotet)
3	P	V	Rechtskunde	1 SWS	Klausur (bestanden/nicht bestanden)
Bemerkungen:					

\* P = Pflichtveranstaltung; WP = Wahlpflichtveranstaltung; W = Wahlveranstaltung

<b>12. Modulprüfung:</b>					
<i>A/T*</i>	<i>Art und Inhalt der Prüfung</i>	<i>Zulassungsvoraussetzung**</i>	<i>Dauer</i>	<i>Zeitpunkt</i>	<i>Art der Bewertung</i>
A	Mündliche Abschlussprüfung zur Ringvorlesung		2 h (4 x 30 min)	in den letzten vier Wochen der Vorlesungszeit	benotet
<p>Bemerkungen: Die mündliche Abschlussprüfung unterteilt sich in vier Teilbereiche zu je 30 Minuten: Anorganische Chemie, Organische Chemie, Physikalische Chemie und Analytische Chemie. Die Noten der einzelnen Teilbereiche gehen mit je 23 % in die Modulgesamtnote ein. Jede Teilbereichsprüfung muss bestanden sein (Note mindestens 4.0) und kann bei Nichtbestehen als Teilbereichsprüfung zweimal wiederholt werden.</p>					

\* A = Modulabschlussprüfung; T = Modulteilprüfung

\*\* optional

<b>13. Modulnote:</b>		
<input type="checkbox"/>	Die Modulnote entspricht der Note der Modulabschlussprüfung.	
<input checked="" type="checkbox"/>	Die Modulnote setzt sich wie folgt zusammen:	
	Modulabschlussprüfung	92 %
	Benotung der Bachelor-Arbeit	8 %
<input type="checkbox"/>	Das Modul wird nicht benotet.	

<b>14. Sonstiges:</b>

## 2. WAHLPFLICHTBEREICH:

Der Studierende muss ein Modul des Wahlpflichtbereichs wählen.

### CHE-BSc-M 14 (Stand: Juli 2015)

<b>1. Name des Moduls:</b>	Wahlpflichtmodul Biochemie
<b>2. Fachgebiet / Verantwortlich:</b>	Chemie / Prof. Dr. Joachim Wegener
<b>3. Inhalte des Moduls:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende biochemische Arbeitsmethoden zur Isolation, Charakterisierung, und Quantifizierung von Lipiden, Proteinen und Nukleinsäuren;</li> <li>• Kinetik enzymatischer Umsetzungen einschließlich der Inhibitionsmechanismen;</li> <li>• DNA-Amplifizierung durch PCR;</li> <li>• Proteinbiochemische Trennverfahren (Gelelektrophorese, Gelfiltration);</li> <li>• Funktionelle Untersuchungen an Biomembranen;</li> <li>• Aktuelle Themen der Biochemie in Seminarform;</li> </ul>
<b>4. Qualifikationsziele des Moduls:</b>	<p>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die prominentesten Biomoleküle (Lipide, Proteine, Nukleinsäuren) aus intakten Organismen zu isolieren, aufzureinigen und sicher im Labor zu handhaben;</li> <li>• Biomoleküle durch Anwendung bioanalytischer Basistechniken grundlegend zu charakterisieren;</li> <li>• die biologische Aktivität von Biomolekülen oder ihre Fähigkeit zur molekularen Erkennung zu untersuchen und zu quantifizieren;</li> <li>• Biomoleküle zur Quantifizierung anderer, meist niedermolekularer Verbindungen ein-zusetzen;</li> </ul>
<b>5. Teilnahmevoraussetzungen:</b>	Die Teilnehmerzahl ist aus Kapazitätsgründen auf max. 24 Studierende beschränkt; das Modul wird nur bei einer Mindestteilnehmerzahl von 5 Studierenden angeboten.
<b>a) empfohlene Kenntnisse:</b>	
<b>b) verpflichtende Nachweise:</b> sofort vorzulegen <input checked="" type="checkbox"/> nachzureichen bis <input type="checkbox"/>	Modul CHE-BSc-M 12 „Chemie der Lebensprozesse“
<b>6. Verwendbarkeit des Moduls:</b>	B. Sc. Chemie
<b>7. Angebotsturnus des Moduls:</b>	Jährlich, Blockveranstaltung in den Semesterferien zwischen WS und SS

<b>8. Dauer des Moduls:</b>	1 Semester
<b>9. Empfohlenes Fachsemester:</b>	5. oder 6. Fachsemester
<b>10. Gesamtarbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:</b>	270 Stunden / 9 Leistungspunkte* (105 h Präsenzzeit, 165 h Eigenstudium einschl. Prüfungsvorbereitung)

\*Die LP für das Modul werden erst nach Bestehen der Modulprüfung bzw. aller Modulteilprüfungen vergeben.

<b>11. Lehrveranstaltungen:</b>					
	<i>P / WP / W *</i>	<i>Lehrform</i>	<i>Themenbereich/Thema</i>	<i>Präsenzzeit in SWS o. Std.</i>	<i>Studienleistungen</i>
1	P	Seminar	Biochemisches Seminar zum Praktikum	30 Std.	Mündlicher Vortrag (abhg. von Teilnehmerzahl)
2	P	Praktikum	Biochemisches Praktikum	75 Std.	Antestate (bestanden / nicht bestanden) und Protokolle zu den einzelnen Versuchen;

Bemerkungen: Die **maximale Teilnehmerzahl** dieses Moduls wird auf **24 Studierende** festgelegt. Bei einer größeren Anzahl von Interessenten werden die zur Verfügung stehenden Plätze entsprechend den Leistungen bei der Abschlussprüfung des Moduls „Chemie der Lebensprozesse“ vergeben. Zu jedem durchzuführenden Versuch ist ein Antestat zu absolvieren und ein Versuchsprotokoll zu erstellen.

\* P = Pflichtveranstaltung; WP = Wahlpflichtveranstaltung; W = Wahlveranstaltung

<b>12. Modulprüfung:</b>					
<i>A/T*</i>	<i>Art und Inhalt der Prüfung</i>	<i>Zulassungsvoraussetzung**</i>	<i>Dauer</i>	<i>Zeitpunkt</i>	<i>Art der Bewertung</i>
A	Modultagebuch			Abgabe 1 Woche nach Modulende	benotet

Bemerkungen:

\* A = Modulabschlussprüfung; T = Modulteilprüfung

\*\* optional

<b>13. Modulnote:</b>	
<input checked="" type="checkbox"/>	Die Modulnote entspricht der Note der Modulabschlussprüfung.
<input type="checkbox"/>	Die Modulnote setzt sich wie folgt zusammen:
<input type="checkbox"/>	Das Modul wird nicht benotet.

<b>14. Sonstiges:</b>
<p>Werden eine oder mehrere Modulteilprüfungen bzw. die Modulabschlussprüfung im ersten Wiederholungsversuch nicht bestanden, so steht dem Kandidaten ein zweiter Wiederholungsversuch zu. Die zweite Wiederholungsprüfung wird grundsätzlich als mündliche Modulabschlussprüfung (zu allen im Modul enthaltenen Lehrveranstaltungen) vor einem Prüfungsgremium aus mindestens zwei Prüfern abgehalten. Im Fall von einer oder mehreren zweimal nicht bestandenen Teilprüfungen fließt die Note der mündlichen Modulabschlussprüfung (2. Wiederholung) mit dem für die jeweilige Teilprüfung vorgesehenen Gewicht in die Modulnote ein.</p> <p>Wird die mündliche Modulabschlussprüfung nicht bestanden, so führt dies gemäß § 29 Abs. 4 Satz 1 Punkt 2 (PO des Bachelorstudiengangs Chemie vom 14.06.2010) zum endgültigen Nichtbestehen der Bachelorprüfung.</p>

## CHE-BSc-M 15 (Stand: Juli 2015)

<b>1. Name des Moduls:</b>	Wahlpflichtmodul Theoretische Chemie
<b>2. Fachgebiet / Verantwortlich:</b>	Chemie / Prof. Dr. Dominik Horinek
<b>3. Inhalte des Moduls:</b>	<u>Computerübungen mit dem ab initio Programmpaket MOLPRO: Z-Matrix Spezifizierung, einfache Elektronenstrukturrechnungen mit Hartree-Fock, DFT, und korrelierten Methoden, Geometrieoptimierungen, Normalkoordinatenanalyse, Visualisierung von Molekülorbitalen, Dichten, Normalmoden, Reaktionsenergien und –Enthalpien, MOLPRO Skript Coding and LINUX Commands, Berechnung von Reaktionspfaden, Dissoziation, angeregte Zustände mit einfachen Methoden (CIS, MCSCF), Solvatationseffekte (COSMO), intermolekulare Wechselwirkungen (BSSE, Grössenkonsistenz, etc.)</u>
<b>4. Qualifikationsziele des Moduls:</b>	Die Studenten erarbeiten sich die Kompetenz, grundlegende ab initio Elektronenstrukturrechnungen durchzuführen und auf chemische Fragestellungen anzuwenden. Für die Computerübungen wird das weitverbreitete Programmpaket MOLPRO verwendet, an dessen Entwicklung auch der Standort Regensburg massgeblich beteiligt ist. Die Computerübungen werden durch begleitende Seminare unterstützt, die die in der Theorievorlesung nicht behandelten Korrelationsverfahren qualitativ kurz erläutern.
<b>5. Teilnahmevoraussetzungen:</b>	
<b>a) empfohlene Kenntnisse:</b>	Grundlagen der Quantentheorie der Materie und der Theoretischen Chemie
<b>b) verpflichtende Nachweise:</b> sofort vorzulegen <input checked="" type="checkbox"/> nachzureichen bis <input type="checkbox"/>	CHE-BSc-M 11 „Struktur der Materie“
<b>6. Verwendbarkeit des Moduls:</b>	B. Sc. Chemie
<b>7. Angebotsturnus des Moduls:</b>	Jährlich, Blockveranstaltung in den Semesterferien zwischen WS und SS
<b>8. Dauer des Moduls:</b>	1 Semester
<b>9. Empfohlenes Fachsemester:</b>	5. oder 6. Fachsemester
<b>10. Gesamtarbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:</b>	270 Stunden / 9 Leistungspunkte* (105 h Präsenzzeit, 165 h Eigenstudium einschl. Prüfungsvorbereitung)

\*Die LP für das Modul werden erst nach Bestehen der Modulprüfung bzw. aller Modulteilprüfungen vergeben.

<b>11. Lehrveranstaltungen:</b>					
	<i>P / WP / W *</i>	<i>Lehrform</i>	<i>Themenbereich/Thema</i>	<i>Präsenzzeit in SWS o. Std.</i>	<i>Studienleistungen</i>
1	P	S+Ü	Theoretische Chemie Computerübungen		Protokoll
Bemerkungen					

\* P = Pflichtveranstaltung; WP = Wahlpflichtveranstaltung; W = Wahlveranstaltung

<b>12. Modulprüfung:</b>					
<i>A/T*</i>	<i>Art und Inhalt der Prüfung</i>	<i>Zulassungsvoraussetzung**</i>	<i>Dauer</i>	<i>Zeitpunkt</i>	<i>Art der Bewertung</i>
A	Verteidigung des Protokolls			Nach Abschluss des Seminars	benotet
Bemerkungen:					

\* A = Modulabschlussprüfung; T = Modulteilprüfung

\*\* optional

<b>13. Modulnote:</b>	
<input checked="" type="checkbox"/>	Die Modulnote entspricht der Note der Modulabschlussprüfung.
<input type="checkbox"/>	Die Modulnote setzt sich wie folgt zusammen:
<input type="checkbox"/>	Das Modul wird nicht benotet.

<b>14. Sonstiges:</b>
<p>Werden eine oder mehrere Modulteilprüfungen bzw. die Modulabschlussprüfung im ersten Wiederholungsversuch nicht bestanden, so steht dem Kandidaten ein zweiter Wiederholungsversuch zu. Die zweite Wiederholungsprüfung wird grundsätzlich als mündliche Modulabschlussprüfung (zu allen im Modul enthaltenen Lehrveranstaltungen) vor einem Prüfungsgremium aus mindestens zwei Prüfern abgehalten. Im Fall von einer oder mehreren zweimal nicht bestandenen Teilprüfungen fließt die Note der mündlichen Modulabschlussprüfung (2. Wiederholung) mit dem für die jeweilige Teilprüfung vorgesehenen Gewicht in die Modulnote ein. Wird die mündliche Modulabschlussprüfung nicht bestanden, so führt dies gemäß § 29 Abs. 4 Satz 1 Punkt 2 (PO des Bachelorstudiengangs Chemie vom 14.06.2010) zum endgültigen Nichtbestehen der Bachelorprüfung.</p>

## CHE-BSc-M 16 (Stand: Juli 2015)

<b>1. Name des Moduls:</b>	Wahlpflichtmodul Nanoscience
<b>2. Fachgebiet / Verantwortlich:</b>	Chemie / Prof. Dr. Werner Kunz, Prof. Dr. Arno Pfitzner
<b>3. Inhalte des Moduls:</b>	<p><b><u>Vorlesung:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in die Supramolekulare Chemie, Selbstorganisation, Art der Wechselwirkungen, Wirt-Gast-Verbindungen, Polymerchemie.</li> <li>- Selbstorganisation von Tensiden und Lipiden in Flüssigkeiten (Mizellen, Flüssigkristalle, Vesikel).</li> <li>- Herstellung, kristalliner Aufbau und Eigenschaften von festen Nanopartikeln (Form, Farbe, elektrische Leitfähigkeit, magnetisches Verhalten, Oberflächenreaktivität, elektronische Struktur usw.).</li> </ul> <p><b><u>Praktikum:</u></b> Versuche zu den Themen: Rastersondenmikroskopie, Mikroemulsionen, Ostwaldsche Reifung, Ferrofluide, , Quantendots, Gold-Nanopartikel, ggf. Anwendung von Nanopartikeln in der organischen Synthese und der Analytik.</p>
<b>4. Qualifikationsziele des Moduls:</b>	Die Studenten sollen die grundlegenden Wechselwirkungen und Ursachen verstehen, die zur Selbstorganisation der Materie führen. Darüber hinaus sollen sie die besonderen Eigenschaften mesoskopischer Strukturen und deren Ursprung kennen und verstanden haben. Sie sollen die Dimensionen einordnen können, in denen die Eigenschaften der Materie nicht mehr durch einzelne Moleküleigenschaften bestimmt werden, aber auch noch nicht durch ihren makroskopischen Materialcharakter.
<b>5. Teilnahmevoraussetzungen:</b>	Die Teilnehmerzahl ist aus Kapazitätsgründen auf max. 50 Studierende beschränkt; das Modul wird nur bei einer Mindestteilnehmerzahl von 10 Studierenden angeboten
<b>a) empfohlene Kenntnisse:</b>	Inhalte der Veranstaltungen der Fachsemester 1-5
<b>b) verpflichtende Nachweise:</b>	
sofort vorzulegen <input type="checkbox"/> nachzureichen bis <input type="checkbox"/>	
<b>6. Verwendbarkeit des Moduls:</b>	B. Sc. Chemie, M. Sc. Physik
<b>7. Angebotsturnus des Moduls:</b>	Jährlich, Blockveranstaltung in den Semesterferien zwischen WS und SS

<b>8. Dauer des Moduls:</b>	1 Semester
<b>9. Empfohlenes Fachsemester:</b>	5. oder 6. Fachsemester
<b>10. Gesamtarbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:</b>	270 Stunden / 9 Leistungspunkte* (105 h Präsenzzeit, 165 h Eigenstudium einschl. Prüfungsvorbereitung)

\*Die LP für das Modul werden erst nach Bestehen der Modulprüfung bzw. aller Modulteilprüfungen vergeben.

<b>11. Lehrveranstaltungen:</b>					
	<i>P / WP / W *</i>	<i>Lehrform</i>	<i>Themenbereich/Thema</i>	<i>Präsenzzeit in SWS o. Std.</i>	<i>Studienleistungen</i>
1	P	V + S	Vorlesung und Seminar Nanoscience	60 Std.	
2	P	P	Praktikum Nanoscience	45 Std.	Protokoll
Bemerkungen					

\* P = Pflichtveranstaltung; WP = Wahlpflichtveranstaltung; W = Wahlveranstaltung

<b>12. Modulprüfung:</b>					
<i>A/T*</i>	<i>Art und Inhalt der Prüfung</i>	<i>Zulassungsvoraussetzung**</i>	<i>Dauer</i>	<i>Zeitpunkt</i>	<i>Art der Bewertung</i>
A	Klausur zu den unter 11. Angegebenen Lehrveranstaltungen		2 Std.	Innerhalb der ersten 4 Wochen der Vorlesungszeit	benotet
Bemerkungen:					

\* A = Modulabschlussprüfung; T = Modulteilprüfung

\*\* optional

<b>13. Modulnote:</b>	
<input checked="" type="checkbox"/>	Die Modulnote entspricht der Note der Modulabschlussprüfung.
<input type="checkbox"/>	Die Modulnote setzt sich wie folgt zusammen:
<input type="checkbox"/>	Das Modul wird nicht benotet.

#### **14. Sonstiges:**

Werden eine oder mehrere Modulteilprüfungen bzw. die Modulabschlussprüfung im ersten Wiederholungsversuch nicht bestanden, so steht dem Kandidaten ein zweiter Wiederholungsversuch zu. Die zweite Wiederholungsprüfung wird grundsätzlich als mündliche Modulabschlussprüfung (zu allen im Modul enthaltenen Lehrveranstaltungen) vor einem Prüfungsgremium aus mindestens zwei Prüfern abgehalten. Im Fall von einer oder mehreren zweimal nicht bestandenen Teilprüfungen fließt die Note der mündlichen Modulabschlussprüfung (2. Wiederholung) mit dem für die jeweilige Teilprüfung vorgesehenen Gewicht in die Modulnote ein.

Wird die mündliche Modulabschlussprüfung nicht bestanden, so führt dies gemäß § 29 Abs. 4 Satz 1 Punkt 2 (PO des Bachelorstudiengangs Chemie vom 14.06.2010) zum endgültigen Nichtbestehen der Bachelorprüfung.

## CHE-BSc-M 17

<b>1. Name des Moduls:</b>	Wahlpflichtmodul Pharmazeutische Bioanalytik
<b>2. Fachgebiet / Verantwortlich:</b>	Pharmazie / Prof. Dr. Antje Bäumner
<b>3. Inhalte des Moduls:</b>	<p>behandelte Thematik: Bioanalytik und Biosensorik</p> <p>Die nachfolgend aufgelisteten Methoden und Fragestellungen werden in einem Seminar theoretisch besprochen und in ausgewählten Experimenten praktisch durchgeführt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herstellung von Nanomaterialien als Signalgeber in der Bioanalytik und Biosensorik</li> <li>• Oberflächenfunktionalisierung der Signalgeber und deren analytische Charakterisierung</li> <li>• Bioanalytisches Arbeiten mit bakteriellen und Säugetierzellen</li> <li>• Biosensoren und zellbasierte Assays zur quantitativen Analytik vor Ort und in lebenden Zellen</li> <li>• Vorbereitung auf die Bachelorarbeit im Hinblick auf schriftliche Darstellung von wissenschaftlichen Texten und wissenschaftlicher Literatursuche.</li> </ul>
<b>4. Qualifikationsziele des Moduls:</b>	<p>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die wissenschaftliche Literatur gezielt nach Fragestellungen zu durchsuchen und die Qualität der Quellen zu beurteilen</li> <li>• Daten und Ergebnisse nach wissenschaftlichen Kriterien darzustellen</li> <li>• Analytische Signalgeber herzustellen und deren analytische Qualität zu charakterisieren</li> <li>• einfache Biosensoren herzustellen und Bioassays durchzuführen</li> <li>• mit biologischen Zellen zu arbeiten</li> </ul>
<b>5. Teilnahmevoraussetzungen:</b>	Die Teilnehmerzahl ist aus Kapazitätsgründen auf max. 16 Studierende beschränkt; das Modul wird nur bei einer Mindestteilnehmerzahl von 6 Studierenden angeboten.
<b>a) empfohlene Kenntnisse:</b>	Grundlagen der Analytischen Chemie
<b>b) verpflichtende Nachweise:</b> sofort vorzulegen <input checked="" type="checkbox"/> nachzureichen bis <input type="checkbox"/>	Modul CHE-BSc-M 08 „Stoffanalyse“
<b>6. Verwendbarkeit des Moduls:</b>	B. Sc. Chemie
<b>7. Angebotsturnus des Moduls:</b>	Jährlich, Blockveranstaltung in den Semesterferien zwischen

	WS und SS
<b>8. Dauer des Moduls:</b>	1 Semester
<b>9. Empfohlenes Fachsemester:</b>	5. oder 6. Fachsemester
<b>10. Gesamtarbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:</b>	270 Stunden / 9 Leistungspunkte* (105 h Präsenzzeit, 165 h Eigenstudium einschl. Prüfungsvorbereitung)

\*Die LP für das Modul werden erst nach Bestehen der Modulprüfung bzw. aller Modulteilprüfungen vergeben.

### 11. Lehrveranstaltungen:

	P / WP / W *	Lehrform	Themenbereich/Thema	Präsenzzeit in SWS o. Std.	Studienleistungen
1	P	Seminar „Bioanalytik und Biosensorik“	Fragestellungen und grundlegende Techniken der Biosensorik und Bioanalytik	30 h	
2	P	Praktikum „Bioanalytik und Biosensorik“	Ausgewählte Experimente zu Fragestellungen der Biosensorik und Bioanalytik	75 h	Antestate (best./nicht best.) und Protokolle zu den einzelnen Versuchen Abgabe der Protokolle bis eine Woche nach Modulende

Bemerkungen: Die **maximale Teilnehmerzahl** dieses Modul wird aus Kapazitätsgründen auf **16 Studierende** festgelegt. Bei einer größeren Anzahl von Interessenten werden die zur Verfügung stehenden Plätze entsprechend den Leistungen bei der Abschlussprüfung des Moduls „Stoffanalyse“ vergeben. Zu jedem durchzuführenden Versuch ist ein Antestat zu absolvieren und ein Versuchsprotokoll zu erstellen.

\* P = Pflichtveranstaltung; WP = Wahlpflichtveranstaltung; W = Wahlveranstaltung

### 12. Modulprüfung:

A/T*	Art und Inhalt der Prüfung	Zulassungsvoraussetzung**	Dauer	Zeitpunkt	Art der Bewertung
T	Mündlicher Vortrag in 11.1.			Während des Seminars	benotet
T	Zusammenfassender Modulgesamtbericht			1 Woche nach Modulende	benotet

Bemerkungen:

\* A = Modulabschlussprüfung; T = Modulteilprüfung

\*\* optional

<b>13. Modulnote:</b>		
<input type="checkbox"/>	Die Modulnote entspricht der Note der Modulabschlussprüfung.	
<input checked="" type="checkbox"/>	Die Modulnote setzt sich wie folgt zusammen:	
	Vortrag	20 %
	Modulgesamtbericht	80 %
<input type="checkbox"/>	Das Modul wird nicht benotet.	

<b>14. Sonstiges:</b>
<p>Werden eine oder mehrere Modulteilprüfungen bzw. die Modulabschlussprüfung im ersten Wiederholungsversuch nicht bestanden, so steht dem Kandidaten ein zweiter Wiederholungsversuch zu. Die zweite Wiederholungsprüfung wird grundsätzlich als mündliche Modulabschlussprüfung (zu allen im Modul enthaltenen Lehrveranstaltungen) vor einem Prüfungsgremium aus mindestens zwei Prüfern abgehalten. Im Fall von einer oder mehreren zweimal nicht bestandenen Teilprüfungen fließt die Note der mündlichen Modulabschlussprüfung (2. Wiederholung) mit dem für die jeweilige Teilprüfung vorgesehenen Gewicht in die Modulnote ein.</p> <p>Wird die mündliche Modulabschlussprüfung nicht bestanden, so führt dies gemäß § 29 Abs. 4 Satz 1 Punkt 2 (PO des Bachelorstudiengangs Chemie vom 14.06.2010) zum endgültigen Nichtbestehen der Bachelorprüfung.</p>

## CHE-BSc-M 18 (NEU Stand: Juni 2020)

<b>1. Name des Moduls:</b>	Wahlpflichtmodul Synthesetechniken
<b>2. Fachgebiet / Verantwortlich:</b>	Chemie / Prof. Dr. Robert Wolf
<b>3. Inhalte des Moduls:</b>	<p>Das Modul vermittelt Kenntnisse der apparativen Laborpraxis von Reaktionen 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 sowie unter der Verwendung reaktiver Gase. Im Mittelpunkt steht das Training von anspruchsvollen präparativen Arbeitstechniken unter Ausschluss von von Luft- und Feuchtigkeit und unter speziellen Reaktionsbedingungen. Der sichere Umgang mit Apparaturen der Vakuum-, Druck-, Gas- und Kältetechnik vermittelt.</p> <p>Der praktische Teil des Moduls wird durch ein zweiwöchiges Seminar begleitet, das in grundlegende theoretische Aspekte der erlernten präparativen und technischen Methoden einführt.</p>
<b>4. Qualifikationsziele des Moduls:</b>	<p>Nach Absolvieren des Moduls haben die TeilnehmerInnen vertiefende Einblicke in die apparative Laborpraxis erhalten und anspruchsvolle präparative Arbeitsmethoden kennen gelernt (Inertgastechniken. Hochdruck, Hochvakuum, Gase 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.</p>
<b>5. Teilnahmevoraussetzungen:</b>	Die Teilnehmerzahl ist aus Kapazitätsgründen auf max. <b>20</b> Studierende beschränkt.
<b>a) empfohlene Kenntnisse:</b>	Inhalte der Fachsemester 1-5

<b>b) verpflichtende Nachweise:</b> sofort vorzulegen <input checked="" type="checkbox"/> nachzureichen bis <input type="checkbox"/>	Modul CHE-BSc-M 10
<b>6. Verwendbarkeit des Moduls:</b>	B. Sc. Chemie
<b>7. Angebotsturnus des Moduls:</b>	Jährlich, Blockveranstaltung in den Semesterferien zwischen WS und SS
<b>8. Dauer des Moduls:</b>	1 Semester
<b>9. Empfohlenes Fachsemester:</b>	5. oder 6. Fachsemester
<b>10. Gesamtarbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:</b>	270 Stunden / 9 Leistungspunkte* (105 h Präsenzzeit, 165 h Eigenstudium einschließlich Prüfungsvorbereitung)

\*Die LP für das Modul werden erst nach Bestehen der Modulprüfung bzw. aller Modulteilprüfungen vergeben.

<b>11. Lehrveranstaltungen:</b>					
	<i>P / WP / W *</i>	<i>Lehrform</i>	<i>Themenbereich/ Thema</i>	<i>Präsenzzeit in SWS o. Std.</i>	<i>Studienleistungen</i>
1	P	Praktikum „Synthesetechniken“		85 h	Modulbericht
2	P	Seminar „Synthesetechniken“		20 h	Modulbericht
Bemerkungen:					

\* P = Pflichtveranstaltung; WP = Wahlpflichtveranstaltung; W = Wahlveranstaltung

<b>12. Modulprüfung:</b>					
<i>A/T*</i>	<i>Art und Inhalt der Prüfung</i>	<i>Zulassungsvoraussetzung**</i>	<i>Dauer</i>	<i>Zeitpunkt</i>	<i>Art der Bewertung</i>
A	Modulbericht			Abgabe bis vier Wochen nach Modulende	benotet
Bemerkungen:					

\* A = Modulabschlussprüfung; T = Modulteilprüfung

\*\* optional

<b>13. Modulnote:</b>	
<input checked="" type="checkbox"/>	Die Modulnote entspricht der Note der Modulabschlussprüfung.
<input type="checkbox"/>	Die Modulnote setzt sich wie folgt zusammen:
<input type="checkbox"/>	Das Modul wird nicht benotet.

<b>14. Sonstiges:</b>
<p>Werden eine oder mehrere Modulteilprüfungen bzw. die Modulabschlussprüfung im ersten Wiederholungsversuch nicht bestanden, so steht dem Kandidaten ein zweiter Wiederholungsversuch zu. Die zweite Wiederholungsprüfung wird grundsätzlich als mündliche Modulabschlussprüfung (zu allen im Modul enthaltenen Lehrveranstaltungen) vor einem Prüfungsgremium aus mindestens zwei Prüfern abgehalten. Im Fall von einer oder mehreren zweimal nicht bestandenen Teilprüfungen fließt die Note der mündlichen Modulabschlussprüfung (2. Wiederholung) mit dem für die jeweilige Teilprüfung vorgesehenen Gewicht in die Modulnote ein.</p> <p>Wird die mündliche Modulabschlussprüfung nicht bestanden, so führt dies gemäß § 29 Abs. 4 Satz 1 Punkt 2 (PO des Bachelorstudiengangs Chemie vom 14.06.2010) zum endgültigen Nichtbestehen der Bachelorprüfung.</p>