

## **Modulkatalog Bachelor & Master of Education Chemie, vertieftes Lehramt**

### **Fachwissenschaft**

**Stand: 24.10.14**

### **Übersicht Module**

#### Bachelor

1. CHE-LA-M 13 (Allgemeine Chemie)
2. CHE-LA-M 14 (Anorganische Chemie)
3. CHE-LA-M 15 (Organische Chemie)
4. CHE-LA-M 16 (Chemie in Natur und Technik)
5. CHE-LA-M 19 (Physik)
6. CHE-LA-M 21 (Organische Chemie II)
7. CHE-LA-M 22 (Physikalische Chemie)

#### Master

1. CHE-LA-M 17 (Übungen im Vortragen mit Demonstrationen)
2. CHE-LA-M 18 (Vertiefung und Vernetzung AC/PC, OC)
3. CHE-LA-M 20 (Anorganische Chemie II)
4. CHE-LA-M 23 (Forschungsorientiertes Laborpraktikum)

## CHE-LA-M 13

<b>1. Name des Moduls:</b>	<b>Allgemeine Chemie</b>
<b>2. Fachgebiet / Verantwortlich:</b>	Allgemeine Chemie / Prof. Dr. M. Scheer
<b>3. Inhalte des Moduls:</b>	Vermittlung grundlegender Konzepte der Chemie wie Atom- und Molekülbau, Stöchiometrie, einfache Bindungstheorie, Protolyse-, Redox- und Löslichkeitsgleichgewichte sowie das Verständnis von Festkörperstrukturen. Einführung in die Wellennatur der Materie (Orbitale, Mehrelektronensysteme), Grundbegriffe und Grundprinzipien der Thermodynamik und Kinetik (Massenwirkungsgesetz). Experimentalvorlesung: einfache Stoffchemie, beginnend mit Wasserstoff, den Edelgasen, den Halogenen, den Chalkogenen usw., begleitet von etwa zehn Demonstrationsversuchen pro Stunde.
<b>4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:</b>	Nach Beendigung dieses Moduls sind Studierende in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>- empirische Beschreibungen und theoretische Ansätze in der Naturwissenschaft zu unterscheiden,</li> <li>- Quantenmechanik und atomistische Struktur der Materie in Beziehung zu setzen und kann mit ihrer Hilfe chemische Bindungen beschreiben,</li> <li>- Elektronenstruktur und räumliche Struktur chemischer Verbindungen in Beziehung setzen,</li> <li>- stöchiometrische Berechnungen im Kontext von Reaktionsabläufen und Gleichgewichtsprozessen in Lösung anzuwenden.</li> </ul>
<b>5. Teilnahmevoraussetzungen:</b>	
<b>a) empfohlene Kenntnisse:</b>	
<b>b) verpflichtende Nachweise:</b>	keine
<b>6. Verwendbarkeit des Moduls:</b>	B. Ed. & universitäres Lehramtsstudium mit Staatsexamen
<b>7. Angebotsturnus des Moduls:</b>	jährlich
<b>8. Das Modul kann absolviert werden in:</b>	innerhalb eines Semesters
<b>9. Empfohlenes Fachsemester:</b>	1
<b>10. Arbeitsaufwand des Moduls</b>	Arbeitsaufwand: 8 SWS

<b>(Workload) / Anzahl Leistungspunkte:</b>		Gesamt in Stunden: 270 davon: 1. Präsenzzeit: 90 Std. 2. Selbststudium: 180 Std. Leistungspunkte: 9 LP			
<b>Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.</b>					
<b>11. Modulbestandteile</b>					
Nr.	P / WP	Lehr- form	Themenbereich/Thema	SWS / Std.	Studienleistungen
1	P	V+Ü	Allgemeine Chemie	7 (8 LP)	-
2	P	V	Experimentalchemie	1 (1 LP)	-
<b>12. Modulprüfung</b>					
Kompetenz / Thema/Bereich		Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
Allgemeine Chemie & Experimentalchemie		Klausur	2 Stunden	Semesterende	100 %
<b>13. Bemerkungen:</b>					
Die Klausur kann zweimal wiederholt werden. Die erste Wiederholungsklausur findet in der Regel zu Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Semesters statt. Zweiter Wiederholungstermin ist der nächste reguläre Klausurtermin der Lehrveranstaltung.					
Das Bestehen der Klausur ist Voraussetzung für die Teilnahme am Anorganischen Praktikum im Sommersemester (2. Semester).					

## CHE-LA-M 14

<b>1. Name des Moduls:</b>	<b>Anorganische Chemie</b>
<b>2. Fachgebiet / Verantwortlich:</b>	Anorganische Chemie / Prof. Dr. M. Scheer
<b>3. Inhalte des Moduls:</b>	Vermittlung von weiteren Grundlagen und praktischen Kenntnissen der anorganischen Chemie: Vorstellen und Erläutern zentraler Konzepte der Anorganischen Chemie anhand ausgewählter Stoffklassen an Molekül- und Koordinationsverbindungen. Chemie der Hauptgruppenelemente bzw. der Übergangsmetalle und der Koordinationsverbindungen: Vorkommen wichtiger Elemente und deren technische Darstellung, ausgewählte Reaktionen, Verbindungsklassen in wichtigen Oxidationsstufen, Anwendungen, usw. Praktikum und Seminar: qualitative und quantitative Analysen mit Vorversuchen.
<b>4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:</b>	Nach Beendigung dieses Moduls sind Studierende in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>- zentraler Konzepte der Anorganischen Chemie anhand ausgewählter Stoffklassen an Molekül- und Koordinationsverbindungen zu erläutern,</li> <li>- Vorkommen wichtiger Elemente und deren technische Darstellung, ausgewählte Reaktionen, Verbindungsklassen in wichtigen Oxidationsstufen und Anwendungen zu nennen,</li> <li>- qualitative und quantitative Analysen mit Vorversuchen durchzuführen.</li> </ul>
<b>5. Teilnahmevoraussetzungen:</b>	
<b>a) empfohlene Kenntnisse:</b>	
<b>b) verpflichtende Nachweise:</b>	CHE-LA-M 13
<b>6. Verwendbarkeit des Moduls:</b>	B. Ed. & universitäres Lehramtsstudium mit Staatsexamen
<b>7. Angebotsturnus des Moduls:</b>	jährlich
<b>8. Das Modul kann absolviert werden in:</b>	2 Semestern
<b>9. Empfohlenes Fachsemester:</b>	2/3
<b>10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:</b>	Arbeitsaufwand: 23 SWS Gesamt in Stunden: [450] davon:

					1. Präsenzzeit: 259 Std. 2. Selbststudium: 191 Std. Leistungspunkte: 15 LP
<b>Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.</b>					
<b>11. Modulbestandteile</b>					
Nr.	P / WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS / Std.	Studienleistungen
1	P	P	Praktikum Anorganische Chemie	15 (7 LP)	Anfertigen von Protokollen, erfolgreiche Durchführung von Versuchen
2	P	S	Anorganisches Seminar zum Praktikum	2 (1 LP)	
3	P	V	Vorlesung: AC Hauptgruppenchemie	3 (3 LP)	-
4	P	V	Vorlesung: AC ÜM/Komplexe	3 (4 LP)	-
<b>12. Modulprüfung</b>					
Kompetenz / Thema/Bereich		Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
Anorganischen Chemie (z. B. Hauptgruppenelemente, Übergangsmetalle, Koordinationsverbindungen, qualitative und quantitative Analysen)		Klausur „AC Hauptgruppen“ und „AC ÜM/Komplexe“	2 Stunden	3. Semester	67 %
		Klausur zu Seminar und Praktikum	30 min		33 %
<b>13. Bemerkungen:</b>					
Die Klausur zu den Vorlesungen „AC Hauptgruppenchemie“ und „Vorlesung: AC ÜM/Komplexe“ kann zweimal wiederholt werden. Die erste Wiederholungsklausur findet jeweils in der Regel zu Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Semesters statt. Zweiter Wiederholungstermin ist der nächste reguläre Klausurtermin der Lehrveranstaltungen. Ist die Prüfung zum „Anorganischen Seminar zum Praktikum“ nach der zweiten Wiederholung nicht bestanden, so gilt das Praktikum als nicht bestanden. Ein nicht erfolgreich abgelegtes Praktikum kann im folgenden Jahr zum regulären Termin nachgeholt werden.					

## CHE-LA-M 15

<b>1. Name des Moduls:</b>	<b>Organische Chemie</b>
<b>2. Fachgebiet / Verantwortlich:</b>	Organische Chemie / Prof. Dr. A. Jacobi von Wangelin
<b>3. Inhalte des Moduls:</b>	Struktur- und Reaktivitätsprinzipien der Organischen Chemie: Struktur und Bindung, Substanzklassen, funktionelle Gruppen, Stereoisomerie, Delokalisation, Mesomerie, Katalyse. Zusammenhang zwischen organischer Stoffklasse, charakteristischer funktioneller Gruppe und deren Reaktionen: Alkane/Radikalische Substitution, Alkene/Elektrophile Addition, Halogenalkane/Nucleophile Substitution, Aromaten/Elektrophile Substitution, Carbonylverbindungen/Nucleophile Substitution und Addition, Oxidationen/Reduktionen. Einführung in die Bioorganische Chemie: Kohlenhydrate, Proteine. Vertiefung der physikalisch-organischen Zusammenhänge zur Beschreibung organischer Reaktionsmechanismen; Analyse und Verständnis neuer Reaktionsmechanismen: Umlagerungen, Cycloadditionen, perizyklische Reaktionen. Präparativ wichtige Reaktionen in Theorie. Prinzip stereoselektiver Synthesen. Planung einfacher mehrstufiger Synthesen
<b>4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:</b>	Nach Beendigung dieses Moduls sind Studierende in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>- organische Stoffgruppen anhand ihrer spezifischen Eigenschaften zu charakterisieren</li> <li>- die Rolle von funktionellen Gruppen in Reaktionsmechanismen zu deuten und für die Vorhersage von Reaktivitäten zu nutzen</li> <li>- den Einfluss physikalischer/chemischer Variation der Reaktionsbedingungen auf Reaktionsmechanismen zu analysieren</li> <li>- die Prinzipien von Selektivität (Chemo-, Regio-, Stereo-) zu unterscheiden und für die Beschreibung von Reaktionsmechanismen anzuwenden.</li> </ul>
<b>5. Teilnahmevoraussetzungen:</b>	
<b>a) empfohlene Kenntnisse:</b>	
<b>b) verpflichtende Nachweise:</b>	keine
<b>6. Verwendbarkeit des Moduls:</b>	B. Ed. & universitäres Lehramtsstudium mit Staatsexamen
<b>7. Angebotsturnus des Moduls:</b>	jährlich

<b>8. Das Modul kann absolviert werden in:</b>		2 Semestern			
<b>9. Empfohlenes Fachsemester:</b>		2./3.			
<b>10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:</b>		Arbeitsaufwand: 21 SWS Gesamt in Stunden: 510 davon: 1. Präsenzzeit: 236 Std. 2. Selbststudium: 274 Std. Leistungspunkte: 17 LP			
<b>Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.</b>					
<b>11. Modulbestandteile</b>					
Nr.	P / WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS / Std.	Studienleistungen
1	P	V	Organische Chemie I (Grundvorlesung)	4 (5 LP)	-
2	P	S	Vertiefungsseminar zur Vorlesung Organische Chemie I	1 (1 LP)	-
3	P	V	Organische Chemie II	3 (4 LP)	-
4	P	S	Vertiefungsseminar zur Vorlesung Organischen Chemie II	1 (2 LP)	-
5	P	P	Praktikum Organische Chemie	12 (5 LP)	-
<b>12. Modulprüfung</b>					
Kompetenz / Thema/Bereich		Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
Substanzklassen, funktionelle Gruppen, Struktur- und Reaktivitätsprinzipien der Organischen Chemie, Bioorganische Chemie  Physikalisch-organische Konzepte zur Beschreibung von Reaktionsmechanismen, Analyse komplexer		Klausur „Organische Chemie I“	2 Stunden	2. Semester	30 %
		Klausur „Organische Chemie II“	2 Stunden	3. Semester	70 %

Synthesen, Prinzipien der Selektivität				
13. Bemerkungen: Jede Klausur kann zweimal wiederholt werden. Erste Wiederholungsklausur zu Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Semesters. Zweiter Wiederholungstermin ist der nächste reguläre Klausurtermin der Lehrveranstaltung.				

## CHE-LA-M 16

<b>1. Name des Moduls:</b>	<b>Chemie in Natur und Technik</b>
<b>2. Fachgebiet / Verantwortlich:</b>	Physikalische Chemie und Organische Chemie / Prof. W. Kunz und Prof. O. Reiser
<b>3. Inhalte des Moduls:</b>	<p>Vermittlung der Grundlagen der Thermodynamik (Wärme und Arbeit, totales Differential, mathematische Grundlagen; die drei Hauptsätze: Reversibilität, Kreisprozesse, der Entropiebegriff, Gibbssche Energie, Einführung in die statistische Thermodynamik und Boltzmann-Verteilung; Maxwell'sche 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>Elektrochemie (Nernst'sche Gleichung und elektrochemische Spannungsreihe, Elektroden und Elektrodenprozesse; Pourbaix-Diagramme, technische Anwendungen wie z. B. galvanische Zelle, elektrochemische Energiequellen, Korrosion und Korrosionsschutz. Konzentrationsabhängigkeit des Redoxpotentials, Zersetzungsspannung und Überspannung, Kontaktelement),</p> <p>Kolloidchemie mit praktischen Beispielen aus Natur und Technik sowie Beispielen der allgemeinen und organischen Chemie im täglichen Leben</p>
<b>4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:</b>	<p>Nach Beendigung dieses Moduls sind Studierende in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Begriffe Energie, Entropie, Arbeit und Wärme zu unterscheiden,</li> <li>- eigenständige Berechnung von chemischen Gleichgewichtszuständen und von einfachen Reaktionsabläufen unter verschiedensten Bedingungen durchzuführen,</li> <li>- thermodynamische Daten in der Literatur zu finden, je nach Bedarf zu verknüpfen und umzurechnen,</li> <li>- Zusammenhänge von molekularen und makroskopischen Eigenschaften der Materie zu erläutern.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wissen über grundlegende Transporteigenschaften und die Energetik von Reaktionsprozessen anzuwenden und einfache elektrochemische Apparate wie Batterien aufzubauen und zu erklären,</li> <li>- Prinzipien der organischen Chemie auf Beispiele im täglichen Leben anzuwenden.</li> </ul>				
<b>5. Teilnahmevoraussetzungen:</b>					
<b>a) empfohlene Kenntnisse:</b>					
CHE-LA-M 13 und CHE-LA-M 15					
<b>b) verpflichtende Nachweise:</b>					
<b>6. Verwendbarkeit des Moduls:</b>					
B. Ed. & universitäres Lehramtsstudium mit Staatsexamen					
<b>7. Angebotsturnus des Moduls:</b>					
jährlich					
<b>8. Das Modul kann absolviert werden in:</b>					
2 Semestern					
<b>9. Empfohlenes Fachsemester:</b>					
4./5.					
<b>10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:</b>					
Arbeitsaufwand: 8 SWS					
Gesamt in Stunden: 270					
davon:					
1. Präsenzzeit: 90 Std.					
2. Selbststudium: 180 Std.					
Leistungspunkte: 9 LP					
<b>Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.</b>					
<b>11. Modulbestandteile</b>					
Nr.	P / WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS / Std.	Studienleistungen
1	P	V	Physikalische Chemie I (PC im Alltag)	2 (2 LP)	-
2	P	P	Praktikum Physikalische Chemie I	2 (2 LP)	Aktive Teilnahme (z. B. Anfertigen von Protokollen, Durchführen von Versuchen)
3	P	V	Organische Chemie III (Chemie im Alltag)	2 (3 LP)	-

4	P	S	Seminar zur Vorlesung Chemie im Alltag	2 (2 LP)	Aktive Teilnahme (z. B. Halten von Referaten)
12. Modulprüfung					
Kompetenz / Thema/Bereich		Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
Grundlagen der Thermodynamik, Elektrochemie, Kolloidchemie Prinzipien der organischen Chemie		Klausur „Vorlesung Physikalische Chemie“	2 Stunden	4./5. Semester	50 %
		Klausur „Vorlesung und Seminar Organische Chemie“	2 Stunden	4./5. Semester	50 %
13. Bemerkungen:					
<p>Jede Klausur kann zweimal wiederholt werden. Erste Wiederholungsklausur zu Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Semesters. Zweiter Wiederholungstermin ist der nächste reguläre Klausurtermin der Lehrveranstaltung.</p>					

## CHE-LA-M 17

<b>1. Name des Moduls:</b>	<b>Übungen im Vortragen mit Demonstrationen</b>
<b>2. Fachgebiet / Verantwortlich:</b>	Anorganische Chemie / Prof. Dr. A. Pfitzner Physikalische Chemie / Prof. Dr. A. J. Bäumner Organische Chemie / Prof. Dr. B. König
<b>3. Inhalte des Moduls:</b>	Vorbereitung und Durchführung von schulähnlichen Veranstaltungen mit Experimenten zu Themen der anorganischen, physikalischen und organischen Chemie.
<b>4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:</b>	Nach Beendigung dieses Moduls sind Studierende in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Versuche zu planen und durchzuführen, grundlegende Präsentationstechniken bei der Demonstration von Versuchen anzuwenden,</li> <li>- Sicherheitsaspekte zu beachten,</li> <li>- den fachwissenschaftlichen Hintergrund der Versuche zu recherchieren und zu erläutern,</li> <li>- die Versuche auf die Schulpraxis zu beziehen.</li> </ul>
<b>5. Teilnahmevoraussetzungen:</b>	
<b>a) empfohlene Kenntnisse:</b>	
<b>b) verpflichtende Nachweise:</b>	Bachelor/Staatsexamen gymnasiales Lehramtsstudium Chemie
<b>6. Verwendbarkeit des Moduls:</b>	M. Ed. & universitäres Lehramtsstudium mit Staatsexamen
<b>7. Angebotsturnus des Moduls:</b>	jährlich
<b>8. Das Modul kann absolviert werden in:</b>	2 Semestern
<b>9. Empfohlenes Fachsemester:</b>	2. und 3. Semester
<b>10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:</b>	Arbeitsaufwand: 6 SWS Gesamt in Stunden: 180 davon: 1. Präsenzzeit: 68 Std. 2. Selbststudium: 112 Std. Leistungspunkte: 6 LP

**Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.**

### 11. Modulbestandteile

Nr.	P / WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS / Std.	Studienleistungen
1	P	Ü	Übungen im Vortragen mit Demonstrationen (AC)	2 (2 LP)	Vorbereitung und Durchführung von Versuchen
2	P	Ü	Übungen im Vortragen mit Demonstrationen (PC)	2 (2 LP)	Vorbereitung und Durchführung von Versuchen
3	P	Ü	Übungen im Vortragen mit Demonstrationen (OC)	2 (2 LP)	Vorbereitung und Durchführung von Versuchen

### 12. Modulprüfung

Kompetenz / Thema/Bereich	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
Experimente zu Themen der anorganischen, physikalischen und organischen Chemie	Präsentationen und Seminararbeit je Fach	0,5 Stunden je Fach	2. / 3. Semester	33 % je Fach

### 13. Bemerkungen:

Bei Nichterfüllung der Anforderungen kann das Modul (auch anteilig) zweimal – im nächsten bzw. im übernächsten Semester wiederholt bzw. abgeschlossen werden.

## CHE-LA-M 18

<b>1. Name des Moduls:</b>	<b>Vertiefung und Vernetzung AC/PC, OC</b>				
<b>2. Fachgebiet / Verantwortlich:</b>	Anorganische/physikalische Chemie / Prof. Dr. A. Pfitzner Organische Chemie / Prof. Dr. O. Reiser				
<b>3. Inhalte des Moduls:</b>	Im Seminar werden Studium und Lehrplan relevante fachwissenschaftliche Inhalte vertieft und vernetzt.				
<b>4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:</b>	Nach Beendigung dieses Moduls sind Studierende in der Lage, - grundlegende Prinzipien der anorganischen/physikalischen und organischen Chemie anzuwenden und zu erläutern.				
<b>5. Teilnahmevoraussetzungen:</b>					
<b>a) empfohlene Kenntnisse:</b>					
<b>b) verpflichtende Nachweise:</b>	Bachelor/Staatsexamen gymnasiales Lehramtsstudium Chemie				
<b>6. Verwendbarkeit des Moduls:</b>	M. Ed. & universitäres Lehramtsstudium mit Staatsexamen				
<b>7. Angebotsturnus des Moduls:</b>	jährlich				
<b>8. Das Modul kann absolviert werden in:</b>	innerhalb von 2 Semestern				
<b>9. Empfohlenes Fachsemester:</b>	2./3.				
<b>10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:</b>	Arbeitsaufwand: 4 SWS Gesamt in Stunden: 180 davon: 1. Präsenzzeit: 45 Std. 2. Selbststudium: 135 Std. Leistungspunkte: 6 LP				
<b>Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.</b>					
<b>11. Modulbestandteile</b>					
Nr.	P / WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS / Std.	Studienleistungen
1	P	S	Vertiefungs- und Vernetzungsseminar AC/PC	2 (3 LP)	Aktive Teilnahme am Seminar (z.B. Durchführen von

					Kurzreferaten, Anfertigen von Portfolios)
2	P	S	Vertiefungs- und Vernetzungsseminar OC	2 (3 LP)	Aktive Teilnahme am Seminar (z.B. Durchführen von Kurzreferaten, Anfertigen von Portfolios)
12. Modulprüfung					
Kompetenz / Thema/Bereich		Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
Fachwissenschaftliche Inhalte der OC, AC und PC des Ba- Studiengangs					Das Modul wird nicht bewertet
13. Bemerkungen:					

## CHE-LA-M 19

<b>1. Name des Moduls:</b>	<b>Physik</b>
<b>2. Fachgebiet / Verantwortlich:</b>	Physik / Prof. W. Kunz
<b>3. Inhalte des Moduls:</b>	Vermittlung der Grundlagen der allgemeinen Physik, soweit sie zum Verständnis der Chemie notwendig sind: 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 / zu erwerbende Kompetenzen:</b>	Nach Beendigung dieses Moduls sind Studierende in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>- grundlegende Phänomene und Konzepte der Physik, die für ein erfolgreiches naturwissenschaftliches Studium erforderlich sind, auf chemische bzw. physikalische-chemische Zusammenhänge anzuwenden und zu erläutern,</li> <li>- einfache Probleme der Mechanik, Elektrizitätslehre und Optik zu lösen,</li> <li>- speziellere Kenntnisse bei Bedarf im Verlauf ihres Studiums der Literatur zu entnehmen.</li> </ul>
<b>5. Teilnahmevoraussetzungen:</b>	
<b>a) empfohlene Kenntnisse:</b>	
<b>b) verpflichtende Nachweise:</b>	keine
<b>6. Verwendbarkeit des Moduls:</b>	B. Ed. & universitäres Lehramtsstudium mit Staatsexamen
<b>7. Angebotsturnus des Moduls:</b>	jährlich
<b>8. Das Modul kann absolviert werden in:</b>	1 Semester
<b>9. Empfohlenes Fachsemester:</b>	4
<b>10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:</b>	Arbeitsaufwand: 3 SWS Gesamt in Stunden: 90 davon: 1. Präsenzzeit: 34 Std.

				2. Selbststudium: 56 Std. Leistungspunkte: 3 LP	
<b>Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.</b>					
<b>11. Modulbestandteile</b>					
Nr.	P / WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS / Std.	Studienleistungen
1	P	V	Physikalischer Kurs	3 (3 LP)	-
<b>12. Modulprüfung</b>					
Kompetenz / Thema/Bereich		Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
grundlegende Phänomene und Konzepte der Physik		Klausur	2 Stunden		100 %
<b>14. Bemerkungen:</b>					
Die zugehörige Klausur kann zweimal wiederholt werden. Erste Wiederholungsklausur zu Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Semesters. Zweiter Wiederholungstermin ist der nächste reguläre Klausurtermin der Lehrveranstaltung					

## CHE-LA-M 20

<b>1. Name des Moduls:</b>	<b>Anorganische Chemie II</b>
<b>2. Fachgebiet / Verantwortlich:</b>	Anorganische Chemie / Prof. Dr. M. Scheer
<b>3. Inhalte des Moduls:</b>	Vermittlung von weiteren Grundlagen und praktischen Kenntnissen der anorganischen Chemie: Vertiefung zentraler Konzepte der Metallorganischen Chemie, der Festkörperchemie und der anorganischen Molekülchemie. Z. B. werden im Rahmen der Anorganischen Festkörperchemie 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.
<b>4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:</b>	Nach Beendigung dieses Moduls sind Studierende in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>- zentraler Konzepte der Metallorganischen Chemie, der Festkörperchemie und der anorganischen Molekülchemie zu erläutern und anzuwenden.</li> <li>- Struktur- und Bindungsverhältnisse verschiedener Verbindungstypen einzuordnen.</li> <li>- Nutzung metallorganischer Verbindungen im Hinblick auf technisch relevante Katalysen zu bewerten.</li> <li>- grundlegende Prinzipien des Aufbaus anorganischer Feststoffe anzuwenden,</li> <li>- thermodynamische und kinetische Stabilitätskriterien sowie Struktur-, Eigenschafts- und Wirkungsbeziehungen anorganischer und metallorganischer Stoffe zu bewerten.</li> <li>- weiterführende Literatur eigenständig in deutscher und englischer Sprache im Rahmen des Selbststudiums einzubinden.</li> </ul>
<b>5. Teilnahmevoraussetzungen:</b>	
<b>a) empfohlene Kenntnisse:</b>	
<b>b) verpflichtende Nachweise:</b>	Bachelor/Staatsexamen gymnasiales Lehramtsstudium Chemie
<b>6. Verwendbarkeit des Moduls:</b>	M. Ed. & universitäres Lehramtsstudium mit Staatsexamen

<b>7. Angebotsturnus des Moduls:</b>	jährlich				
<b>8. Das Modul kann absolviert werden in:</b>	2 Semestern				
<b>9. Empfohlenes Fachsemester:</b>	1./2.				
<b>10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:</b>	Arbeitsaufwand: 6 SWS Gesamt in Stunden: 270 davon: 1. Präsenzzeit: 68 Std. 2. Selbststudium: 202 Std. Leistungspunkte: 9 LP				
<b>Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.</b>					
<b>11. Modulbestandteile</b>					
Nr.	P / WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS / Std.	Studienleistungen
1	P	V	Vorlesung: AC Festkörperchemie	2 (3 LP)	-
2	P	V	Vorlesung: AC Metallorganik	2 (3 LP)	-
3	P	V	Vorlesung: Anorganische Molekülchemie	2 (3 LP)	-
<b>13. Modulprüfung</b>					
Kompetenz / Thema/Bereich		Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
Anorganischen Chemie (z. B. Festkörperchemie, Metallorganik, anorganische Molekülchemie)		Klausur „AC Festkörperchemie“ und „AC Metallorganik“	2 Stunden	1./2. Semester	67 %
		Klausur „Anorganische Molekülchemie“	2 Stunden		33 %
<b>14. Bemerkungen:</b>					

Die Klausur zu den Vorlesungen „AC Festkörperchemie“ und „AC Metallorganik“ und die Klausur zur Vorlesung „Anorganische Molekülchemie“ können jeweils zweimal wiederholt werden. Die erste Wiederholungsklausur findet jeweils in der Regel zu Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Semesters statt. Zweiter Wiederholungstermin ist der nächste reguläre Klausurtermin der Lehrveranstaltungen.

**CHE-LA-M 21**

<b>1. Name des Moduls:</b>	<b>Organische Chemie II</b>
<b>2. Fachgebiet / Verantwortlich:</b>	Organische Chemie / Prof. Dr. A. Jacobi von Wangelin
<b>3. Inhalte des Moduls:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Weiterführende Kenntnisse der organischen und bioorganischen Chemie:</li> <li>- Chemie der biologisch relevanten Heterozyklen;</li> <li>- Struktur und Eigenschaften von Aminosäuren und Peptiden; Peptidsynthesen; Biosynthese der Aminosäuren und Proteine; Proteinfaltung; Proteinfunktion; Enzyme und Enzymkinetik; Proteinabbau und –stoffwechsel;</li> <li>- Struktur und Eigenschaften von Mono-, Oligo- und Polysacchariden; Synthese und Umwandlung von Zuckern; Metabolismus der Zucker; Stoffwechselregulation;</li> <li>- Struktur und Eigenschaften von Nucleosiden, Nucleotiden und Nucleinsäuren; Nucleosid- und Nucleotid-Synthese;</li> <li>- Struktur/Chemie der Lipide;</li> <li>- Kurze Einführung in die Spektroskopie (NMR, IR, UV/VIS)</li> </ul>
<b>4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:</b>	<p>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Struktur-Eigenschaftsbeziehungen der wichtigsten Biomoleküle zur Interpretation von deren Vorkommen und Reaktionen zu nutzen;</li> <li>- geeignete Methoden zur Analytik und Spektroskopie von Biomolekülen in Theorie anzuwenden;</li> <li>- die zentrale Bedeutung von Heterozyklen und Naturstoffen in der Biochemie und Medizin zu beschreiben;</li> <li>- die industrielle und biosynthetische Darstellung wichtiger Biomoleküle zu vergleichen;</li> </ul>
<b>5. Teilnahmevoraussetzungen:</b>	
<b>a) empfohlene Kenntnisse:</b>	
<b>b) verpflichtende Nachweise:</b>	CHE-LA-M15
<b>6. Verwendbarkeit des Moduls:</b>	
<b>7. Angebotsturnus des Moduls:</b>	jährlich

<b>8. Das Modul kann absolviert werden in:</b>	innerhalb von drei Semestern				
<b>9. Empfohlenes Fachsemester:</b>	5				
<b>10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:</b>	Arbeitsaufwand: 4 SWS Gesamt in Stunden: 180 davon: 1. Präsenzzeit: 45 Std. 2. Selbststudium: 135 Std. Leistungspunkte: 6 LP				
<b>Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.</b>					
<b>11. Modulbestandteile</b>					
Nr.	P / WP	Lehr- form	Themenbereich/Thema	SWS / Std.	Studienleistungen
1	P	V	Organische Chemie IV (Spektroskopische Analytik)	2 (3 LP)	-
2	P	V	Organische Chemie V (Bioorganische Chemie)	2 (3 LP)	-
<b>12. Modulprüfung</b>					
Kompetenz / Thema/Bereich		Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
Heterozyklen; Aminosäuren, Peptide; Mono-, Oligo- und Polysaccharide, Nucleinsäuren, Lipide, NMR-Spektroskopie, IR- und UV/VIS-Spektroskopie		Klausur „Organi- sche Chemie IV“	2 Stunden	5./6. Semester	50 %
		Klausur „Organische Chemie V“	2 Stunden		50 %
<b>14. Bemerkungen:</b> Jede Klausur kann zweimal wiederholt werden. Erste Wiederholungsklausur zu Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Semesters. Zweiter Wiederholungstermin ist der nächste reguläre Klausurtermin der Lehrveranstaltung.					

**CHE-LA-M 22**

<b>1. Name des Moduls:</b>	<b>Physikalische Chemie</b>
<b>2. Fachgebiet / Verantwortlich:</b>	Physikalische Chemie / Prof. B. Dick
<b>3. Inhalte des Moduls:</b>	Vermittlung der Grundlagen der theoretischen Chemie (Quantenmechanik) und die darauf beruhende Beschreibung von spektroskopischen Verfahren sowie von chemischen Reaktionen: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Quantentheorie der Materie,</li> <li>- Einführung in die Symmetrie,</li> <li>- Einführung in die optische Molekül-spektroskopie.</li> </ul>
<b>4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:</b>	Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>- aus der Kenntnis der Zusammenhänge zwischen quantisierten Eigenschaften der Materie und spektroskopischen Phänomenen für verschiedene Fragestellungen der Strukturbestimmung von chemischen Verbindungen geeignete spektroskopische Verfahren auswählen und experimentelle Ergebnisse in diesem Sinne analysieren.</li> </ul>
<b>5. Teilnahmevoraussetzungen:</b>	
<b>a) empfohlene Kenntnisse:</b>	
<b>b) verpflichtende Nachweise:</b>	Bestehen des Moduls CHE-LA-M 19
<b>6. Verwendbarkeit des Moduls:</b>	B. Ed. & universitäres Lehramtsstudium mit Staatsexamen
<b>7. Angebotsturnus des Moduls:</b>	jährlich
<b>8. Das Modul kann absolviert werden in:</b>	innerhalb von einem Semester
<b>9. Empfohlenes Fachsemester:</b>	6
<b>10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:</b>	Arbeitsaufwand: 3 SWS Gesamt in Stunden: 120 davon: 1. Präsenzzeit: 34 Std. 2. Selbststudium: 86 Std. Leistungspunkte: 4 LP

**Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.**

### 11. Modulbestandteile

Nr.	P / WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS / Std.	Studienleistungen
1	P	V	Physikalische Chemie II	3 (4 LP)	-

### 12. Modulprüfung

Kompetenz / Thema/Bereich	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
Grundlagen der Quantentheorie der Materie, der Symmetrie, der optischen Molekülspektroskopie	Klausur	2 Stunden	6. Semester	100 %

### 14. Bemerkungen:

Die zugehörige Klausur kann zweimal wiederholt werden. Erste Wiederholungsklausur zu Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Semesters. Zweiter Wiederholungstermin ist der nächste reguläre Klausurtermin der Lehrveranstaltung.

**CHE-LA-M 23**

<b>1. Name des Moduls:</b>	<b>Forschungsorientiertes Laborpraktikum</b>
<b>2. Fachgebiet / Verantwortlich:</b>	Anorganische Chemie / Prof. Dr. A. Pfitzner Organische Chemie / Prof. Dr. O. Reiser
<b>3. Inhalte des Moduls:</b>	Kennenlernen des wissenschaftlichen Arbeitens in der Chemie durch - Herstellen von bekannten anorganischen und organischen Verbindungen - röntgenographische Charakterisierung der Verbindungen unter Einbeziehung von Vergleichsdaten aus Datenbanken - weitere Anwendung von spektroskopischen Messmethoden zur Probenbeschreibung - vergleichende Laborversuche zum Test der Eigenschaften, Reaktionsmöglichkeiten der Verbindungen und dgl.
<b>4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:</b>	Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, - bekannte anorganische und organische Verbindungen zu synthetisieren, - Verbindungen unter Einbeziehung von Vergleichsdaten aus Datenbanken röntgenographisch zu charakterisieren - Eigenschaften, Reaktionsmöglichkeiten von Verbindungen durch Laborversuche zu testen.
<b>5. Teilnahmevoraussetzungen:</b>	
<b>a) empfohlene Kenntnisse:</b>	
<b>b) verpflichtende Nachweise:</b>	Bachelor/Staatsexamen gymnasiales Lehramtsstudium Chemie
<b>6. Verwendbarkeit des Moduls:</b>	M. Ed. & universitäres Lehramtsstudium mit Staatsexamen
<b>7. Angebotsturnus des Moduls:</b>	jährlich
<b>8. Das Modul kann absolviert werden in:</b>	1 Semester
<b>9. Empfohlenes Fachsemester:</b>	3
<b>10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:</b>	Arbeitsaufwand: 8 SWS Gesamt in Stunden: 240 davon:

					1. Präsenzzeit: 90 Std. 2. Selbststudium: 150 Std. Leistungspunkte: 8 LP
<b>Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.</b>					
<b>11. Modulbestandteile</b>					
Nr.	P / WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS / Std.	Studienleistungen
1	P	P + S	Forschungsorientiertes Laborpraktikum mit Seminar	8 (8LP)	Aktive Teilnahme (z. B. Herstellung von Präparaten, Anfertigen von Protokollen)
<b>12. Modulprüfung</b>					
Kompetenz / Thema/Bereich	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote	
Synthese anorganischer und organischer Verbindungen, röntgenographische Charakterisierung von Verbindungen, Testen von Reaktionsmöglichkeiten von Verbindungen	Praktikumsaufgaben (Testate, Protokolle, Vorträge mit Diskussion)		3. Semester	100 %	
<b>14. Bemerkungen:</b> Bei Nichterfüllung der Anforderungen kann das Modul zweimal – im nächsten bzw. im übernächsten Semester wiederholt bzw. abgeschlossen werden.					