

Anlage A 01.1: Modulhandbuch (Version WI, 27.04.2015)

zum Antrag des Fachbereichs Wirtschaftsingenieurwesen der Westfälischen Hochschule auf Reakkreditierung des Studiengangs (Voll- und Teilzeitstudiengang)

Chemie mit Abschluss „Bachelor of Science“ (B.Sc.)

Präambel, Leitidee

Grundlegend für die Ausbildung des gesellschaftlich wie beruflich verantwortungsvollen Nachwuchses ist die Beachtung fachlicher, fachübergreifender sowie außerfachlicher Bezüge, aber auch die Entwicklung schöpferischer und gestalterischer Fähigkeiten. Dies deckt sich mit der Anforderungsstruktur im Deutschen Qualifikationsrahmen für lebenslanges Lernen (DQR, 01.08.2013)¹, der auch den Qualifikationsrahmen für deutsche Hochschulabschlüsse (QRH) auf Bachelor-, Master- und Doktoratsebene beinhaltet (DQR-Niveauindikator 6 bis 8 entspricht QRH-Stufe 1 bis 3).

Auf wissenschaftlicher Basis qualifizieren die Studiengänge „Chemie B.Sc.“ der Westfälischen Hochschule im Vollzeit- als auch im Teilzeitstudium die Studierenden bezüglich der fachlichen, fachübergreifenden und außerfachlichen Inhalte anwendungsbezogen und praxisnah für die spätere Berufstätigkeit mit der (Berufs-)Befähigung, verantwortungsbewusst sowohl eigenständig als auch in Gruppen und Teams schwierige Probleme und Fragestellungen aus Gesellschaft, Forschung, Entwicklung und betrieblicher Praxis innerhalb kurzer Zeit kompetent, effektiv und effizient zu lösen. Durch die kontinuierliche Verzahnung von aktueller Lehre und Praxis werden Ausbildungs- und Innovationstransfer nachhaltig gewährleistet. Unter Berücksichtigung der Forderungen und Empfehlungen großer Chemie- sowie weiterer europäischer Organisationen gehören im Sinne einer **Kompetenzmatrix** zu den erwarteten Lernergebnissen dieser Studiengänge das

Erwerben, Reflektieren und Anwenden

- fundierter fachlicher Kenntnisse und Kompetenzen, z.B. im Bereich der Dokumentation, der Labortechnik, in chemischen Untersuchungs- und Messverfahren in Versuchsdurchführungen und deren Auswertungen, sowie für die Arbeit mit gefährlichen Chemikalien
- von personalen (und berufsbezogenen/über- und außerfachlichen) Kompetenzen wie Selbstmanagement, Kommunikations- und Teamfähigkeit, Kreativität und Flexibilität, Verhandlungsgeschick und Kundenorientierung, Sicherheits- und Verantwortungsbewusstsein, überzeugendes, verbindliches Auftreten, unternehmerisches Denken, Reisebereitschaft, Kontaktfreude, analytisches Denkvermögen, systematisches Arbeiten, zielorientiertes Vorgehen, Bereitschaft und Fähigkeit zum interdisziplinären Arbeiten mit Fertigkeiten und Kenntnissen, die man zum lebenslangen Lernen braucht, Erschließen, Auswählen, Verdichten, Strukturieren und Bewerten von Informationen, Präsentieren von Ergebnissen, grundlegende betriebswirtschaftliche und rechtliche Bedingungen des Arbeitens, Fremdsprachen, fundierte IT-Kenntnisse etc.

¹ http://www.kmk.org/fileadmin/pdf/PresseUndAktuelles/2013/131202_DQR-Handbuch__M3_.pdf

- beruflicher und gesellschaftlicher Handlungskompetenz (Berufsfähigkeit, Teilhabe an der europäischen Bürgergesellschaft) incl. Erkennen fachübergreifender Zusammenhänge, Übernahme von Verantwortung in der Wissensgesellschaft sowie Einbringen in den gesellschaftlichen Wandlungsprozess

Leitidee der Hochschule ist, den Studierenden des Studiengangs Chemie B.Sc. auf Basis des **Niveauindikators 6 des DQR** den Erwerb solider und ausbaufähiger **Fachkompetenz**, aufgeteilt in **Wissen** (Tiefe und Breite) und **Fertigkeiten** (instrumentale und systemische Fertigkeiten, Beurteilungsfähigkeit) zu vermitteln und zu ermöglichen. Dies wird ergänzt durch Angebote zum Erwerb grundlegender Fähigkeiten im Bereich **personale Kompetenz** (früher: Schlüsselkompetenzen), aufgeteilt in **Sozialkompetenz** (Team-/ Führungsfähigkeit, Mitgestaltung und Kommunikation) **und Selbständigkeit** (Eigenständigkeit, Verantwortung, Reflexivität und Lernkompetenz) sowie **Methodenkompetenz** (als Querschnittskompetenz). Weiterhin wird das **zivilgesellschaftliche Engagement** und die **Persönlichkeitsentwicklung** der Studierenden durch vielfältige Angebote gefördert. Dazu hat die Lehreinheit Chemie das im Folgenden beschriebene **Studiengangs-/Kompetenzprofil** entwickelt.

Profil des Studiengangs (Kompetenzprofil, Pflicht- und Wahlpflichtkataloge)

Fachkompetenz (Wissen und Fertigkeiten)

Das Studienangebot baut bezüglich der Fachkompetenz und der fachbezogenen Methodenkompetenz auf dem Niveau der individuellen Hochschulzugangsberechtigung auf und verbreitert und vertieft diese Kompetenzen auch in fachübergreifender Hinsicht bis zum Studienabschluss. Die Studierenden verfügen auf der wissenschaftlichen Grundlage ihrer Fachdisziplin zunehmend über ein kritisches Verständnis der wichtigsten Theorien, Prinzipien und Methoden ihres Studienprogramms und sind in der Lage, Wissen und Fertigkeiten – auch entsprechend der aktuellen Fachliteratur sowie vertiefter Wissensbestände auf dem aktuellen Stand der Forschung in den entsprechenden Lehr-/ Lerngebieten – anzuwenden, zu analysieren, zu beurteilen und ggf. weiter zu entwickeln.

Personale Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstständigkeit)

Neben der Vermittlung und dem Erwerb berufsbezogener Fachkompetenz (Wissen und Fertigkeiten) wird in der Lehreinheit Chemie speziell im Hinblick auf nachhaltige Berufsfähigkeit sowie gesellschaftlicher Teilhabe (Handlungskompetenz) besonderer Wert auf die Ausgestaltung der Lehre auch in außerfachlicher Hinsicht im Sinne eines „learning by doing“ zum Erwerb personaler Kompetenz (soziale Kompetenzen und Selbstständigkeit) gelegt (**Studium als Trainingsbereich zur Persönlichkeitsentwicklung**) gelegt. Diese „Schlüsselkompetenzen“ sind für Absolventen technisch-naturwissenschaftlicher Bachelor- und Master-Studiengänge bezüglich des Arbeitens in interdisziplinären und branchenübergreifenden (auch international zusammengesetzten) Arbeitsgruppen und Teams, für den Umgang mit Kunden, Lieferanten, Mitarbeitern und Vorgesetzten sowie für den nachhaltigen Erhalt der Berufsfähigkeit durch lebensbegleitendes Lernen zunehmend zwingend notwendig.

Modulangebot (Pflichtmodule)

Zur Bearbeitung chemieorientierter Fragestellungen sind im Sinne einer fundierten Grundlagenausbildung zu Beginn des Studiums folgende Module vorgesehen: Mathematik, Physik, Messen und Datenverarbeitung. Daneben werden die

Studierenden durch die Module Grundlegende Labormethoden und wissenschaftliches Arbeiten, Allgemeine Chemie und Analytische Chemie an ihr Kernfach herangeführt. Neben den fachlichen Inhalten steht dabei auch der Erwerb von personalen Kompetenzen im Lehrangebot. In der Vertiefungsphase des Studiums werden im 2. Studienjahr die Module Anorganische Chemie, Organische Chemie, Physikalische Chemie, Instrumentelle Analytik, Werkstoffe, Synthesechemie mit Strukturaufklärung und zu Beginn des 3. Studienjahres die Module Biochemie und Technische Chemie angeboten.

Praxisorientierung (Pflichtmodule)

Da die Praxisorientierung eine wesentliche Rolle spielt, beinhaltet das Curriculum in Chemie die Befähigung zum praktischen Arbeiten. Hierzu zählen der sichere Umgang mit Chemikalien, Labor- und Analysegeräten und die Fähigkeit zur Durchführung von grundlegenden Synthesen. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, relevante wissenschaftliche und technische Daten zu erarbeiten, zu interpretieren und zu bewerten. Für ihren Einsatz in Wirtschaft oder öffentlichem Dienst können sie mit Fachvertretern wissenschaftliche Informationen, Ideen sowie Fachprobleme und deren Lösungen austauschen. Sie können außerdem unterstützend an anwendungsorientierten Problemlösungen mitwirken. Praxisbezogene Module in diesem Zusammenhang sind

- ein Praktikum Instrumentelle Analytik und Physikalische Chemie (bereichsübergreifend zwischen Analytik und Physikalischer Chemie)
- ein Praktikum Synthesechemie (bereichsübergreifend zwischen Anorganischer und Organischer Chemie); unbedingt notwendig – insbesondere für die Erfolgskontrolle auf dem Gebiet der Synthese – sind Kenntnisse auf dem Gebiet der Strukturaufklärung als begleitende Kernkompetenz
- ein Modul Laborpraxis und Projektmanagement (Erwerben von Methodenkompetenzen anhand von realitätsnahen Lernsituationen)
- eine Praxisphase mit Praxisphasenseminar (in der Regel außerhalb der Hochschule)
- eine praxisorientierte Bachelor-Arbeit (in der Regel außerhalb der Hochschule)

Persönliche Profilbildung (Wahlpflichtmodule)

Die **Vertiefung der fachlichen Kompetenzen** im Sinne einer persönlichen **Profilbildung** wird durch das Angebot einer Reihe von Modulen aus dem **Wahlpflichtkatalog I** ermöglicht. Hierzu zählen derzeit die Module Werkstoffcharakterisierung, Moderne Synthesechemie, Instrumentelle Analytik II, Bioanalytik und Biotechnologie, Grundlagen der Makromolekularen Chemie, Grundlagen des Qualitätsmanagements, Oberflächenchemie, Anorganische Strukturchemie, Akkreditierungsverfahren, Grundlagen des Klebens und Elektrochemie. Um aktuellen Strömungen im Bereich der Chemie gerecht werden zu können, enthält der Wahlpflichtkatalog I weiterhin das Modul Sondergebiete der Chemie. Dieses kann sowohl aus den Reihen des Kollegiums als auch durch die Berufung eines Lehrauftrags bestritten werden – je nach aktuellem Bedarf an neuen Fachthemen in der Chemie.

Die chemische Industrie ist international aufgestellt und erwirtschaftet einen beträchtlichen Teil des Umsatzes mit dem Ausland. Ihre Aufgaben sind sehr komplex und nicht mehr von einer Person allein zu bewältigen. Daher wird Studierenden die Möglichkeit eröffnet, sich einerseits Fremdsprachenkenntnisse anzueignen und weiter zu entwickeln sowie das Arbeiten im Gruppen und Teams (incl. Kommunikationsfähigkeit, Projekt- und Selbstmanagement), das Gestalten eigener Lernprozesse und die selbstständige Weiterentwicklung des Wissens im Sinne lebenslangen Lernens zu lernen. Hieraus leiten sich für das Curriculum die Wahlpflichtmodule des Wahlpflichtkatalogs II ab.

Für den Erwerb zusätzlicher **fachübergreifender sowie außerfachlicher Kompetenzen** muss im dritten Studienjahr aus dem **Wahlpflichtkatalog II** ein Modul gewählt werden. Hierzu zählen derzeit die Lehrveranstaltungen Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre, Toxikologie, Managementtechniken, Statistische Methoden des Qualitätsmanagements sowie Schlüsselkompetenzen.

Lehr-/Lernformate (Lernräume zum Kompetenzerwerb)

Das Studienangebot bezüglich der Vermittlung und des Erwerbs von Fach- und personaler Kompetenz erfolgt studienfachintegriert in Vorlesungen/seminaristischer Unterricht, Übungen, Seminaren, Praktika, Workshops, Projekten, Einzel- und Gruppenarbeiten, Exkursionen etc. direkt an Aufgabenstellungen des Fachstudiums auf der Grundlage eines fortzuschreibenden Kompetenzkataloges für Studierende und Absolventen der Chemie (Generieren zukünftiger Qualitäts- und Qualifikationsziele der Studiengänge).

Prüfungsformate (Lernräume zum Kompetenzerwerb)

Als Beleg für das Erreichen der Qualifikationsstufen/Lernergebnisse müssen die Absolventinnen und Absolventen ihr breites und integriertes Wissen sowie Fertigkeiten ihrer Lerngebiete durch Prüfungen, Projektarbeiten und Präsentationen, Lern- und Projekttagebücher (Protokolle/Portfolios zum Dokumentieren und Reflektieren des Lernfortschritts) sowie Praxisphasen- und Bachelor-Arbeit nachgewiesen haben. Lehr-/ Lernarrangements und Modulprüfungen/Prüfungsformate sind deshalb so angelegt, dass in festgelegten (operationalisierten) beobachtbaren Handlungen (Performanz) festgestellt werden kann, ob die im Modulhandbuch festgelegten Lernergebnisse erreicht bzw. entsprechende Kompetenzen erworben wurden.

Überblick zur Modulverteilung (Vollzeit-/Teilzeitstudiengang)

Der dargestellte Studienverlauf gewährleistet die Ausbildung von berufsbefähigten Bachelorabsolventen mit entsprechend fundierten naturwissenschaftlichen Grundkenntnissen und einer darauf aufbauenden Vertiefung und Spezialisierung in modernen Teilgebieten der Chemie incl. eines konsekutiven oder späteren berufsbegleitenden Mastersudiums sowie einer Promotion. In Abbildung 1 ist der Vollzeitstudiengang Chemie B.Sc. im Überblick dargestellt. Das Studium wird mit der Praxisphase, dem zugehörigen Praxisseminar und der abschließenden praxisorientierten Bachelorarbeit abgeschlossen. Um Studierenden, die darauf angewiesen sind, sich selbst zu finanzieren, den Zugang zu einem Bachelor-Studiengang in Chemie zu gewährleisten, wird der Studiengang auch als Teilzeitstudiengang angeboten. Dieser entspricht inhaltlich dem 6-semesterigen Curriculum. Im Unterschied dazu sind allerdings die Module der ersten beiden Studienjahre des Vollzeitstudiengangs auf 4 Studienjahre aufgeteilt, sodass die zeitliche Beanspruchung für die Studierenden im Teilzeitstudiengang halbiert wird. Das letzte Studienjahr wird wie im

Vollzeitstudiengang angeboten, da die Studierenden die Praxisphase und die Abschlussarbeit auf bezahlten Stellen in der Industrie verbringen und dadurch die finanzielle Versorgung der Studierenden für ein halbes Jahr sichergestellt ist. In Abbildung 2 ist der Teilzeitstudiengang Chemie B.Sc. im Überblick dargestellt.

Bachelorstudiengang Chemie B.Sc. (Vollzeit)

CP

1. Studienjahr	Grundlegende Labormethoden mit Arbeitssicherheit		Allgemeine Chemie	Mathematik	Messen und Datenverarbeitung		28
	Englisch für Chemiker				Analytische Chemie	Physik	32
2. Studienjahr	Anorganische Chemie	Organische Chemie	Physikalische Chemie	Praktikum Synthesechemie	Instrumentelle Analytik	Werkstoffe	29
				Strukturaufklärung			WP I/II
				Praktikum IA/PC			
3. Studienjahr	WP II/II	Biochemie	Laborpraxis und Projekt-Management	Technische Chemie	WP I/II	WP I/II	30
	Praxisphase						Praxisseminar

Abbildung 1: Vollzeitstudiengang Chemie B.Sc. im Überblick

Bachelorstudiengang Chemie B.Sc. (Teilzeit)

cp

1. Studienjahr			Allgemeine Chemie	Mathematik	Messen und Datenverarbeitung		17
					Physik		16
2. Studienjahr	Grundlegende Labormethoden mit Arbeitssicherheit						11
	Englisch für Chemiker		Analytische Chemie				16
3. Studienjahr	Anorganische Chemie		Physikalische Chemie	Instrumentelle Analytik			15
				Praktikum IA/PC			15
4. Studienjahr	Organische Chemie			Praktikum Synthesechemie	Werkstoffe		14
				Strukturaufklärung		WP I/II	WP I/II
5. Studienjahr	WP II/II	Biochemie	Laborpraxis und Projekt-Management	Technische Chemie	WP I/II	WP I/II	30
	Praxisphase						Praxisseminar

Abbildung 2: Teilzeitstudiengang Chemie B.Sc. im Überblick

Zusammenfassend (Lernergebnisse des Studiengangs)

- verfügen die Studierenden bereits vom ersten Studienjahr an über eine fundierte, auf die Belange der Chemie zugeschnittene Ausbildung, um die hier erworbenen Kenntnisse und Methoden zunehmend auf chemiespezifische Fragestellungen anwenden zu können und sie haben gelernt, sich mit Begrifflichkeiten und Sachzusammenhängen anderer Fachdisziplinen vertraut zu machen, um sich frühzeitig beginnend, z.B. in Projektarbeiten, interdisziplinär austauschen zu können (Erinnern, Verstehen und Anwenden naturwissenschaftlich-methodischer Grundlagen, Erwerb grundlegender Fach- und personaler Kompetenzen),
- verfügen die Studierenden durch das Studium chemischer Grundlagen im ersten Studienjahr und im zweiten und dritten Studienjahr zunehmend durch vertiefende (sowohl verpflichtende als auch von den Studierenden für die eigene Profilbildung frei zu wählende) fachliche Studienangebote/Module über entsprechende Fachkompetenzen und können diese anwenden, um chemische Problemstellungen (z.B. im Rahmen der Laborpraxis, der Praxisphase, des Praxisphasenseminars sowie der Bachelorarbeit) erkennen, bewerten, lösen und gestalten zu können (chemisch-methodische Grundlagen sowie Vertiefung und persönliche Profilbildung, weiterer Erwerb von Fach- und personalen Kompetenzen),
- haben die Studierenden durch eigenständiges praktisches und wissenschaftliches Arbeiten (zunächst unter Anleitung) während des gesamten Studiums gelernt, sicher mit Labor-, Mess-, Analyse- und Prüfeinrichtungen umzugehen, Experimente durchzuführen, Versuchsreihen zu planen, relevante wissenschaftliche und technische Daten mittels wissenschaftlicher Methoden zu erarbeiten, zu interpretieren, zu bewerten und zu dokumentieren und selbstständig weiterführende Lernprozesse zu gestalten (Erlernen des wissenschaftlichen Arbeitens, Anwenden und Weiterentwickeln/Gestalten von Fach- und personalen Kompetenzen)
- haben die Studierenden während des gesamten Studiums gelernt, in Gruppen und Teams Verantwortung zu übernehmen sowie zu einem späteren Zeitpunkt (z.B. in der Praxisphase) mit Fachvertretern (auch anderer Disziplinen) und Laien wissenschaftliche Informationen, Ideen sowie Fachprobleme und Lösungen formulieren, diskutieren und austauschen sowie mit geeigneten Methoden (z.B. Moderation, Projektmanagement) im Gruppen und Teams erarbeiten zu können (Anwenden und Weiterentwickeln/Gestalten von Fachkompetenzen und personalen Kompetenzen) und
- verfügen die Studierenden durch entsprechende fachübergreifende und außerfachliche Studienangebote oder fachnahe bzw. fachintegrierte Lehr-/Lernarrangements über fachübergreifende und außerfachliche Kenntnisse (z.B. Fremdsprachen, Betriebswirtschaftslehre) sowie weitere Methoden- und Sozialkompetenzen sowie Selbstständigkeit (z.B. Ziel-, Zeit- und Selbstmanagement), um in anspruchsvollen beruflichen und privaten Umfeldern kreativ handlungsfähig zu sein, Innovationen realisieren zu können, neue Beschäftigung in bestehenden Unternehmen zu schaffen, eigene Unternehmen zu gründen und das eigene Wissen durch das Gestalten eigener

Lernprozesse selbst organisiert weiter zu entwickeln (Anwenden von Fachkompetenzen, personalen sowie fachübergreifenden und außerfachlichen Kompetenzen).

Die Bachelor-Studiengänge im Vollzeit- als auch im Teilzeitstudium ermöglichen damit sowohl den direkten Zugang zu Berufsfeldern, die eine entsprechende Qualifikation erfordern, als auch die Fortsetzung der Ausbildung in Masterstudiengängen sowie einer anschließenden wissenschaftlichen Forschungstätigkeit im Rahmen einer Promotion. Weitere Informationen sind der Prüfungsordnung, dem Studienverlaufplan sowie den einzelnen Modulbeschreibungen zu entnehmen.

Vorbemerkungen und Legende zu den Modulbeschreibungen

Die im Folgenden beschriebenen Module bestehen in der Regel aus Lehrveranstaltungen, die jeweils von einer bestimmten Lehrveranstaltungsform sein können. Die unterschiedlichen Lehrveranstaltungsformen sind mit unterschiedlichen Gruppengrößen bzw. Teilnehmerzahlen (TN) kombiniert. Nachfolgende Tabelle gibt an, wie viele Teilnehmer maximal an einer Lehrveranstaltung der angegebenen Form teilnehmen können.

Lehrveranstaltungsform	Maximale Teilnehmerzahl
Vorlesung	70
Übung	35
Seminar	35
Praktikum	12

In den Modulbeschreibungen sind eine Reihe von Angaben bzw. Informationen enthalten, die z.B. Aufschluss über die Organisation und den Ablauf, Lernergebnisse, Inhalte, Prüfungsformen etc. geben. Zum besseren Verständnis sind in der folgenden **Legende zu den Modulbeschreibungen/Lehrveranstaltungen(LV)** die einzelnen Angaben und verwendeten Abkürzungen erklärt. Im Anschluss erfolgt eine Auflistung der Module mit Angabe der Seitenzahlen.

Besteht ein Modul aus mehreren Lehrveranstaltungen, wird dieses Modul zunächst in einer Zusammenfassung dargestellt, danach folgen die Beschreibungen der einzelnen Lehrveranstaltungen des Moduls.

Legende zu den Modulbeschreibungen/Lehrveranstaltungen (LV)					
Kennnummer des Moduls/der Lehrveranstaltung (LV)	Workload Arbeitsbelastung für das Modul in Stunden	Credits ...aus dem Workload abgeleitete Kreditpunkte	Studiensemester ...in welchem Semester, wird das Modul/die LV angeboten?	Häufigkeit des Angebots ...wie häufig wird das Modul/die LV angeboten?	Dauer ...wieviel Semester dauert das Modul/die LV?
1	Lehrveranstaltungen Formen der LV (z.B. Vorlesung, Übung, Seminar, Praktikum, Exkursion)	Kontaktzeit Zuordnung der LV-Stunden, die mit der Lehrperson in der LV verbracht werden	Selbststudium Zuordnung der Stunden für das Studium ohne Lehrperson	geplante Gruppengröße Zuordnung der Anzahl der maximal teilnehmenden Studierenden pro LV-Form	
2	<p>Lernergebnisse (learning output/outcome) / Kompetenzen sind Aussagen über bzw. beschreiben (mit Hilfe von Verben/Taxonomie) das Erreichte, was Studierende während bzw. am Ende des Moduls/der Lehrveranstaltung bezüglich der erworbenen</p> <p>Fachkompetenz (FK), d.h. Wissen (in Tiefe und Breite incl. fachübergreifendem Wissen) und Fertigkeiten (Instrumentale und Systemische Fertigkeiten sowie Beurteilungsfähigkeit)</p> <p>und/oder</p> <p>Personale Kompetenz (PK), d.h. Sozialkompetenz (Team-/Führungsfähigkeit, Mitgestaltung, Kommunikation) und Selbstständigkeit (Eigenständigkeit, Verantwortung, Reflexivität, Lernkompetenz)</p> <p>beobachtbar handelnd (Performanz in entsprechenden Prüfungssituationen) nachgewiesen haben.</p>				
3	<p>Inhalte sind der in der Lehrveranstaltung zu vermittelnde/zu erwerbende Lehr-/Lernstoff bezogen auf z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fachliches Wissen und Prozeduren (FWP) (Faktenwissen, Konzeptionelles und Prozedurales Wissen) • Fachübergreifendes Wissen und Fähigkeiten (FÜF) (Metakognitives Wissen und sozial-kommunikative Fähigkeiten) • Außerfachliches Wissen (AW) (incl. Werte, Haltungen, Beliefs) 				
4	Lehrformen sind die in den Lehrveranstaltungen und für das Selbststudium gewählten didaktisch-methodischen Herangehensweisen, um die Lernräume zu schaffen, in denen die Lernergebnisse von den Studierenden erarbeitet/erreicht werden (z.B. Vorlesung, Übung, Seminar, Praktikum, Exkursion etc.)				
5	Teilnahmevoraussetzungen werden ,wenn sie für das Modul notwendig sind, formal (Welche Leistung muss nachgewiesen bzw. welches Modul muss bestanden sein?) oder inhaltlich (An welchen Modulen sollte (bereits) teilgenommen werden/worden sein?) beschrieben				
6	Prüfungsformen beschreiben die Art und Zusammensetzung der Modulprüfungen zur Überprüfung des Kompetenzerwerbs. Dies kann sowohl am Ende des Moduls (summativ) als auch modulbegleitend (formativ) erfolgen. Die Prüfungsformen (Klausurarbeiten, Mündliche Prüfungen, Schriftlicher Projektbericht, Präsentation, Antestat, Praktikumsprotokoll) sind in der Bachelor-Prüfungsordnung (BPO) des Studiengangs festgelegt und beschrieben.				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten beschreiben die zu erbringenden benoteten (Note) oder unbenoteten (Teil-)Leistungen des Moduls Leistungsnachweis (LN) oder Praktikumsnachweis (PN).				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): Hier wird beschrieben, in welchen weiteren Studiengängen dieses Modul zusätzlich angeboten wird.				
9	Stellenwert der Note für die Endnote ist der Anteil an der für die Gesamtnote notwendigen Kreditpunkte				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende sind für die Organisation des Moduls verantwortlich. Modulbeauftragte können, müssen aber nicht gleichzeitig auch die Lehrenden des Moduls sein. Dies können auch andere hauptamtlich Lehrende oder Lehrbeauftragte (Lehrende) sein.				
11	Sonstige Informationen beinhalten z.B. Hinweise zur Lehrveranstaltungssprache, empfohlenen Literatur etc. Wenn nicht anders erwähnt, ist die Lehrveranstaltungssprache Deutsch, in nahezu allen Modulen des Wahlpflichtbereiches wird auch mit englischer Literatur gearbeitet.				

Pflichtmodule des 1. Studienjahres:

Modul	Titel des Moduls	Seite
C P01	Grundlegende Labormethoden und wissenschaftliches Arbeiten	11
C P01-1	Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens	12
C P01-2	Messmethoden im chemischen Praktikum	13
C P01-3	Grundpraktikum Chemie	14
C P01-4	Arbeitssicherheit	15
C P02	Englisch für Chemiker	16
C P03	Allgemeine und Analytische Chemie	17
C P03-1	Allgemeine Chemie I	18
C P03-2	Allgemeine Chemie II	19
C P03-3	Analytische Chemie	20
C P04	Mathematik	21
C P04-1	Mathematik I	22
C P04-2	Mathematik II	23
C P05	Messen und Datenverarbeitung	24
C P06	Physik	25

Pflichtmodule des 2. Studienjahres:

Modul	Titel des Moduls	Seite
C P07	Instrumentelle Analytik	26
C P08	Anorganische Chemie	27
C P08-1	Anorganische Chemie I	28
C P08-2	Anorganische Chemie II	29
C P09	Organische Chemie	30
C P09-1	Organische Chemie I	31
C P09-2	Organische Chemie II	32
C P10	Physikalische Chemie	33
C P10-1	Physikalische Chemie I	34
C P10-2	Physikalische Chemie II	35
C P11	Praktikum Physikalische Chemie und Instrumentelle Analytik	36
C P11-1	Praktikum Physikalische Chemie	37
C P11-2	Praktikum Instrumentelle Analytik	38
C P12	Werkstoffe	39
C P13	Synthesechemie	40
C P13-1	Praktikum Anorganische und Organische Chemie	41
C P13-2	Strukturaufklärung	42

Pflichtmodule des 3. Studienjahres:

Modul	Titel des Moduls	Seite
C P14	Laborpraxis und Projektmanagement	43
C P15	Biochemie	44
C P15-1	Einführung in die Biochemie	45
C P15-2	Biochemisches Praktikum	46
C P16	Technische Chemie	47
C P17	Praxisphase	48
C P18	Praxisseminar	49
C P19	Bachelorarbeit	50

Liste der Wahlpflicht-Module, Katalog I

Modul	Titel des Moduls	Seite
<i>C Kat1-01</i>	<i>Werkstoffcharakterisierung</i>	51
<i>C Kat1-02</i>	<i>Organische Chemie III (Moderne Synthesechemie)</i>	52
<i>C Kat1-03</i>	<i>Instrumentelle Analytik II</i>	53
<i>C Kat1-04</i>	<i>Bioanalytik und Biotechnologie</i>	54
<i>C Kat1-05</i>	<i>Grundlagen der makromolekularen Chemie</i>	55
<i>C Kat1-06</i>	<i>Grundlagen des Qualitätsmanagements</i>	56
<i>C Kat1-07</i>	<i>Oberflächenchemie</i>	57
<i>C Kat1-08</i>	<i>Anorganische Chemie III (Anorganische Strukturchemie)</i>	58
<i>C Kat1-09</i>	<i>Akkreditierungsverfahren</i>	59
<i>C Kat1-10</i>	<i>Grundlagen des Klebens</i>	60
<i>C Kat1-11</i>	<i>Elektrochemie</i>	61
<i>C Kat1-12</i>	<i>Sondergebiete der Chemie</i>	62

Liste der Wahlpflicht-Module, Katalog II

Modul	Titel des Moduls	Seite
<i>C Kat2-01</i>	<i>Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre</i>	63
<i>C Kat2-02</i>	<i>Toxikologie</i>	64
<i>C Kat2-03</i>	<i>Managementtechniken</i>	65
<i>C Kat2-04</i>	<i>Statistische Methoden des Qualitätsmanagements</i>	66
<i>C Kat2-05</i>	<i>Schlüsselkompetenzen</i>	67

Grundlegende Labormethoden und wissenschaftliches Arbeiten					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
C P01	540 h	18	1.+2. Semester	Jedes Studienjahr	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens (C P01-1) Messmethoden im chemischen Praktikum (C P01-2) Grundpraktikum Chemie (C P01-3) Arbeitssicherheit (C P01-4)				
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen FK: Die Studierenden kennen die grundlegenden Lern- und Arbeitsmethoden des Studierens und des wissenschaftlichen Arbeitens sowie der Dokumentation (Protokolle, Kurzberichte, wissenschaftliches Schreiben) und können sie anwenden. Die Studierenden kennen grundlegende Methoden praktischen Arbeitens im Labor, Vorgehensweisen bei der Auswahl von Messgeräten, Laborgeräten, deren Einsatz und Grenzen. Sie können selbständig einfache Versuche durchführen, dokumentieren und auswerten. Sie kennen Verfahren zur Erfassung und Dokumentation relevanter Versuchsparameter, Versuchsergebnisse und zugehöriger Informationen, grundlegende statistische Verfahren zur Auswertung von Versuchsergebnissen sowie SI-Einheiten und die Rückführung der Ergebnisse auf nationale Normale. Die Studierenden kennen grundlegende stoffliche Eigenschaften von Elementen und Verbindungen. Sie können einfache Synthesen durchführen, Produkte reinigen und charakterisieren. Sie verstehen die Methoden der nasschemischen, quantitativen Analyse (Titrations, Gravimetrie), können mit den notwendigen Geräten umgehen (Büretten, Messkolben, Pipetten), Versuche selbständig durchführen und aufgabenbezogen die geeignete Form auswählen. Sie kennen und verstehen die Grundlagen der Elektrochemie, können einfache Anwendungen durchführen, beherrschen den Umgang mit Elektroden und können sie zielgerichtet und sinnvoll einsetzen. Sie kennen die Grundlagen der Absorptionsspektroskopie, können einfache spektroskopische Techniken anwenden und die Validität von Ergebnissen beurteilen. Sie kennen Fehlerquellen aus der Handhabung im Labor. Die Studierenden können die Ihnen übertragene Verantwortung im Bereich des Arbeits- und Gesundheitsschutzes wahrnehmen, mögliche Gefährdungen im betrieblichen Alltag ermitteln und bewerten sowie betriebliche Arbeits- und Gesundheitsschutzmaßnahmen festlegen. PK: Die Studierenden haben durch die kommunikative Auseinandersetzung in den Lehrveranstaltungen studiengangbezogene personale Kompetenzen erworben. Die Studierenden sind in der Lage, in Kleingruppen Fragestellungen zu den Lehrveranstaltungen zu bearbeiten und zu diskutieren. Sie nutzen Lern- und Projekttagbücher zur Reflexion des persönlichen Kompetenzerwerbs, erwerben personale Kompetenzen zu Kommunikation und Moderation und wenden sie z.B. bei der Diskussionsleitung und Entscheidungsprozessen an.				
6	Prüfungsformen Schriftliche Projektberichte, Präsentationen, Antestate, Protokolle, Klausurarbeiten (unbenotet)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Anteil an der für die Gesamtnote notwendigen Credits				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Uwe Strotmann (Modulbeauftragter), Prof. Dr. Uwe Strotmann, Prof. Dr. Christian Willems, Prof. Dr. Holger Frenz, Prof. Dr. Sibylle Planitz-Penno, Prof. Dr. Bernd Schubert (Honorarprofessur) (Lehrende)				
11	Sonstige Informationen Literatur siehe einzelne Lehrveranstaltungen				

Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens					
Kennnummer C P01-1	Workload 150 h	Credits 5	Studiensemester 1. und 2. Semester	Häufigkeit des Angebots Jedes Studienjahr	Dauer 2 Semester
1	Lehrveranstaltungen Seminar (1. Semester) Übung (1. Semester) Seminar (2. Semester)	Kontaktzeit 1 SWS / 15 h 1 SWS / 15 h 1 SWS / 15 h	Selbststudium 60h 45 h	geplante Gruppengröße S: 35 Studierende Ü: 35 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen FK: Die Studierenden kennen die grundlegenden Lern- und Arbeitsmethoden des Studierens und des wissenschaftlichen Arbeitens incl. grundlegender Ziel-, Zeit-, Selbst- und Projektmanagementmethoden sowie der Dokumentation und können sie anwenden (Protokolle, Kurzberichte, wissenschaftliches Schreiben, Projektberichte und -tagebücher, Präsentation und Diskussion von Miniprojekten) PK: Die Studierenden nutzen das Lerntagebuch und sind in der Lage, den eigenen Kompetenzerwerb auch im Sinne der Studierfähigkeit als persönlichen Entwicklungsprozess zu verstehen, zu reflektieren und eigenverantwortlich fortzuschreiben. Sie erwerben personale Kompetenzen zu Kommunikation und Moderation, Problemlösung und Entscheidungsfindung und wenden sie an.				
3	Inhalte FWP: Studieren und wissenschaftliches Arbeiten: Einführung in das Studium der Chemie, Kompetenzerwerb und -management, Fach- und Schlüsselkompetenzerwerb im Studium (Kompetenzcheck), Studieren lernen – Lernen lernen, Ziele, Zeit- und Selbstmanagement im Studium, Arbeiten mit dem Lerntagebuch, Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten FÜF: Kommunikation und Moderation: Grundlagen der Kommunikation, Vortrag, Präsentation und Medien, Gespräche, Besprechungen und Verhandlungen, Präsentation und Visualisierung von Arbeitsergebnissen (Tafelarbeit, Flipchart, Mind Map, Powerpoint etc.), Grundlagen der Moderation, Problemlösung und Entscheidungsfindung, Miniprojekte, Projektarbeit, Projekttagbuch				
4	Lehrformen Seminar, Übung, Arbeiten mit Lern- und Projekttagbüchern, Kleingruppenarbeit, Miniprojekte, Lerncoaching				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen Protokoll (Lerntagebucheintrag), schriftlicher Projektbericht, Präsentationen (unbenotet)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Nachgewiesene Teilnahme an den Lehrveranstaltungen zum wissenschaftlichen Arbeiten (Seminar, 3 cts), anerkannte Protokolle (Lerntagebucheinträge) sowie Projektbericht und Präsentation (unbenoteter LN, 2 cts)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Anteil an der für die Gesamtnote notwendigen Credits				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Uwe Strotmann (Modulbeauftragter), Prof. Dr.-Ing. Christian Willems, M.A. (Lehrende)				
11	Sonstige Informationen Eine Liste aktueller Fachliteratur wird den Studierenden zu Beginn der LV zur Verfügung gestellt.				

Messmethoden im chemischen Praktikum					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
C P01-2	180 h	6	1. Semester	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Seminar Praktikum	Kontaktzeit 2 SWS / 30 h 4 SWS / 60 h	Selbststudium 90 h	geplante Gruppengröße S: 35 Studierende P: 12 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen FK: Die Studierenden kennen grundlegende Methoden des praktischen Arbeitens im Laboratorium sowie grundlegende Vorgehensweisen bei der Auswahl von Messgeräten, Laborgeräten, deren Einsatz und deren Grenzen. Sie können selbständig einfache Versuche durchführen, dokumentieren und auswerten. Sie kennen die Verfahren zur Erfassung und Dokumentation relevanter Versuchsparameter, der Versuchsergebnisse und zugehöriger Informationen, grundlegende statistische Verfahren zur Auswertung von Versuchsergebnissen, die SI-Einheiten, die Rückführung der Ergebnisse auf nationale Normale, grundlegende Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens und der Dokumentation und wenden sie an (Protokolle, Kurzberichte, wissenschaftliches Schreiben). PK: Die Studierenden haben durch die kommunikative Auseinandersetzung im Praktikum studiengangbezogene personale Kompetenzen erworben. Die Studierenden sind in der Lage, in Kleingruppen Fragestellungen zum Praktikum zu bearbeiten und zu diskutieren.				
3	Inhalte FWP: Einführung in das System physikalischer Messgrößen (SI-Einheiten). Grundsätze der Messtechnik. Verwendete Messverfahren und Geräte, Richtigkeit und Präzision (Genauigkeit) von Messergebnissen, Protokollierung von Versuchsaufbauten und Ergebnissen. Praktisches Führen von Laborhandbüchern, Darstellung von Ergebnissen in Grafiken und Berichten, signifikante Stellen. Statistische Methoden, Mittelwert, Standardabweichung, Vertrauensbereiche, Korrelationskoeffizienten, lineare Kalibrierfunktionen, systematische und zufällige Abweichungen, Ermittlung der Messunsicherheit. Zugehörige Software. <ul style="list-style-type: none"> • Längenmessung, Bestimmung des Volumens eines Festkörpers; Volumenbestimmung von Flüssigkeiten, Auswahl und Verwendung geeigneter Messmittel, Protokollführung • Grundlagen des Wiegens von festen, pulverförmigen und flüssigen Medien. Auswahl geeigneter Waagen. Versuchsdurchführung, Protokollierung und Auswertung der Ergebnisse • Verfahren zur Ermittlung der Dichte, Messen und Wiegen von Festkörpern und Flüssigkeiten, Dichtewaage • Ermittlung elektrischer Messgrößen. Messen von Spannung, Strom, Widerstand • Messen von Temperaturen mittels unterschiedlicher Verfahren. Aufheiz- und Abkühlkurven. Gasflammen (Bunsenbrenner), Siedepunkt, Schmelzpunkt • Optische Größen (Brechungsindex) • Stofftrennungen und Reinigung (Filtration, Destillation, Extraktion, Sublimation, Umkristallisation) • Massenwirkungsgesetz (Löslichkeitsprodukt, Fällungen, Gleichgewichtsreaktionen) • Qualitative Ionennachweise (Ionentrennungen, Fällungen, Färbungen, Flammenfärbung) • Quantitatives Arbeiten (Verdünnungsreihen, einfache Titrations) FÜF: Protokollführung, Verwendung von Formblättern, Lesen und Umsetzen einfacher Versuchsanordnungen, SI-Einheiten, Kommunikation, Präsentation und Visualisieren von Arbeitsergebnissen				
4	Lehrformen Seminar, Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Messen und Datenverarbeitung, Modul Allgemeine und Analytische Chemie				
6	Prüfungsformen Antestat zum jeweiligen Praktikum, Protokoll (unbenotet)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Antestate, Teilnahme an allen Laborversuchen, anerkannte Praktikumsprotokolle (unbenoteter PN, 6 cts)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Anteil an der für die Gesamtnote notwendigen Credits				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Uwe Strotmann (Modulbeauftragter), Prof. Dr.-Ing. Holger Frenz (Lehrende)				
11	Sonstige Informationen.				

Grundpraktikum Chemie					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
C P01-3	150 h	5	2. Semester	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Seminar Praktikum		Kontaktzeit 1 SWS / 15 h 4 SWS / 60 h	Selbststudium 75 h	geplante Gruppengröße S: 35 Studierende P: 12 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen FK: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> kennen grundlegende stoffliche Eigenschaften von Elementen und Verbindungen und sind in der Lage einfache Synthesen durchzuführen, die Produkte zu reinigen und zu charakterisieren. verstehen die Methoden der nasschemischen, quantitativen Analyse (Titrations, Gravimetrie). Sie sind in der Lage, sie selbständig durchzuführen und für eine gegebene Aufgabenstellung die geeignete Form auszuwählen. Sie können mit den notwendigen Geräten umgehen (Büretten, Messkolben, Pipetten). kennen und verstehen die Grundlagen der Elektrochemie und sind in der Lage einfache Anwendungen durchzuführen. Sie beherrschen den Umgang mit Elektroden und sind in der Lage, sie zielgerichtet und sinnvoll einzusetzen. kennen die Grundlagen der Absorptionsspektroskopie und können einfache spektroskopische Techniken anwenden. sind in der Lage, die Validität von Ergebnissen zu beurteilen. Sie kennen Fehlerquellen aus der Handhabung im Labor. können ihre Versuchsergebnisse nachvollziehbar dokumentieren und einfache technische Berichte anfertigen. PK: Die Studierenden haben durch die kommunikative Auseinandersetzung im Praktikum studiengangbezogene personale Kompetenzen erworben. Die Studierenden sind in der Lage, in Kleingruppen Fragestellungen zum Praktikum zu bearbeiten und zu diskutieren.				
3	Inhalte FWP: <ul style="list-style-type: none"> Säure-Base-Reaktionen (Titrations, Puffer), Fällungsreaktionen (Fällungstiteration, Gravimetrie), Redoxreaktionen Komplexchemie (Amphoterie, Titration) Elektrochemie: Elektrogravimetrie, Eloxalverfahren, Potentiometrie, Konduktometrie, Ionenselektive Elektroden Photometrie Synthese einer einfachen Verbindung, Reinigung und Charakterisierung Isolierung eines Naturstoffs FÜF: Kommunikation, Präsentation, Visualisieren von Arbeitsergebnissen (Tafelarbeit, Flipchart, Mind Map)				
4	Lehrformen Seminar, Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: Messmethoden im chemischen Praktikum (C P01-2) erfolgreich abgeschlossen Inhaltlich: Teilnahme an den Modulen Allgemeine Chemie und Analytische Chemie				
6	Prüfungsformen Antestat zum jeweiligen Praktikum, Protokoll (unbenotet)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Antestate, Teilnahme an allen Laborversuchen, anerkannte Praktikumsprotokolle (unbenoteter PN, 5 cts)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Anteil an der für die Gesamtnote notwendigen Credits				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Uwe Strotmann (Modulbeauftragter), Prof. Dr. Uwe Strotmann, Prof. Dr. Planitz-Penno (Lehrende)				
11	Sonstige Informationen Eine Liste aktueller Fachliteratur wird den Studierenden zu Beginn der LV zur Verfügung gestellt.				

Arbeitssicherheit					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
C P01-4	60 h	2	1. Semester	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung	Kontaktzeit 2 SWS / 30 h	Selbststudium 30 h	geplante Gruppengröße V: 70 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen FK: Die Studierenden können die Ihnen übertragene Verantwortung im Bereich des Arbeits- und Gesundheitsschutzes wahrnehmen. Sie können mögliche Gefährdungen im betrieblichen Alltag ermitteln und bewerten sowie betriebliche Arbeits- und Gesundheitsschutzmaßnahmen festlegen.				
3	Inhalte FÜF: Grundlage des Arbeits- und Gesundheitsschutzes mit Schwerpunkten in den Bereichen Arbeitssicherheit, Gefahrstoffe, Ergonomie, Arbeitshygiene, Arbeitsmedizin und betrieblichen Umweltschutzes				
4	Lehrformen Vorlesungen, seminaristischer Unterricht, Projektarbeiten				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen Klausurarbeit (unbenotet)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Klausurarbeit (unbenoteter LN, 2 cts)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Anteil an der für die Gesamtnote notwendigen Credits				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Uwe Strotmann (Modulbeauftragter), Prof. Dr. Bernd Schubert (Lehrbeauftragter) (Lehrende)				
11	Sonstige Informationen Eine Liste aktueller Fachliteratur wird den Studierenden zu Beginn der LV zur Verfügung gestellt.				

Englisch für Chemiker					
Modul C P02	Workload 150h	Credits 5	Studiensemester 2. Semester	Häufigkeit des Angebots Sommersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Seminar		Kontaktzeit 4 SWS / 60 h	Selbststudium 90 h	geplante Gruppengröße S: 35 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen PK: Die Studierenden verfügen über berufsorientierte englischsprachige Diskurs- und Handlungskompetenz unter Einschluss (inter-) kultureller Elemente.				
3	Inhalte FÜF, AW: <ul style="list-style-type: none"> • Beschreibung technisch-naturwissenschaftlicher Abläufe und Verfahren • Versprachlichung von Formeln, Symbolen, technischen Zeichnungen und Diagrammen • Erschließen und Zusammenfassen wissenschaftlicher Texte • Präsentation und Disputation wissenschaftlicher Themen • rezeptive und produktive Auseinandersetzung mit berufstypischen Kommunikationssituationen 				
4	Lehrformen seminaristische Veranstaltung im Präsenzstudium und angeleitetes Selbststudium (ggf. im Multi-Media Sprachlabor)				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: Englischkenntnisse, die der Jahrgangsstufe 12 entsprechen				
6	Prüfungsformen Klausurarbeit (benotet)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Klausurarbeit (5 cts)				
8	Verwendung des Moduls (in den Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Anteil an der für die Gesamtnote notwendigen Credits				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Dr. Petra Iking und Lehrende des Sprachenzentrums				
11	Sonstige Informationen Multi-Media Sprachlabor des Sprachenzentrums				

Allgemeine und Analytische Chemie					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
C P03	450 h	15	1.+2. Semester	Jedes Studienjahr	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen Allgemeine Chemie I (C P03-1) Allgemeine Chemie II (C P03-2) Analytische Chemie (C P03-3)				
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen FK: Die Studierenden verfügen über einen Einblick in den Aufbau von Atomen und Molekülen. Sie können makroskopische Zusammenhänge chemischer Reaktionen beschreiben und sind mit den Grundkonzepten von Gleichgewichten, der Säuren und Basen sowie Redoxreaktionen vertraut. Darüber hinaus beherrschen Sie grundlegende Konzepte der Chemie der Komplexe. Ihnen sind die wichtigsten organischen Stoffgruppen bekannt und sie erkennen die wesentlichen Zusammenhänge zwischen Reaktivität und Molekülaufbau. Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> • nassanalytische Bestimmungen auswerten und die Genauigkeit der Ergebnisse angeben. • den Aufbau von ionenselektiven Elektroden und den Aufbau wiedergeben und die Ergebnisse von potentiometrischen Titrations auswerten. • das Lambert-Beer'sche Gesetz herleiten, korrekt anwenden und kennen die Grenzen seiner Anwendbarkeit in der Absorptionsspektroskopie. Sie können UV-Spektren quantitativ auswerten. • für eine einfache gegebene Aufgabenstellung eine geeignete Methode auswählen, die Durchführung beschreiben und die Auswahl fachlich begründen. PK: Die Studierenden haben durch die kommunikative Auseinandersetzung in Übungen studiengangbezogene personale Kompetenzen erworben. Die Studierenden sind in der Lage, in Gruppen chemische und analytische Fragestellungen zu bearbeiten und erarbeitete Gruppenergebnisse zu präsentieren.				
4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen				
6	Prüfungsformen Klausurarbeit oder mündliche Prüfung (benotet)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Anteil an der für die Gesamtnote notwendigen Credits				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Uwe Strotmann (Modulbeauftragter), Prof. Dr. Uwe Strotmann, Prof. Dr. Joachim Roll, Prof. Dr. Sibylle Planitz-Penno (Lehrende)				
11	Sonstige Informationen Literatur siehe einzelne Lehrveranstaltungen				

Allgemeine Chemie I					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
C P03-1	180 h	6	1. Semester	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung Übung	Kontaktzeit 3 SWS / 45 h 2 SWS / 30 h	Selbststudium 105 h	geplante Gruppengröße V: 70 Studierende Ü: 35 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen FK: Die Studierenden haben ein grundlegendes Verständnis für den Aufbau von Atomen und Molekülen, Bindungstypen und das Periodensystem. Sie kennen die Gasgesetze und beherrschen das stöchiometrische Rechnen. Sie können makroskopische Zusammenhänge chemischer Reaktionen verstehen und kennen die wesentlichen Grundlagen der Säure/Base- Chemie. Sie sind in der Lage, Redoxreaktionen aufzustellen und quantitative Aussagen über elektrochemische Reaktionen zu machen. PK: Die Studierenden haben durch die kommunikative Auseinandersetzung in Übungen studiengangbezogene personale Kompetenzen erworben. Die Studierenden sind in der Lage, in Gruppen chemische Fragestellungen zu bearbeiten.				
3	Inhalte FWP: <ul style="list-style-type: none"> • Physikalisch-chemische Grundlagen: Gasgesetze, Molbegriff, Gehaltsgrößen und Konzentrationen, Klassifizierung der Materie und Trennmethoden • Aufbau der Atome: Bohrsches Atommodell, Quantenmechanisches Atommodell (Quantenzahlen, Elektronenzustände, Atomorbitale, Pauli-Prinzip) • Periodensystem der Elemente: Ordnungsprinzip, Perioden, Haupt-, Nebengruppen, Periodizität der Eigenschaften der Elemente • Chemische Bindung: Atom- und Ionenbindung, LEWIS-Formeln, VB-Methode, Hybridisierung, VSEPR Modell, MO-Theorie, Mesomerie • Makroskopische Zusammenhänge bei chemischen Reaktionen: Einfache Modelle der chemischen Bindung, Reaktionsgleichung und Stöchiometrie, Reaktionswärme und Standardbildungsenthalpie, Entropie und freie Enthalpie, das chemische Gleichgewicht, das Massenwirkungsgesetz und dessen Anwendungen • Säure-Base-Chemie: Begriffsdefinitionen nach Broenstedt, Protolysegleichgewicht und pH-Wert, Säurestärke und Struktur, Salze und Pufferlösungen, Indikatoren und Titration, Periodizität und Säure/Base-Typen • Redoxreaktionen und Elektrochemie: Begriffsdefinitionen und einfache Redoxvorgänge, Stöchiometrische Beschreibung von Redoxreaktionen, Galvanische Zellen und Redoxpotentiale, Standardelektrodenpotential und Nernst'sche Gleichung, Korrosion, Elektrolyse FÜF: Kommunikation, Präsentation und Visualisieren von Arbeitsergebnissen (Tafelarbeit, Flipchart, Mind Map)				
4	Lehrformen Vorlesung, Übung				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen Klausurarbeit (benotet)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Klausurarbeit (Teilleistung, 6 cts)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Anteil an der für die Gesamtnote notwendigen Credits				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Uwe Strotmann				
11	Sonstige Informationen Eine Liste aktueller Fachliteratur wird den Studierenden zu Beginn der LV zur Verfügung gestellt.				

Allgemeine Chemie II					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
C P03-2	150 h	5	2. Semester	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung Übung		Kontaktzeit 2 SWS / 30 h 2 SWS / 30 h	Selbststudium 90 h	geplante Gruppengröße V: 70 Studierende Ü: 35 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen FK: Die Studierenden haben ein grundlegendes Verständnis für den Zusammenhang zwischen Reaktivität und Molekülaufbau entwickelt. Sie kennen die Grundlagen der Komplexchemie und die wichtigsten organischen Stoffgruppen. Sie können für grundlegende Beispiele die IUPAC-Nomenklatur anwenden. PK: Die Studierenden haben durch die kommunikative Auseinandersetzung in Übungen studiengangbezogene personale Kompetenzen erworben. Die Studierenden sind in der Lage, erarbeitete Gruppenergebnisse zu präsentieren.				
3	Inhalte FWP: Grundlagen der anorganischen Chemie: Nomenklatur anorganischer Verbindungen, Komplexe und Komplexreaktionen, Periodizität der Elementeigenschaften, Elektronegativität und Konzept der harten und weichen Säuren und Basen in Zusammenhang mit der Reaktivität, Darstellung und Chemie von Eisen und Kupfer, Unterscheidung Metalle/Halbmalle/Nichtmetalle Vergleich der Elementeigenschaften von Kohlenstoff und Silizium, Besonderheiten der Siliziumchemie Grundlagen der organischen Chemie: Sonderstellung des Kohlenstoffs, Erdölaufbereitung und Kohlenwasserstoffe (Aliphaten, Olefine, Aromaten), Nomenklatur organischer Verbindungen Alkohole, Phenole, Ether, Peroxide, Aldehyde, Ketone und Carbonsäuren, Tenside, Polymere, Industrielle organische Chemie. FÜF: Kommunikation, Präsentation, Visualisieren von Arbeitsergebnissen (Tafelarbeit, Flipchart, Mind Map)				
4	Lehrformen Vorlesungen, Übung				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen Klausurarbeit (benotet)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Klausurarbeit (Teilleistung, 5 cts)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Anteil an der für die Gesamtnote notwendigen Credits				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Uwe Strotmann (Modulbeauftragter), Prof. Dr. Uwe Strotmann, Prof. Dr. Joachim Roll (Lehrende)				
11	Sonstige Informationen Eine Liste aktueller Fachliteratur wird den Studierenden zu Beginn der LV zur Verfügung gestellt.				

Analytische Chemie					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
C P03-3	120 h	4	2. Semester	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung Übung	Kontaktzeit 2 SWS / 30 h 1 SWS / 15 h	Selbststudium 75 h	geplante Gruppengröße V: 70 Studierende Ü: 35 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen FK: Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> nassanalytische Bestimmungen auswerten und die Genauigkeit der Ergebnisse angeben. den Aufbau von ionenselektiven Elektroden und den Aufbau wiedergeben und die Ergebnisse von potentiometrischen Titrations auswerten. das Lambert-Beer'sche Gesetz herleiten, korrekt anwenden und kennen die Grenzen seiner Anwendbarkeit in der Absorptionsspektroskopie. Sie können UV-Spektren quantitativ auswerten. für eine einfache gegebene Aufgabenstellung eine geeignete Methode auswählen, die Durchführung beschreiben und die Auswahl fachlich begründen. PK: Die Studierenden haben durch die kommunikative Auseinandersetzung in Übungen studiengangbezogene personale Kompetenzen erworben. Die Studierenden sind in der Lage, in Gruppen analytische Fragestellungen zu bearbeiten und erarbeitete Gruppenergebnisse zu präsentieren.				
3	Inhalte FWP: <ul style="list-style-type: none"> Grundlagen: Aufgaben und Anwendungsgebiete der Analytik, Massangaben, Einpunktstatistik und Vergleich zweier Messwerte, Ursachen von Fehlern, Absolut- und Relativmethoden, Gravimetrie Maßanalysen /Titrations: Säure/Base-, Redox-, Fällungstitation, Komplexometrie; Endpunkt-bestimmung mit Farbindikatoren und physikalische Indikation; direkte und indirekte Titration Elektrochemie: Konduktometrie, Coulometrie, Potentiometrie mit ionenselektiven Elektroden Grundlagen der Absorptionsspektroskopie im sichtbaren Bereich: Lambert-Beer'sches Gesetz und Colorimetrie FÜF: Kommunikation, Präsentation und Visualisieren von Arbeitsergebnissen (Tafelarbeit, Flipchart, Mind Map)				
4	Lehrformen Vorlesung und Übung unterstützt durch interaktive und handlungsorientierte Elemente und unterschiedliche Medien (Beamer, Tafel, kleine Versuche), Kleingruppenarbeit, Selbststudium durch empfohlene Literatur und Inhalte im Lehrinformationssystem moodle.				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Modul Grundlegende Labormethoden und wissenschaftliches Arbeiten				
6	Prüfungsformen Klausurarbeit oder mündliche Prüfung (benotet)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Klausurarbeit oder mündliche (Teilleistung, 4 cts)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Anteil an der für die Gesamtnote notwendigen Credits				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Uwe Strotmann (Modulbeauftragter), Prof. Dr. Uwe Strotmann, Prof. Dr. Sibylle Planitz-Penno (Lehrende)				
11	Sonstige Informationen Verwendete Literatur: ELCH-Selbstlernmedien für die Ausbildung in der Betriebsanalytik Kunze, U. R. / Schwedt, G. Grundlagen der quantitativen Analyse Wiley-VCH, 2009, 6., ISBN: 978-3-527-32075-2				

Mathematik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
C P04	300 h	10	1.und 2. Semester	Jedes Studienjahr	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen Mathematik I (C P04-1) Mathematik II (C P04-2)				
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen FK: Die Studierenden verwenden Vektoren, komplexen Zahlen und Matrizen. Sie beherrschen das Lösen von linearen Gleichungssystemen. Sie differenzieren und integrieren Funktionen mit einer und mehrerer Veränderlichen und nutzen Verfahren zur Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungen. Ausgewählte numerische Verfahren werden angewendet. Die Studierenden verfügen über mathematisches Verständnis, Abstraktionsvermögen und können Texte im Sinne der Umsetzung von Problemen in mathematische Fragestellungen erschließen.				
6	Prüfungsformen Klausurarbeit (benotet)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Anteil an der für die Gesamtnote notwendigen Credits				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Franziska Traeger (Modulbeauftragte), Lehrbeauftragte (Lehrende)				
11	Sonstige Informationen Literatur siehe einzelne Lehrveranstaltungen				

Mathematik I					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
C P04-1	150 h	5	1. Semester	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung Übung	Kontaktzeit 2 SWS / 30 h 2 SWS / 30 h	Selbststudium 90 h	geplante Gruppengröße V: 70 Studierende Ü: 35 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen FK: Die Studierenden können mit Vektoren und komplexen Zahlen rechnen, Gleichungen umstellen und lösen, Funktionen differenzieren und integrieren. Sie kennen die Eigenschaften elementarer Funktionen, den Grenzwertbegriff und Konzepte der Differential- und Integralrechnung. Die Studierenden verfügen über mathematisches Verständnis, Abstraktionsvermögen und können Texte im Sinne der Umsetzung von Problemen in mathematische Fragestellungen erschließen.				
3	Inhalte FWP: Vektorrechnung; Lineare Gleichungssysteme; Komplexe Zahlen; Funktionen; Funktionsklassen; Differentialrechnung; Taylorreihen; Näherungslösungen für nichtlineare Gleichungen; Integralrechnung				
4	Lehrformen Vorlesungen, Visualisierung durch CAS-Demonstrationen; Übung				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen Klausurarbeit (benotet)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Klausurarbeit (Teilleistung, 5 cts)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Anteil an der für die Gesamtnote notwendigen Credits				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Franziska Traeger (Modulbeauftragte), Lehrbeauftragte (Lehrende)				
11	Sonstige Informationen Eine Liste aktueller Fachliteratur wird den Studierenden zu Beginn der LV zur Verfügung gestellt.				

Mathematik II					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
C P04-2	150 h	5	2. Semester	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung Übung		Kontaktzeit 2 SWS / 30 h 2 SWS / 30 h	Selbststudium 90 h	geplante Gruppengröße V: 70 Studierende Ü: 35 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen FK: Die Studierenden können mit Matrizen und ihren Eigenwerten und Funktionen mehrerer Veränderlicher umgehen. Sie können gewöhnliche Differentialgleichungen auch numerisch lösen und Fourier-Reihen entwickeln. Die Studierenden verfügen über mathematisches Verständnis, Abstraktionsvermögen und können Texte im Sinne der Umsetzung von Problemen in mathematische Fragestellungen erschließen.				
3	Inhalte FWP: Matrizen, Eigenwerte und Eigenvektoren Lineare Gleichungssysteme; Fourier-Reihen; Gewöhnliche Differentialgleichungen; Funktionen von mehreren Variablen; Differential- und Integralrechnung von Funktionen von mehreren Variablen; Ausgewählte Numerische Verfahren; Computer-Algebra-Systeme				
4	Lehrformen Vorlesungen, Visualisierung durch CAS-Demonstrationen; Übung				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen Klausurarbeit (benotet)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Klausurarbeit (Teilleistung, 5 cts)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Anteil an der für die Gesamtnote notwendigen Credits				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Franziska Traeger (Modulbeauftragte), Lehrbeauftragte (Lehrende)				
11	Sonstige Informationen Eine Liste aktueller Fachliteratur wird den Studierenden zu Beginn der LV zur Verfügung gestellt.				

Messen und Datenverarbeitung					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
C P05	180 h	6	1. Semester	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung Übung	Kontaktzeit 3 SWS / 45 h 2 SWS / 30 h	Selbststudium 105 h	geplante Gruppengröße V: 70 Studierende Ü: 35 Studierende	
2	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</p> <p>FK: Die Studierenden kennen die grundlegenden Arbeitsmethoden bei der Erfassung und Verarbeitung von Messgrößen im naturwissenschaftlichen Umfeld. Sie erwerben Kenntnisse über grundlegende Verfahren zur Messung physikalischer Größen. Die Studierenden erlernen den systematischen Aufbau der SI-Einheiten und der Rückführung von Ergebnissen auf nationale Normale. Sie kennen zugehörige statistische Verfahren zur Auswertung von Versuchsergebnissen. Sie kennen grundlegende Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens und der Dokumentation (Protokolle, Kurzberichte, wissenschaftliches Schreiben).</p> <p>PK: Die Studierenden haben durch die kommunikative Auseinandersetzung in Übungen studiengangbezogene personale Kompetenzen erworben. Die Studierenden sind in der Lage, in Gruppen messtechnische Fragestellungen zu bearbeiten und erarbeitete Gruppenergebnisse zu präsentieren.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>FWP: Einführung in das System physikalischer Messgrößen (SI-Einheiten). Grundsätze der Messtechnik. Verwendete Messverfahren und Geräte, Richtigkeit und Präzision (Genauigkeit) von Messergebnissen, Verhalten im Laboratorium, Protokollierung von Versuchsaufbauten und Ergebnissen. Führen von Laborhandbüchern, Darstellung von Ergebnissen in Grafiken und Berichten. Statistische Methoden zur Auswertung und Bewertung von Messgrößen, Mittelwert, Standardabweichung, Vertrauensbereiche, Korrelationskoeffizienten, lineare Kalibrierfunktionen, systematische und zufällige Abweichungen, Grundlagen der Ermittlung der Messunsicherheit. Zugehörige Software, insbesondere Excel, Übungen im PC-Pool.</p> <p>Vertiefte Behandlung der Messgrößen und Rückführung auf physikalische Größen (SI-Einheiten).</p> <p>Definition und Messen der Größen: Länge, Volumen (Flüssigkeiten, Festkörper, Gase), Dichte, Temperatur, Gewicht, elektrische Größen (Spannung, Strom, Widerstand).</p> <p>FÜF: Kommunikation, Präsentation und Visualisieren von Arbeitsergebnissen (Tafelarbeit, Flipchart, Mind Map)</p>				
4	<p>Lehrformen</p> <p>Vorlesungen, seminaristischer Unterricht, Übungen, Lerncoaching</p>				
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal: keine Inhaltlich: keine</p>				
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Klausurarbeit (benotet)</p>				
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Bestandene Klausurarbeit (6 cts)</p>				
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p>				
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote: Anteil an der für die Gesamtnote notwendigen Credits</p>				
10	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr.-Ing. Holger Frenz</p>				
11	<p>Sonstige Informationen Eine Liste aktueller Fachliteratur wird den Studierenden zu Beginn der LV zur Verfügung gestellt.</p>				

Physik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
C P06	180 h	6	2. Semester	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung Übung	Kontaktzeit 3 SWS / 45 h 2 SWS / 30 h	Selbststudium 105 h	geplante Gruppengröße V: 70 Studierende S: 35 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen FK: Die Studierenden kennen physikalische Größen und Konzepte aus den Gebieten Mechanik, Optik und Elektrizitätslehre der klassischen Physik. Sie können diese zur Lösung einfacher physikalischer Aufgabenstellungen qualitativ und qualitativ anwenden. Weitergehend werden diese physikalischen Grundlagen in chemischen Problemstellungen wiedererkannt. Die Studierenden verfügen über Abstraktionsvermögen, strukturieren Inhalte und leisten den Transfer zwischen textbasierten und mathematischen Formulierungen. PK: Die Studierenden haben durch die kommunikative Auseinandersetzung in Übungen studiengangbezogene personale Kompetenzen erworben. Die Studierenden sind in der Lage, in Gruppen physikalisch-chemische Fragestellungen zu bearbeiten und erarbeitete Gruppenergebnisse zu präsentieren.				
3	Inhalte FWP: Mechanik, lineare Bewegungen: Weg- Geschwindigkeits-, Beschleunigungs-Zeitgesetze, Überlagerung von Bewegungen, Impuls, Kräfte, kinetische und potentielle Energie, Drehbewegungen: Gegenüberstellung der o.g. Größen mit den entsprechenden für die Drehbewegung Optik, Strahlenoptik: Lichtbrechung, Abbildungen, einfache optische Instrumente, Wellenoptik: Grundbegriffe Wellen, Interferenzen, Beugung Elektrizitätslehre: Elektrisches und Magnetisches Feld, Kräfte auf Ladungen, Strom, Kapazitäten, Widerstände, Induktion FÜF: Kommunikation, Präsentation, Visualisieren von Arbeitsergebnissen (Tafelarbeit, Flipchart, Mind Map)				
4	Lehrformen Vorlesung mit interaktiven Elementen sowie Übung mit Rechenübungen und Experimenten				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Messmethoden im chemischen Praktikum (C P01-2)				
6	Prüfungsformen Klausurarbeit (benotet)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Klausurarbeit (6 cts)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Anteil an der für die Gesamtnote notwendigen Credits				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Franziska Traeger				
11	Sonstige Informationen Eine Liste aktueller Fachliteratur wird den Studierenden zu Beginn der LV zur Verfügung gestellt.				

Instrumentelle Analytik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
C P07	180 h	6	3. Semester	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung Übung	Kontaktzeit 3 SWS / 45 h 1 SWS / 15 h	Selbststudium 120 h	geplante Gruppengröße V: 70 Studierende Ü: 45 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen FK: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> kennen die wichtigsten instrumentellen Methoden zur quantitativen und qualitativen Analyse. Sie können Sie Aufbau, Messprinzip und Aussagefähigkeit beschreiben und vorgegebene Messergebnisse auswerten. können das Herangehen an eine analytische Aufgabe, einschließlich Probennahme, Trennungs- und Vorbehandlungsschritte konzipieren. können für eine gegebene Problemstellung eine geeignete Analysenmethode auswählen und die Eignung verschiedener Verfahren beurteilen. sind in der Lage weitergehende Aussagen zur Validität von Ergebnissen zu machen und dabei die Probenherkunft und -vorgeschichte einzubeziehen. PK: Die Studierenden haben durch die kommunikative Auseinandersetzung in Übungen studiengangbezogene personale Kompetenzen erworben. Die Studierenden sind in der Lage, in Gruppen Fragestellungen der instrumentellen Analytik zu bearbeiten und erarbeitete Gruppenergebnisse zu präsentieren.				
3	Inhalte FWP: <ul style="list-style-type: none"> Grundlagen: Probennahme, Methoden der Probenvorbereitung, Kalibrationsverfahren, Einschätzung der Genauigkeit Elementspektroskopie: Elektronenspektroskopie (AAS, OES), Röntgenspektroskopie (XRF); Molekülspektroskopie: UV-vis-Spektroskopie, IR-Spektroskopie; Chromatographie: Prinzip, Flüssigchromatographie (DC, HPLC, GPC), Gaschromatographie; Massenspektrometrie FÜF: Kommunikation, Präsentation und Visualisieren von Arbeitsergebnissen (Tafelarbeit, Flipchart, Mind Map)				
4	Lehrformen Vorlesung und Übung unterstützt durch interaktive und handlungsorientierte Elemente und unterschiedliche Medien (Beamer, Tafel, kleine Versuche), Kleingruppenarbeit, Selbststudium durch empfohlene Literatur und Inhalte im Lehrinformationssystem moodle. Einbeziehung von Inhalten im Internet.				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen Klausurarbeit oder mündliche Prüfung (benotet)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Klausurarbeit oder mündliche Prüfung (6 cts)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Anteil an der für die Gesamtnote notwendigen Credits				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Sibylle Planitz-Penno				
11	Sonstige Informationen Verwendete Literatur: Otto, Matthias: Analytische Chemie, Wiley-VCh, 2011, ISBN-10: 3527328815 Cammann, Karl (Hrsg.): Instrumentelle Analytische Chemie, Spektrum Akademischer Verlag, 2000, ISBN-10: 3827427398				

Anorganische Chemie					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
C P08	240 h	8	3. und 4. Semester	Jedes Studienjahr	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen Anorganische Chemie I (CP08-1) Anorganische Chemie II (CP08-2)				
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen FK: Die Studierenden haben Kenntnisse von der speziellen Natur der Elemente und ihrer Verbindungen als auch Kenntnisse von den allgemeinen Regeln und Gesetzmäßigkeiten des chemischen Verhaltens der verschiedenen Stoffe und ihrer Ursachen. Sie sind in der Lage die Reaktivität von Elementen und Elementverbindungen zu beurteilen. Die Studierenden haben allgemeine Kenntnisse über den Ablauf anorganisch-chemischer Reaktionen und deren Anwendung auf Fragestellungen in der anorganischen Chemie. Sie sind in der Lage mit Hilfe von mechanistischen Betrachtungen auf Reaktionsprodukte zu schließen. PK: Die Studierenden haben durch die kommunikative Auseinandersetzung in Übungen studiengangbezogene personale Kompetenzen erworben.				
4	Lehrformen Vorlesung und Übung				
6	Prüfungsformen Klausurarbeit (benotet)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Anteil an der für die Gesamtnote notwendigen Credits				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Joachim Roll				
11	Sonstige Informationen Literatur siehe einzelne Lehrveranstaltungen				

Anorganische Chemie I					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
C P08-1	120 h	4	3. Semester	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung Seminar	Kontaktzeit 2 SWS / 30h 1 SWS / 15h	Selbststudium 75 h	geplante Gruppengröße V: 70 Studierende Ü: 45 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen FK: Die Studierenden haben Kenntnisse von der speziellen Natur der Elemente und ihrer Verbindungen als auch Kenntnisse von den allgemeinen Regeln und Gesetzmäßigkeiten des chemischen Verhaltens der verschiedenen Stoffe und ihrer Ursachen. PK: Die Studierenden haben durch die kommunikative Auseinandersetzung im Seminar studiengangbezogene personale Kompetenzen erworben.				
3	Inhalte FWP: Gruppeneigenschaften der Hauptgruppenelemente; Vorkommen und physikalisch-chemische Charakterisierung der Elemente; Darstellung, Reaktion und Verwendung der Elementverbindung; chemische Verbindungen der Hauptgruppenelemente; Vorkommen, physikalisch-chemische Eigenschaften, Darstellung in Labor und Industrie, Reaktionen und Verwendung der Verbindungen. Metallorganische Verbindungen der Hauptgruppenelemente.				
4	Lehrformen Vorlesung , Übungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Die Studierenden sollten über Kenntnisse der Allgemeinen Chemie verfügen				
6	Prüfungsformen Klausurarbeit (benotet)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Klausurarbeit (Teilleistung, 4 cts)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Anteil an der für die Gesamtnote notwendigen Credits				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Joachim Roll				
11	Sonstige Informationen Literatur: Riedel, Anorganische Chemie, de Gruyter Verlag; Hollemann, Lehrbuch der Anorganischen Chemie, de Gruyter				

Anorganische Chemie II					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
C P08-2	120 h	4	4. Semester	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung	Kontaktzeit 2 SWS / 30 h	Selbststudium 90 h	geplante Gruppengröße max. 70 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen FK: Die Studierenden haben allgemeine Kenntnisse über den Ablauf anorganisch chemischer Reaktionen und deren Anwendung auf komplexe Fragestellungen in der anorganischen Chemie.				
3	Inhalte FWP: Gruppeneigenschaften der Nebengruppenelemente; Vorkommen und physikalisch-chemische Charakterisierung der Elemente; Darstellung, Reaktion und Verwendung der Elementverbindung; chemische Verbindungen der Nebengruppenelemente; Vorkommen, physikalisch-chemische Eigenschaften, Darstellung, Reaktionen und Verwendung der Verbindungen. Klassifikation anorganisch-chemischer Reaktionen, Struktur und Reaktivität von Molekülverbindungen und Übergangsmetallkomplexen.				
4	Lehrformen Vorlesung, seminaristischer Unterricht zur Labormethodik bzw. Übungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Die Studierenden sollten die Gruppeneigenschaften der Hauptgruppenelemente kennen				
6	Prüfungsformen Klausurarbeit (benotet)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Klausurarbeit (Teilleistung, 4 cts)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Anteil an der für die Gesamtnote notwendigen Credits				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Joachim Roll				
11	Sonstige Informationen Literatur: Huhey, Anorganische Chemie – Prinzipien von Struktur und Reaktivität, de Gruyter Verlag				

Organische Chemie					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
C P09	240 h	8	3. und 4. Semester	Jedes Studienjahr	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen Organische Chemie I (CP09-1) Organische Chemie II (CP09-2)				
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen FK: Die Studierenden kennen aufbauend aus den Kenntnissen vorhergehender Grundlagenmodule (Grundlegende Labormethoden mit Arbeitssicherheit, Allgemeine Chemie) die Grundprinzipien der organischen Chemie, insbesondere Nomenklatur, Stereochemie, Stoffeigenschaften, funktionelle Gruppen und deren Reaktivitäten. Sie haben einen Überblick über die wichtigsten Struktur-Wirkungsprinzipien und kennen die gängigen Reaktionstypen und -wege organischer Reaktionen und deren Steuerung. Sie verstehen die Zusammenhänge einfacher Syntheserouten. PK: Nach dem Besuch der Übungsgruppen analysieren die Studierenden aufgrund eines Lerncoaching-Ansatzes mit Untergruppen sowohl die ablaufenden Gruppenprozesse und bringen sich dadurch besser in die Arbeitsgruppen ein. Sie können die in den Gruppen aufkommenden Fragen untereinander bis zu einem gewissen Grad selbst klären und schalten den Coach gezielt für die dann noch verbleibenden Fragen ein. Die Studierenden sind sicher im Führen eines Lerntagebuchs (protokollierter Lernfortschritt) und kommunizieren ihre offenen Fragen aufgrund der Reflexion des Vorlesungsstoffs.				
3	Inhalte FWP: Funktionelle Gruppen: Fette, Wachse, Lipide, Halogenalkane, Organische Stickstoffverbindungen (Amine, Amide, Aminosäuren, Proteine, Nitroverbindungen, Isocyanate), Heterocyclen, Terpene, Steroide, Kohlenhydrate; Stereochemie; Zusammenhänge zwischen Struktur und physikalischen Kenngrößen; reaktive Stellen an Molekülen; Nucleophile Substitution; Eliminierung; Addition; Addition-Eliminierungsreaktion; Elektrophile und nucleophile aromatische Substitution; Oxidation und Reduktion; Electrocyclische Reaktionen; Radikalreaktionen; Reaktionen mit metallorganischen Verbindungen, Umlagerungen				
4	Lehrformen Vorlesung und Übung, Lerntagebuch, Lead Learner Konzept, Lerncoaching in Übungsgruppen				
6	Prüfungsformen Klausurarbeit (benotet), Protokoll (Lerntagebuch)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Anteil an der für die Gesamtnote notwendigen Credits				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Klaus-Uwe Koch				
11	Sonstige Informationen Literatur siehe einzelne Lehrveranstaltungen				

Organische Chemie I					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
C P09-1	120 h	4	3. Semester	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung Seminar	Kontaktzeit 2 SWS / 30h 1 SWS / 15h	Selbststudium 75 h	geplante Gruppengröße V: 70 Studierende Ü: 45 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen FK: Die Studierenden kennen aufbauend aus den Kenntnissen vorhergehender Grundlagenmodule (Grundlegende Labormethoden mit Arbeitssicherheit, Allgemeine Chemie) die Grundprinzipien der organischen Chemie, insbesondere Nomenklatur, Stereochemie, Stoffeigenschaften, funktionelle Gruppen und deren Reaktivitäten. Sie haben einen Überblick über die wichtigsten Struktur-Wirkungsprinzipien. PK: Nach dem Besuch der Übungsgruppen analysieren die Studierenden aufgrund eines Lerncoaching-Ansatzes mit Untergruppen sowohl die ablaufenden Gruppenprozesse und bringen sich dadurch besser in die Arbeitsgruppen ein. Sie können die in den Gruppen auftkommenden Fragen untereinander bis zu einem gewissen Grad selbst klären und schalten den Coach gezielt für die dann noch verbleibenden Fragen ein.				
3	Inhalte FWP: Funktionelle Gruppen: Fette, Wachse, Lipide, Halogenalkane, Organische Stickstoffverbindungen (Amine, Amide, Aminosäuren, Proteine, Nitroverbindungen, Isocyanate), Heterocyclen, Terpene, Steroide, Kohlenhydrate; Stereochemie; Zusammenhänge zwischen Struktur und physikalischen Kenngrößen; reaktive Stellen an Molekülen				
4	Lehrformen Vorlesung, Lerntagebuch, Lead Learner Konzept, Lerncoaching in Übungsgruppen				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Die Studierenden sollten über Kenntnisse der Grundlagen der Chemie verfügen, insbesondere die Inhalte der Module Grundlegende Labormethoden und wissenschaftliches Arbeiten, Allgemeine Chemie				
6	Prüfungsformen Klausurarbeit (benotet), Protokoll (Lerntagebuch, unbenotet)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Klausurarbeit (Teilleistung, 4 cts), anerkannte Protokolle (Lerntagebucheinträge)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Anteil an der für die Gesamtnote notwendigen Credits				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Klaus-Uwe Koch				
11	Sonstige Informationen Literatur: z.B. P. Bruice, Organische Chemie, Pearson oder K.P.C. Vollhardt, Organische Chemie, Wiley				

Organische Chemie II					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
C P09-2	120 h	4	4. Semester	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung	Kontaktzeit 2 SWS / 30 h	Selbststudium 90 h	geplante Gruppengröße max. 70	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen FK: Die Studierenden kennen aufbauend aus den Kenntnissen vorhergehender Grundlagenmodule (Grundlegende Labormethoden mit Arbeitssicherheit, Allgemeine Chemie) sowie des Modultails Organische Chemie I die gängigen Reaktionstypen und -wege organischer Reaktionen und deren Steuerung. Sie verstehen die Zusammenhänge einfacher Syntheserouten. PK: Die Studierenden sind sicher im Führen eines Lerntagebuchs (protokollierter Lernfortschritt) und kommunizieren ihre offenen Fragen aufgrund der Reflexion des Vorlesungsstoffs.				
3	Inhalte FWP: Nucleophile Substitution; Eliminierung; Addition; Addition-Eliminierungsreaktion; Elektrophile und nucleophile aromatische Substitution; Oxidation und Reduktion; Elektrocyclische Reaktionen; Radikalreaktionen; Reaktionen mit metallorganischen Verbindungen, Umlagerungen				
4	Lehrformen Vorlesung, Lerntagebuch, Lead Learner Konzept, Lerncoaching in Übungsgruppen				
5	Teilnahmevoraussetzungen Die Module Grundlegende Labormethoden mit Arbeitssicherheit, Allgemeine Chemie, Analytische Chemie Qualitätsmanagement, Physik und Grundlagen der Organischen Chemie sollten absolviert sein.				
6	Prüfungsformen Klausurarbeit (benotet), Protokoll (Lerntagebuch, unbenotet)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Klausurarbeit (Teilleistung, 4 cts), anerkannte Protokolle (Lerntagebucheinträge)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Anteil an der für die Gesamtnote notwendigen Credits				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Klaus-Uwe Koch				
11	Sonstige Informationen Literatur: z.B. P. Bruice, Organische Chemie, Pearson oder K.P.C. Vollhardt, Organische Chemie, Wiley, Jacobs, Understanding Organic Reaction Mechanisms, Cambridge oder Sykes, Wie funktionieren organische Reaktionen?, Wiley oder Luning, Reaktivität, Reaktionswege, Mechanismen, Spektrum				

Physikalische Chemie					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
C P10	240 h	8	3.+ 4. Semester	Jedes Studienjahr	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen Physikalische Chemie I (C P10-1) Physikalische Chemie II (C P10-2)				
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen FK: Die Studierenden sind mit grundlegenden physikalisch-chemischen Größen und Konzepten (Thermodynamische Zustände, Phasen, Energieformen, Methoden) vertraut. Sie können Reaktionsgeschwindigkeiten formal kinetisch beschreiben und kennen die mikroskopische Beschreibung von kinetischen Parametern und Transportprozessen. Die Studierenden verfügen über Abstraktionsvermögen, strukturieren Inhalte und leisten den Transfer zwischen textbasierten und mathematischen Formulierungen. PK: Die Studierenden haben durch die kommunikative Auseinandersetzung in Übungen studiengangbezogene personale Kompetenzen erworben.				
6	Prüfungsformen Klausurarbeit (benotet)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Anteil an der für die Gesamtnote notwendigen Credits				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Franziska Traeger				
11	Sonstige Informationen Literatur siehe einzelne Lehrveranstaltungen				

Physikalische Chemie I					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
C P10-1	120 h	4	3. Semester	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung Übung	Kontaktzeit 2 SWS / 30 h 2 SWS / 30 h	Selbststudium 90 h	geplante Gruppengröße V: 70 Studierende Ü: 35 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen FK: Die Studierenden sind mit grundlegenden physikalisch-chemischen Größen und Konzepten vertraut. Sie können verschiedene Energieformen unterscheiden, einfache Zustandsänderungen, Reaktionen und Phasenübergänge mit den Methoden der Thermodynamik qualitativ und quantitativ zu beschreiben. Die Studierenden verfügen über Abstraktionsvermögen, strukturieren Inhalte und leisten den Transfer zwischen textbasierten und mathematischen Formulierungen. PK: Die Studierenden haben durch die kommunikative Auseinandersetzung in Übungen studiengangbezogene personale Kompetenzen erworben.				
3	Inhalte FWP: Begriffe der Gleichgewichtsthermodynamik: Zustandsfunktion am Beispiel des idealen und realen Gases, der Satz von Schwarz, Energieformen Wärme und Arbeit, Innere Energie, Enthalpie, Entropie, freie Energie, freie Enthalpie, chemisches Potential μ . – 3. Hauptsatz der Thermodynamik Einfache Zustandsänderungen und Kreisprozesse: Isobare, isotherme, adiabatische Prozessführung, Kreisprozesse, vor allem Carnot- und Stirlingprozess Phasenumwandlungen: Thermodynamische Beschreibung von Phasenumwandlungen und kolligativen Eigenschaften				
4	Lehrformen Vorlesung mit interaktiven Elementen und Übung				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Mathematik (CP03) und Physik (CP05) sollten bestanden sein				
6	Prüfungsformen Klausurarbeit (benotet),				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Klausurarbeit (Teilleistung, 4 cts)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Anteil an der für die Gesamtnote notwendigen Credits				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Franziska Traeger				
11	Sonstige Informationen Eine Liste aktueller Fachliteratur wird den Studierenden zu Beginn der LV zur Verfügung gestellt.				

Physikalische Chemie II					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
C P10-2	120 h	4	4. Semester	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung Übung	Kontaktzeit 2 SWS / 30 h 2 SWS / 30 h	Selbststudium 90 h	geplante Gruppengröße V: 70 Studierende Ü: 35 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen FK: Die Studierenden können im Rahmen eines makroskopischen, formalkinetischen Ansatzes chemische Reaktionen klassifizieren und Reaktionsgeschwindigkeiten qualitativ und quantitativ zu beschreiben. Weiterhin sind ihnen mikroskopische Ansätze und Einflussgrößen bekannt. Daraus ergibt sich eine verallgemeinerte Beschreibung von Transportprozessen. Die Studierenden verfügen über Abstraktionsvermögen, strukturieren Inhalte und leisten den Transfer zwischen textbasierten und mathematischen Formulierungen. PK: Die Studierenden haben durch die kommunikative Auseinandersetzung in Übungen studiengangbezogene personale Kompetenzen erworben.				
3	Inhalte FWP: Chemische Formalkinetik: Quantitative, makroskopische Beschreibung irreversibler Reaktionen 0.-3.Ordnung, reversibler Reaktionen, mehrstufiger Reaktionen, katalytischen Reaktionen, Reaktionen auf Oberflächen, Arrhenius-Ansatz, Methoden zur Messung von Reaktionsgeschwindigkeiten Mikroskopische Ansätze: Maxwell-Boltzmann-Geschwindigkeitsverteilung, kinetische Gastheorie: Grundbegriffe und Stoßzahlen, Eyring-Theorie Transportprozesse: Allgemeine Transportgleichung, 2. Fick'sches Gesetz, Einfluss auf Reaktionsgeschwindigkeiten				
4	Lehrformen Vorlesung mit interaktiven Elementen und Übung				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Mathematik (CP03) und Physik (CP05) sollten bestanden sein				
6	Prüfungsformen Klausurarbeit (benotet),				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Klausurarbeit (Teilleistung, 4 cts)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Anteil an der für die Gesamtnote notwendigen Credits				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Franziska Traeger				
11	Sonstige Informationen Eine Liste aktueller Fachliteratur wird den Studierenden zu Beginn der LV zur Verfügung gestellt.				

Praktikum Physikalische Chemie und Instrumentelle Analytik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
C P11	180 h	6	4. Semester	Jedes Studienjahr	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen Praktikum Physikalische Chemie (C P11-1) Praktikum Instrumentelle Analytik (C P11-2)				
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen FK: Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> • Versuchsabläufe planen und nutzen ihre Kenntnisse zu Messtechnik und Methoden, zur quantitativen Bestimmung von Größen und zur Abschätzung auftretender Fehler • eigenständig physikalisch-chemische Experimente und Analysen mit instrumentellen Methoden durchführen • für gegebene Bedingungen ein Kalibrationsverfahren auswählen, durchführen und auswerten. • einfache Probenvorbereitungsverfahren (Aufschlüsse, Extraktionen, Umsetzungen) durchführen und den Einfluss auf das Analyseergebnis benennen. • spektroskopische Untersuchungen mit dem IR-Spektrometer durchführen und Probenart und Messtechnik sinnvoll auswählen. Sie können Spektrenvergleiche mit Datenbanken durchführen und die Ergebnisse kritisch bewerten. • quantitative spektroskopische Analysen nach Einweisung in ein Gerät durchführen, die Spektren interpretieren und quantitativ auswerten. • chromatographische Geräte nach Einweisung bedienen und die Chromatogramme eigenständig auswerten. PK: Die Studierenden können sich selbständig in ein Thema einarbeiten, Handlungsabläufe unter gegebenen Randbedingungen planen und sich innerhalb der Praktikumsgruppe organisieren. Weiterhin können sie ihre Ergebnisse in wissenschaftlicher Form darstellen, ihre Arbeit in Berichten dokumentieren und sinnvoll kommunizieren.				
6	Prüfungsformen Antestat zu jedem Versuch, Protokoll (unbenoteter PN)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Anteil an der für die Gesamtnote notwendigen Credits				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Franziska Traeger (Modulbeauftragte), Prof. Dr. Sibylle Planitz-Penno, Prof. Dr. Franziska Traeger (Lehrende)				
11	Sonstige Informationen Literatur siehe einzelne Lehrveranstaltungen				

Praktikum Physikalische Chemie					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
C P11-1	90 h	3	4. Semester	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Praktikum		Kontaktzeit 2 SWS / 30 h	Selbststudium 60 h	geplante Gruppengröße P: 12 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen FK: Die Studierenden können Versuchsabläufe planen und nutzen ihre Kenntnisse zu Messtechnik und Methoden, zur quantitativen Bestimmung von Größen und zur Abschätzung auftretender Fehler. Sie können eigenständig physikalisch-chemische Experimente und Analysen mit instrumentellen Methoden durchführen. PK: Die Studierenden können sich selbständig in ein Thema einarbeiten, Handlungsabläufe unter gegebenen Randbedingungen planen und sich innerhalb der Praktikumsgruppe organisieren. Weiterhin können sie ihre Ergebnisse in wissenschaftlicher Form darstellen und ihre Arbeit in Berichten dokumentieren und sinnvoll kommunizieren.				
3	Inhalte: FWP: Allgemeine Physikalische Chemie (ideales Gasgesetz; Prinzip der Kalorimetrie; Abschätzung von Genauigkeiten, Messmethoden) Thermodynamik (Messung von Energien und Enthalpien; Umwandlung von Energieformen; isotherme, isochore, isobare und adiabatische Prozessführung; Stirling-Prozess; Reaktionsenthalpien; Phasengleichgewichte) Chemische Reaktionskinetik (Bestimmung von Geschwindigkeitsgesetzen und Aktivierungsenergien) FÜF: Kommunikation, Präsentation und Visualisieren von Arbeitsergebnissen (Tafelarbeit, Flipchart, Mind Map)				
4	Lehrformen Eigenständig durchgeführte Experimente				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Messen und Datenverarbeitung (C P04)				
6	Prüfungsformen Antestat zu jedem Versuch, Protokoll (Praktikumsbericht, unbenoteter PN)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Antestate, Teilnahme an allen Laborversuchen, anerkannte Praktikumsprotokolle (unbenoteter PN, 3 cts)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Anteil an der für die Gesamtnote notwendigen Credits				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Franziska Traeger				
11	Sonstige Informationen Eine Liste aktueller Fachliteratur wird den Studierenden zu Beginn der LV zur Verfügung gestellt.				

Praktikum Instrumentelle Analytik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
C P11-2	90 h	3	4. Semester	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Praktikum		Kontaktzeit 2 SWS / 30 h	Selbststudium 60 h	geplante Gruppengröße P: 12 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen FK: Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> • für gegebene Bedingungen ein Kalibrationsverfahren auswählen, durchführen und auswerten. • einfache Probenvorbereitungsverfahren (Aufschlüsse, Extraktionen, Umsetzungen) durchführen und den Einfluss auf das Analysenergebnis benennen. • spektroskopische Untersuchungen mit dem IR-Spektrometer durchführen und Probenart und Messtechnik sinnvoll auswählen. Sie können Spektrenvergleiche mit Datenbanken durchführen und die Ergebnisse kritisch bewerten. • quantitative spektroskopische Analysen nach Einweisung in ein Gerät durchführen, die Spektren interpretieren und quantitativ auswerten. • chromatographische Geräte nach Einweisung bedienen und die Chromatogramme eigenständig auswerten. PK: Die Studierenden können sich selbständig in ein Thema einarbeiten, Handlungsabläufe unter gegebenen Randbedingungen planen und sich innerhalb der Praktikumsgruppe organisieren. Weiterhin können sie ihre Ergebnisse in wissenschaftlicher Form darstellen, ihre Arbeit in Berichten dokumentieren und sinnvoll kommunizieren.				
3	Inhalte: FWP: Grundsätzliches: Probennahme, Probenvorbereitung, Kalibrationsmethoden, Multielementanalytik Elementspektroskopie: Elektronenspektroskopie (OES), Röntgenspektroskopie (XRF); Molekülspektroskopie: UV-vis-Spektroskopie, IR-Spektroskopie; Chromatographie: Flüssigchromatographie (DC, HPLC, IC, GPC), Gaschromatographie FÜF: Kommunikation, Präsentation und Visualisieren von Arbeitsergebnissen (Tafelarbeit, Flipchart, Mind Map)				
4	Lehrformen Nach Einweisung in die Geräte eigenständig durchgeführte Analysen				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: bestandene Module „Grundlegende Labormethoden und wissenschaftliches Arbeiten“, „Analytische Chemie“ Inhaltlich: Module Mathematik, Messen und Datenverarbeitung, Instrumentelle Analytik, Physik				
6	Prüfungsformen Antestat zu jedem Versuch, Protokoll (unbenoteter PN)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Antestate, Teilnahme an allen Laborversuchen, anerkannte Praktikumsprotokolle (unbenoteter PN, 3 cts)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Anteil an der für die Gesamtnote notwendigen Credits				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Franziska Traeger (Modulbeauftragte), Prof. Dr. Sibylle Planitz-Penno, (Lehrende)				
11	Sonstige Informationen Verwendete Literatur: Skript zum Praktikum / Petrozzi, Sergio: Instrumentelle Analytik - ausgewählte Experimente Wiley-VCh, 2004 (ISBN-10: 3527324844)				

Werkstoffe					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
C P12	150h	5	3. Semester	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung Seminar		Kontaktzeit 3 SWS / 45 h 1 SWS / 15 h	Selbststudium 90 h	geplante Gruppengröße V: 70 Studierende S: 35 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen FK: Die Studierenden kennen die Werkstoffgruppen, grundlegende Herstellungs- und Verarbeitungsverfahren, Verfahren zu ihrer Charakterisierung, ihre Verwendung sowie Kriterien zur Werkstoffauswahl und den Zusammenhang von Werkstoffthemen zu den Kernthemen der Chemie Die Studierenden wenden die grundlegenden Lern- und Arbeitsmethoden des wissenschaftlichen Arbeitens sowie der Dokumentation (Informationsbeschaffung, Literaturrecherche, wissenschaftliches Schreiben, Projektbericht, Lernposter) an. Sie nutzen dazu Lern- und Projektstagebücher. PK: Die Studierenden haben durch die kommunikative Auseinandersetzung im Seminar studiengangbezogene personale Kompetenzen erworben. Die Studierenden können die Arbeitsergebnisse visualisieren, kommunizieren, präsentieren, diskutieren und reflektieren.				
3	Inhalte: FWP: Werkstoffgruppen und Lebenswelt (an ausgesuchten Beispielen), Metallische Werkstoffe, Anorganisch-nichtmetallische Werkstoffe, Kunststoffe, Verbundwerkstoffe und Werkstoffverbunde, Werkstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen, Sonderwerkstoffe und –verfahren, Herstellung, Verarbeitung und Verwendung, Zusammenhang zwischen Gefüge-, Struktur- und Eigenschaftsänderungen sowie Herstellungs- und Verarbeitungsverfahren Struktur der Werkstoffe, Werkstofffehler, Erstarrung, Konstitution, Diffusion, Erholung und Rekristallisation, elastisches und plastisches Verhalten, Verfestigungsmechanismen, Korrosion und Verschleiß, grundlegende Verfahren zur Charakterisierung von Werkstoffen und deren Eigenschaften, Kriterien zur Werkstoffauswahl, Korrosions- und Verschleißschutz FÜF: Zusammenhang zwischen Werkstoffthemen und Kernthemen (Modulen/Lehrveranstaltungen) der Chemie, Kommunikation, Präsentation und Visualisieren von Arbeitsergebnissen (Tafelarbeit, Flipchart, Mind Map)				
4	Lehrformen Vorlesung, Seminar, Lerncoaching mittels Lern- und Projektstagebüchern				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen Klausurarbeit (benotet) oder Schriftlicher Projektbericht (mit Lernposter) mit Präsentation (benotet)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Klausurarbeit oder bestandener Projektbericht (mit Lernposter) mit Präsentation (5 cts)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Anteil an der für die Gesamtnote notwendigen Credits				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Christian Willems, M.A.				
11	Sonstige Informationen Eine Liste aktueller Fachliteratur wird den Studierenden zu Beginn der LV zur Verfügung gestellt.				

Synthesechemie					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
C P13	270 h	9	3. und 4. Semester	Jedes Studienjahr	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen Praktikum Anorganische und Organische Chemie (C P13-1) Strukturaufklärung (C P13-2)				
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen FK: Die Studierenden kennen die spezielle Natur der Elemente und ihrer Verbindungen als auch die allgemeinen Regeln und Gesetzmäßigkeiten des chemischen Verhaltens der verschiedenen Stoffe und ihre Ursachen. Sie können die Reaktivität von Elementen und Elementverbindungen beurteilen. Die Studierenden haben allgemeine Kenntnisse über den Ablauf anorganisch/organisch-chemischer Reaktionen und deren Anwendung auf Fragestellungen in der anorganischen und organischen Chemie. Sie sind in der Lage mit Hilfe von mechanistischen Betrachtungen aufgrund der eingesetzten Edukte auf Reaktionsprodukte zu schließen. Die Studierenden besitzen Grundkenntnisse der Strukturaufklärung von organischen und anorganischen Molekülen unter Zuhilfenahme der gängigen spektroskopischen Methoden. Sie kennen die gängigen spektroskopischen Methoden und können einfache IR-, NMR-, und Massenspektren interpretieren.				
6	Prüfungsformen Antestat zu jedem Versuch, Protokoll, Klausurarbeit (unbenotet)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Anteil an der für die Gesamtnote notwendigen Credits				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Klaus-Uwe Koch (Modulbeauftragter), Prof. Dr. Joachim Roll, Prof. Dr. Klaus-Uwe Koch, N.N. (Lehrende)				
11	Sonstige Informationen Literatur siehe einzelne Lehrveranstaltungen				

Praktikum Anorganische und Organische Chemie					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
C P13-1	180 h	6	3. Semester	Jedes Studienjahr	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Seminar Praktikum		Kontaktzeit 2 SWS / 30 h 6 SWS / 90h	Selbststudium 60 h	geplante Gruppengröße S: 35 Studierende P: 12 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen FK: Die Studierenden haben Kenntnisse von Synthesemethoden, die in der organischen und anorganischen Chemie zur Anwendung kommen. Sie sind in der Lage die Reaktivität von Elementen und Elementverbindungen zu beurteilen. Sie sind in der Lage mit Hilfe von mechanistischen Betrachtungen auf Reaktionsprodukte zu schließen. PK: Die Studierenden haben durch die kommunikative Auseinandersetzung im Seminar/im Praktikum studiengangbezogene personale Kompetenzen erworben.				
3	Inhalte: FWP: Eliminierungsreaktionen, Additionsreaktionen (cis/trans-Isomerie), Katalysatorsynthese, Katalytische Oxidation, Polykondensation, Nucleophile Substitution (Konkurrenzreaktionen Substitution-Eliminierung), Elektrophile Substitution, Grignardreagenzien, Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz				
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht, Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: Modul Grundlegende Labormethoden und wissenschaftliches Schreiben muss absolviert sein Inhaltlich: Die Studierenden sollen über grundlegende Kenntnisse der anorganischen und organischen Chemie verfügen				
6	Prüfungsformen Antestat zu jedem Versuch, Protokoll				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Antestate, Teilnahme an allen Laborversuchen, anerkannte Praktikumsprotokolle (unbenoteter PN, Teilleistung, 6 cts)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Anteil an der für die Gesamtnote notwendigen Credits				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Klaus-Uwe Koch (Modulbeauftragter), Prof. Dr. Joachim Roll, Prof. Dr. Klaus-Uwe Koch (Lehrende)				
11	Sonstige Informationen Eine Liste aktueller Fachliteratur wird den Studierenden zu Beginn der LV zur Verfügung gestellt.				

Strukturaufklärung					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
C P13-2	90 h	3	3. Semester	Jedes Studienjahr	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung Übung		Kontaktzeit 1 SWS / 15 h 2 SWS / 30 h	Selbststudium 45 h	geplante Gruppengröße V: 70 Studierende Ü: 35 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen FK: Die Studierenden verfügen über Grundkenntnisse der Methoden zur Strukturaufklärung von organischen und anorganischen Molekülen und kennen Prinzipien und Aufbau der gängigen spektroskopischen Methoden. Sie können ein analytisches Gesamtkonzept zur Strukturaufklärung einfacher Substanzen unter Einbeziehung der unterschiedlichen Methoden aufstellen. Gegebene Daten und Spektren können Sie interpretieren und eine Struktur ermitteln.				
3	Inhalte: FWP: CHN Analyse Spektreninterpretation für die Infrarotspektroskopie 1H-NMR und 13C-NMR-Spektroskopie Massenspektrometrie Überblick über weiterführende Verfahren				
4	Lehrformen Vorlesung, Übung				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Organische Chemie I, Instrumentelle Analytik				
6	Prüfungsformen Klausurarbeit oder mündliche Prüfung (unbenoteter PN)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Klausurarbeit oder mündliche Prüfung (unbenoteter PN, Teilleistung, 3 cts)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Anteil an der für die Gesamtnote notwendigen Credits				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Klaus-Uwe Koch (Modulbeauftragter), N.N. (Lehrende)				
11	Sonstige Informationen Eine Liste aktueller Fachliteratur wird den Studierenden zu Beginn der LV zur Verfügung gestellt.				

Laborpraxis und Projektmanagement					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
C P14	120 h	4	5. Semester	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Seminar Praktikum		Kontaktzeit 1 SWS / 15 h 3 SWS / 45 h	Selbststudium 60 h	geplante Gruppengröße S: 35 Studierende P: 12 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen FK: Die Studierenden verfügen über praktische Methodenkenntnisse zur Auswahl, Vorbereitung und Durchführung von anorganischen und organischen Synthesen und den Einsatz der zugehörigen analytischen Methoden. PK: Die Studierenden verfügen über Kenntnisse und praktische Fähigkeiten bei der Planung, Durchführung und Auswertung von Laborprojekten. Sie sind in der Lage, ihnen übertragene Aufgaben unter Zuhilfenahme von Literaturrecherchen zu planen, mit den gängigen Laborgeräten umzusetzen, die Ergebnisse auszuwerten, zu dokumentieren und zu präsentieren. Sie haben die Fähigkeit zur kritischen Methodenbewertung und zur Auswahl von Synthesemethoden auch unter Einsatz komplizierter Verfahren. Die Studierenden kennen die systematische und selbstorganisierte Bearbeitung wissenschaftlicher Fragestellungen in Gruppen- und Teamarbeit incl. Berichterstellung/Dokumentation, Präsentation, Diskussion und Reflexion der Ergebnisse. Sie können kleine Projekte in Team- und Gruppenarbeit planen und erfolgreich durchführen. Sie nutzen dazu Lern- und Projekttagbücher.				
3	Inhalte: FWP: Einsatz von automatisierten Laborreaktoren, Arbeiten unter Sauerstoff- und Feuchtigkeitsausschluss, vergleichender Einsatz von Synthese- und Analysemethoden einschließlich Probennahme, Probenvorbereitung und Validierung der Methoden und Ergebnisse, Erstellung von Arbeitsvorschriften. FÜF: Grundlagen des Projektmanagements, Moderationstechniken und Moderation von Gruppen, Grundlagen der Gruppen- und Teamarbeit, Kommunikation und Führung in Gruppen und Teams, Methoden der angewandten Problemlösung und Entscheidungsfindung, Informationsbeschaffung und Literaturrecherche, Aufgaben/Fragestellungen der Chemie, Versuchsplanung, Konzeption wissenschaftlicher Berichte				
4	Lehrformen Laborarbeiten, Seminaristischer Unterricht, Gruppenarbeiten, Ergebnispräsentationen, Diskussion, Lerncoaching mittels Lern- und Projekttagbüchern				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: Alle Module des 1. Studienjahres sollten absolviert sein. Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen Projektbericht mit Präsentation (und Diskussion, benotet)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandener Projektbericht mit Präsentation (benotet, 4 cts), aktive und regelmäßige Teilnahme am Seminar				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Anteil an der für die Gesamtnote notwendigen Credits				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Christian Willems, M.A. (Modulbeauftragter), Professoren des Fachbereichs (Lehrende)				
11	Sonstige Informationen Eine Liste aktueller Fachliteratur wird den Studierenden zu Beginn der LV zur Verfügung gestellt.				

Biochemie					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
C P15	180 h	6	5. Semester	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Einführung in die Biochemie (C P15-1) Biochemisches Praktikum (C P15-2)				
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen FK: Die Studierenden haben ein prinzipielles Verständnis für biochemische Prozesse und sind mit dem Aufbau der wichtigsten Biomoleküle vertraut. Sie beherrschen grundlegende biochemische Arbeitsprozesse.				
4	Lehrformen Vorlesung, Übung, Seminar, Praktikum				
6	Prüfungsformen Klausurarbeit, Referat im Seminar, anerkannte Praktikumsberichte, Kolloquium				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Anteil an der für die Gesamtnote notwendigen Credits				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Uwe Strotmann				
11	Sonstige Informationen Literatur siehe einzelne Lehrveranstaltungen				

Einführung in die Biochemie					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
C P15-1	150 h	5	5. Semester	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung Übung Seminar		Kontaktzeit 2 SWS / 30 h 1 SWS / 15 h 1 SWS / 15 h	Selbststudium 90 h	geplante Gruppengröße V: 70 Studierende Ü: 35 Studierende S: 35 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen FK: Die Studierenden haben ein prinzipielles Verständnis für Biomoleküle, eine Vorstellung über die Spezifität und Effektivität von Enzymen sowie eine Einschätzung von grundlegenden Stoffwechselprozessen und deren Regulation. Sie kennen darüber hinaus den Aufbau und die Funktion von Nucleinsäuren. PK: Die Studierenden haben durch die kommunikative Auseinandersetzung in Übungen/Seminaren studiengangbezogene personale Kompetenzen erworben.				
3	Inhalte: FWP: <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau der Zelle • Aufbau von Biomolekülen • Enzyme, Enzymkinetik und Regulation • Coenzyme, Cofaktoren • Glycolyse, Citratcyclus und Atmungskette • Biosynthese von Aminosäuren • Fette und Fettstoffwechsel • Nucleinsäuren (Replikation von DNA, Proteinbiosynthese) • Gentechnologische Methoden FÜF: Kommunikation, Präsentation und Visualisieren von Arbeitsergebnissen (Tafelarbeit, Flipchart, Mind Map)				
4	Lehrformen Vorlesung, Übung, Seminar				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: Beständenes Modul Allgemeine und Analytische Chemie Inhaltlich: Kenntnisse der allgemeinen und organischen Chemie				
6	Prüfungsformen Klausurarbeit (benotet), Präsentation im Seminar				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Klausurarbeit (benotet, 4 cts), Präsentation im Seminar (benotet, 1 cts)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Anteil an der für die Gesamtnote notwendigen Credits				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Uwe Strotmann				
11	Sonstige Informationen Eine Liste aktueller Fachliteratur wird den Studierenden zu Beginn der LV zur Verfügung gestellt.				

Biochemisches Praktikum					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
C P15-2	30 h	1	5. Semester	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Praktikum		Kontaktzeit 1 SWS / 15 h	Selbststudium 15 h	geplante Gruppengröße P: 12 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen FK: Die Studierenden lernen an exemplarischen Versuchen grundlegende biochemische Arbeitstechniken. Sie können Versuche selbständig durchführen, Ergebnisse analysieren und in entsprechender Form schriftlich darstellen. PK: Die Studierenden haben durch die kommunikative Auseinandersetzung im Praktikum studiengangbezogene personale Kompetenzen erworben.				
3	Inhalte: FWP: <ul style="list-style-type: none"> • Analytik von Proteinen • Enzyme und Enzymkinetiken • Präparation und Reinigung von Enzymen • Inhibition von enzymatischen Reaktionen • Präparation von Nucleinsäuren FÜF: Kommunikation, Präsentation und Visualisieren von Arbeitsergebnissen (Tafelarbeit, Flipchart, Mind Map)				
4	Lehrformen Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: Beständenes Modul Allgemeine und Analytische Chemie Inhaltlich: Kenntnisse der allgemeinen und organischen Chemie				
6	Prüfungsformen Antestate zum Praktikum, Projektberichte (Praktikumsberichte, unbenoteter PN)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Antestate und Projektberichte (Praktikumsberichte, unbenotet, 1 cts)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Anteil an der für die Gesamtnote notwendigen Credits				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Uwe Strotmann				
11	Sonstige Informationen Eine Liste aktueller Fachliteratur wird den Studierenden zu Beginn der LV zur Verfügung gestellt.				

Technische Chemie					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
C P16	150 h	5	5. Semester	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung Übung		Kontaktzeit 2 SWS / 30 h 2 SWS / 30 h	Selbststudium 90 h	geplante Gruppengröße V: 70 Studierende Ü: 35 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen FK: Die Studierenden kennen die Technische Chemie als Querschnittsdisziplin zwischen Chemie und Ingenieurwissenschaften mit der Aufgabe, eine im Labor gefundene Reaktion in die Technik zu übertragen. Sie kennen die Grundlagen der Bilanzierung einzelner Apparate, eines ganzen Prozesses und von Verbänden. Sie verstehen neben der praktischen Anwendbarkeit die komplexen Zusammenhänge und gegenseitigen Abhängigkeiten in großtechnischen Prozessen. Sie verstehen die Reaktortechnik als Mittelpunkt jedes technischen Prozesses. Sie kennen die technischen Grundbegriffe (Umsatz, Ausbeute, Selektivität) sowie ihre Anwendung für die Reaktionsbeschreibung und die Relevanz für Umwelt und Ökonomie. Durch die Beschreibung der chemischen Reaktion mit kinetischen Ansätzen haben sie die Grundlagen zur Berechnung und Auswahl chemischer Reaktoren. Aufbauend auf den Grundkenntnissen aus der physikalischen Chemie können sie die Probleme und die Lösung komplexer Kinetiken sowie die experimentellen und rechnerischen Grundlagen der Verfahrensentwicklung (Einsatz und Wirkungsweise von Katalysatoren, Nebenproduktbildung, Einfluss von Giften, Langzeitprobleme durch Spurenverunreinigungen) verstehen. PK: Die Studierenden haben durch die kommunikative Auseinandersetzung bei der ganztägigen Exkursion und in den Übungen studiengangbezogene personale Kompetenzen erworben.				
3	Inhalte: FWP: Bilanzierung von Apparaten, Anlagen, eines Verbundes; Beispiel eines komplexen Verbundes (C4-Chemie); Technisch-chemische Grundbegriffe und Definitionen (Umsatz, Ausbeute, Selektivität) und ihre Anwendung; Reaktionskinetik komplexer Reaktionen (Parallel-, Folge-, Gleichgewichtsreaktionen, Kopplung dieser Teilschritte; Temperatur- und Druckabhängigkeit); Reaktortypen (diskontinuierlicher und kontinuierlicher Rührreaktor, Reaktorkaskade, Rohrreaktor). Anwendung der Kinetik auf Reaktorberechnung und Reaktorauswahl; Experimentelle Ermittlung von reaktionskinetischen Daten, Auswertung von Messdaten; Homogen und heterogen katalysierte Reaktionen und ihre Kinetik; gehemmte Reaktionen, Einfluss von Katalysatorgiften (Eley-Rideal-, Langmuir-Hinshelwood Mechanismen); Komplexe Ansätze (Hougen-Watson, Enzymkinetik); Hydroformylierung als Beispiel für einen homogen katalysierten großtechnischen Prozess FÜF: Technische Chemie als Querschnittsdisziplin zwischen Chemie und Ingenieurwissenschaften, Exkursion				
4	Lehrformen Vorlesung, theoretische Übungen und praktische Anwendung, ganztägige Exkursion zur Evonik mit Vorträgen und Betriebsbesichtigungen Anwendung von Beamer, Tafel, Taschenrechner, Excel				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Vorlesungen in Anorganischer, Organischer und Physikalischer Chemie, Kenntnisse mathematischer Methoden				
6	Prüfungsformen Klausurarbeit (benotet)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Klausurarbeit (benotet, 5 cts)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Anteil an der für die Gesamtnote notwendigen Credits				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Joachim Roll (Modulbeauftragter), Prof. Dr. Klaus-Diether Wiese (Honorarprofessor) (Lehrende)				
11	Sonstige Informationen Liste aktueller Fachliteratur zu Beginn der LV				

Praxisphase					
Modul	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
C P17	450h	15	6. Semester	jedes Semester	12 Wochen
1	Lehrveranstaltungen keine		Kontaktzeit nach Bedarf	Selbststudium 450h	Geplante Gruppengröße keine
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen FK: Die Studierenden haben durch konkrete Aufgabenstellungen und eigenständige praktische Mitarbeit in einem Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft sowie Hochschulen oder Forschungseinrichtungen berufspraktische studiengangbezogene fachliche Kompetenzen erworben. Dabei haben sie ihre bisher im Studium erworbenen Fachkenntnisse und Fähigkeiten angewendet. PK: Die Studierenden haben durch die eigenständige Bewerbung und kommunikative Auseinandersetzung mit Mitarbeitern der Unternehmen sowie Hochschulen oder Forschungseinrichtungen berufspraktische studiengangbezogene personale Kompetenzen erworben.				
3	Inhalte FWP: Aufgabenstellung aus einem Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft sowie Hochschulen oder Forschungseinrichtungen FÜF: Sozial-kommunikative Situationen in der Praxis und Reflexion der Praxiserfahrungen AW: Leitbilder der Unternehmen, Diversity, Interkulturalität etc.				
4	Lehrformen Begleitung der Praxisphase				
5	Teilnahmevoraussetzungen Zur Praxisphase wird zugelassen, wer 120 Leistungspunkte, davon 60 aus dem ersten Studienjahr, erworben hat.				
6	Prüfungsformen Vorlage der Praxisphasenbescheinigung/Arbeitszeugnis				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Anerkannte Praxisphasenbescheinigung/Arbeitszeugnis (unbenotet, 15 cts)				
8	Verwendung des Moduls (in den Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Anteil an der für die Gesamtnote notwendigen Credits				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Studienfachberater (Modulbeauftragter) und Professoren des Fachbereichs (Lehrende)				
11	Sonstige Informationen				

Praxisseminar					
Modul	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
C P18	90h	3	6. Semester	jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Seminar		Kontaktzeit 1 SWS / 15 h	Selbststudium 75 h	Geplante Gruppengröße S: 35 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen FK: Die Studierenden können durch die eigenständige Dokumentation (Projektbericht) einer konkreten Aufgabenstellung und der praktischen Mitarbeit in einem Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft, Hochschulen oder Forschungseinrichtungen ihre erlangten Ergebnisse darstellen. PK: Die Studierenden können ihre erlangten Ergebnisse präsentieren und in einer Diskussion vertreten und die bei der praktischen Tätigkeit gemachten Erfahrungen reflektieren.				
3	Inhalte FWP: Aufgabenstellung aus einem Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft sowie Hochschulen oder Forschungseinrichtungen FÜF: Sozial-kommunikative Situationen in der Praxis und Reflexion der Praxiserfahrungen AW: Leitbilder der Unternehmen, Diversity, Interkulturalität etc.				
4	Lehrformen Seminaristische Begleitung des Praxisaufenthalts				
5	Teilnahmevoraussetzungen Teilnahme an der Praxisphase				
6	Prüfungsformen Projektbericht mit Präsentation				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Anerkannter Projektbericht mit Präsentation, aktive Teilnahme am Seminar (unbenotet, 3 cts)				
8	Verwendung des Moduls (in den Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Anteil an der für die Gesamtnote notwendigen Credits				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Studienfachberater (Modulbeauftragter) und Professoren des Fachbereichs (Lehrende)				
11	Sonstige Informationen				

Bachelorarbeit					
Modul	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
C P19	360h	12	6. Semester	jedes Semester	8 Wochen
1	Lehrveranstaltungen keine		Kontaktzeit nach Bedarf	Selbststudium 360h	Geplante Gruppengröße keine
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen FK: Die Studierenden haben durch die eigenständige wissenschaftliche und fachpraktische Arbeit in einem Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft, an Hochschulen oder Forschungseinrichtungen und der Dokumentation dieser Arbeit (Bachelorarbeit) nachgewiesen, dass sie befähigt sind, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine praxisorientierte Aufgabenstellung aus ihrem Fachgebiet sowohl in ihren fachlichen Einzelheiten als auch in den fachübergreifenden Zusammenhängen nach wissenschaftlichen und fachpraktischen Methoden selbstständig zu bearbeiten. PK: Die Studierenden haben durch die eigenständige Bewerbung und kommunikative Auseinandersetzung mit Mitarbeitern der Unternehmen sowie Hochschulen oder Forschungseinrichtungen berufspraktische studiengangbezogene personale Kompetenzen erworben.				
3	Inhalte FWP: Aufgabenstellung aus einem Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft sowie Hochschulen oder Forschungseinrichtungen FÜF: Sozial-kommunikative Situationen in der Praxis und Reflexion der Praxiserfahrungen AW: Leitbilder der Unternehmen, Diversity, Interkulturalität etc.				
4	Lehrformen Begleitung der Abschlussarbeit				
5	Teilnahmevoraussetzungen Zur Bachelorarbeit kann zugelassen werden, wer mindestens 140 Leistungspunkte erworben und zusätzlich die Praxisphase sowie das Praxisphasenseminar abgeleistet hat.				
6	Prüfungsformen Projektbericht (Bachelorarbeit, benotet)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandener Projektbericht (Bachelorarbeit, benotet, 12 cts)				
8	Verwendung des Moduls (in den Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Anteil an der für die Gesamtnote notwendigen Credits				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Studienfachberater (Modulbeauftragter) und Professoren des Fachbereichs (Lehrende)				
11	Sonstige Informationen Die Bachelorarbeit kann auch als Gruppenarbeit erfolgen (siehe hierzu die BPO)				

Werkstoffcharakterisierung					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
C Kat1-01	150h	5	4. /5. Semester	nach Aushang	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung Praktikum		Kontaktzeit 2 SWS / 30 h 2 SWS / 30 h	Selbststudium 90 h	geplante Gruppengröße V: 70 Studierende P: 12 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen FK: Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse zu Einsatzbereichen und die Aussagekraft von mechanisch- technologischen Versuchen an unterschiedlichen Werkstoffgruppen (Metalle, Kunststoffe, Keramiken, Verbundwerkstoffe). Sie können prüftechnisch Fragestellungen analysieren und geeignete Prüfverfahren auswählen und -mittel der zugehörigen DIN, EN oder ISO Normen in die Praxis umsetzen. Die Studierenden kennen die Grenzen ausgewählter Mess- und Prüfverfahren in Relation zu den werkstofftechnischen Fragestellungen. Sie können die Unsicherheit wesentlicher Prüfverfahren abschätzen. PK: Die Studierenden haben durch die kommunikative Auseinandersetzung im Praktikum studiengangbezogene personale Kompetenzen erworben.				
3	Inhalte FWP: Werkstoffeigenschaften und Auswahl geeigneter Prüfverfahren, Aussagekraft von Prüfergebnissen, statistische Auswertung von Versuchsergebnissen, Bewertung von Prüfergebnissen, praktische Arbeiten: Zugversuch, Härteprüfung und Schlagversuche. Praktische Ermittlung von Festigkeits- und Duktilitätskennwerten von ausgewählten Werkstoffen (Metalle, Kunststoffe, Keramik). FÜF: Erstellen von Protokollen und Prüfberichten nach den zugehörigen Prüfnormen. Arbeiten mit englischen Texten.				
4	Lehrformen Vorlesung, Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen Klausurarbeit				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Klausurarbeit (benotet, 5 cts)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Anteil an der für die Gesamtnote notwendigen Credits				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Holger Frenz				
11	Sonstige Informationen Eine Liste aktueller, auch englischsprachiger, Fachliteratur wird den Studierenden zu Beginn der LV zur Verfügung gestellt bzw. während der LV eigenständig recherchiert.				

Organische Chemie III (Moderne Synthesechemie)					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
C Kat1-02	150h	5	4. /5. Semester	nach Aushang	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung Seminar Praktikum		Kontaktzeit 2 SWS / 30 h 1 SWS / 15 h 1 SWS / 15 h	Selbststudium 90 h	geplante Gruppengröße V: 70 Studierende S: 35 Studierende P: 12 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen FK: Die Studierenden sind in der Lage eine Synthese ausgehend von kommerziell erhältlichen Grundchemikalien zu planen und unterschiedliche Synthesewege zu beschreiben und zu beurteilen. Die Studierenden haben Verständnis für die Reaktivität von Verbindungen mit einer Metall-Kohlenstoff-Bindung im Hinblick auf Anwendungen in der Synthese. PK: Die Studierenden haben durch die kommunikative Auseinandersetzung im Praktikum/Seminar studiengangbezogene personale Kompetenzen erworben.				
3	Inhalte FWP: Grundlagen der Syntheseplanung und Retro-Synthese, Metallorganische Verbindungen in der Synthese FÜF: Arbeiten mit englischen Texten.				
4	Lehrformen Vorlesung, seminaristischer Unterricht				
5	Teilnahmevoraussetzungen Die Studierenden sollen die Grundlagen der anorganischen und organischen Chemie kennen (Chemiemodule des ersten und zweiten Studienjahrs)				
6	Prüfungsformen Klausurarbeit, Präsentation (benotet)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Klausurarbeit (benotet, 4 cts), bestandene Präsentation (benotet, 1cts)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Anteil an der für die Gesamtnote notwendigen Credits				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Joachim Roll				
11	Sonstige Informationen: Literatur S. Warren, P. Wyatt Organic Synthesis: The Disconnection Approach, Wiley M. Schlosser, Organometallics in Synthesis, Wiley M.B. Smith, J.M. March, March's Advanced Organic Chemistry, Wiley				

Instrumentelle Analytik II					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
C Kat1-03	150h	5	4./5. Semester	nach Aushang	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung Seminar Praktikum		Kontaktzeit 2 SWS / 30 h 1 SWS / 15 h 1 SWS / 15h	Selbststudium 90 h	geplante Gruppengröße V: 70 Studierende P: 12 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen FK: Die Studierenden ... <ul style="list-style-type: none"> kennen fortgeschrittene instrumentelle Methoden der quantitativen und qualitativen Analyse. sind in der Lage, chromatographische Methoden zu optimieren. können das Herangehen an eine komplexe analytische Aufgabe, einschließlich Probennahme, Trennungs- und Vorbehandlungsschritte konzipieren. sind in der Lage die Validität von Analysenverfahren zu berechnen. PK: Die Studierenden haben durch die kommunikative Auseinandersetzung im Praktikum/Seminar studiengangbezogene personale Kompetenzen erworben.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> Grundlagen: Validierung von Analysenverfahren Röntgenspektroskopie (XRF) Chromatographie: Optimierung von Trennungen, GC-MS, GC-MS/MS, spezielle Aufgabetechniken (Head-Space, Thermodesorption) Thermoanalyse: TG, DSC Anwendungsbezogene Beispiele aus Umwelt- und Wasseranalytik (Summenparameter) FÜF: Arbeiten mit englischen Texten.				
4	Lehrformen Vorlesung und Seminar unterstützt durch interaktive und handlungsorientierte Elemente und unterschiedliche Medien (Beamer, Tafel, kleine Versuche), Kleingruppenarbeit, Selbststudium durch empfohlene Literatur und Inhalte im Lehrinformationssystem moodle. Einbeziehung von Inhalten im Internet. Praktikum in Projektform				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: Instrumentelle Analytik, Praktikum Instrumentelle Analytik Inhaltlich: siehe formale Kenntnisse, zusätzlich Kenntnisse der Informatik (Excel) und Grundlagen des Qualitätsmanagements				
6	Prüfungsformen Klausurarbeit oder mündliche Prüfung, Projektbericht (Bewertung der Praktikumsleistung), (benotet)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Klausurarbeit oder mündliche Prüfung (benotet, 4cts), Projektbericht (benotet, 1cts)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Anteil an der für die Gesamtnote notwendigen Credits				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Sibylle Planitz-Penno				
11	Sonstige Informationen: Verwendete Literatur: Otto, Matthias: Analytische Chemie, Wiley-VCh, 2011, ISBN-10: 3527328815 Cammann, Karl (Hrsg.): Instrumentelle Analytische Chemie, Spektrum Akademischer Verlag, 2000, ISBN-10: 3827427398				

Bioanalytik und Biotechnologie					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
C Kat1-04	150h	5	4. /5. Semester	nach Aushang	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung Übung		Kontaktzeit 2 SWS / 30 h 2 SWS / 30 h	Selbststudium 90 h	geplante Gruppengröße V: 70 Studierende Ü: 35 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen FK: Die Studierenden haben ein prinzipielles Verständnis für biotechnologische und bioanalytische Verfahren. Sie können biotechnologische Verfahren einschätzen und klassifizieren. Auf dem Gebiet der Bioanalytik kennen sie grundlegende Verfahren im Bereich der Nucleinsäure- und Proteinanalytik. Sie sind ebenfalls vertraut mit immunchemischen Analyseverfahren. PK: Die Studierenden haben durch die kommunikative Auseinandersetzung in der Übung (Referat) studiengangbezogene personale Kompetenzen erworben.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende biotechnologische Verfahren • Aufbau eines Bioreaktors • Produktion von Primärmetaboliten und Sekundärmetaboliten • Upscaling von Prozessen • Produktreinigungsverfahren • Nucleinsäureanalytik • DNA-Fingerprinting • Grundbegriffe der Immunologie • Immunoassays • Proteinanalytik • Enzymatische Testverfahren FÜF: Arbeiten mit englischen Texten.				
4	Lehrformen Vorlesung, Übung				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: Beständenes Modul Allgemeine und Analytische Chemie Inhaltlich: Kenntnisse der allgemeinen und organischen Chemie				
6	Prüfungsformen Klausurarbeit, Präsentation im Rahmen der Übung (benotet)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Klausurarbeit (benotet, 4 cts), bestandene Präsentation (benotet, 1 cts)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Anteil an der für die Gesamtnote notwendigen Credits				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Uwe Strotmann				
11	Sonstige Informationen Eine Liste aktueller, auch englischsprachiger, Fachliteratur wird den Studierenden zu Beginn der LV zur Verfügung gestellt bzw. während der LV eigenständig recherchiert.				

Grundlagen der makromolekularen Chemie					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
C Kat1-05	150h	5	4. /5. Semester	nach Aushang	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung Übung		Kontaktzeit 2 SWS / 30 h 2 SWS / 30 h	Selbststudium 90 h	geplante Gruppengröße V: 70 Studierende Ü: 35 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen FK: Die Studierenden kennen die Unterschiede zwischen nieder- und makromolekularer Chemie. Sie beherrschen die Grundbegriffe der makromolekularen Chemie, die gängigen Synthesemethoden. Sie kennen die wichtigsten Polymere und ihre Anwendungsgebiete. PK: Die Studierenden haben durch die kommunikative Auseinandersetzung in der Übung studiengangbezogene personale Kompetenzen erworben. Durch den Besuch der Übungsgruppen können die Studierenden aufgrund eines Lerncoaching-Ansatzes mit Untergruppen Gruppenprozesse besser analysieren und sich in Arbeitsteams einbringen. Sie können im Team aufkommende Fragen untereinander bis zu einem gewissen Grad selbst klären und den Coach gezielt für die dann noch verbleibenden Fragen einschalten.				
3	Inhalte FWP: Definition von Polymeren, Abgrenzung zu anderen Gebieten, Grundlagen der Stufenwachstums-, Kettenwachstumsreaktion sowie Koordinationspolymerisation, thermodynamische und kinetische Aspekte, Charakterisierung von Polymeren, Rheologie, Supramolekulare Struktur und Morphologie von Polymeren, Abbau und Stabilität von Polymeren, Recycling, Polymermischungen, Vorstellung der polymeren Stoffgruppen und deren Anwendungsbereich FÜF: Lesen und Erschließen von englischer Literatur				
4	Lehrformen Lerncoaching in Übungsgruppen, Präsentationen				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Gute Vorkenntnisse in organischer Chemie (Module: Allgemeine und Analytische Chemie, Organische Chemie, Werkstoffe und Physikalische Chemie)				
6	Prüfungsformen Klausurarbeit oder mündliche Prüfung (benotet, nach Aushang)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Klausurarbeit oder mündliche Prüfung (benotet, 5 cts)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Anteil an der für die Gesamtnote notwendigen Credits				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Klaus-Uwe Koch				
11	Sonstige Informationen Literatur: A. Peacock, A. Calhoun, Polymer Chemistry, Hanser Verlag				

Grundlagen des Qualitätsmanagements					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
C Kat1-06	150h	5	4./5. Semester	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung Seminar		Kontaktzeit 2 SWS / 30 h 2 SWS / 30 h	Selbststudium 90 h	geplante Gruppengröße V: 70 Studierende S: 35 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen FK: Die Studierenden kennen die international anerkannten Regelwerke zum Einsatz des Qualitätsmanagements als moderne Methode des Managements in der Laborpraxis. Sie haben das Verständnis der Grundzüge des Qualitätsmanagements für labornahe Tätigkeiten und Kenntnisse über die Struktur und den Inhalt der Qualitätsnormen DIN EN ISO 9001 und DIN EN ISO 17025. Die Studierenden kennen Anwendungen in der Laborpraxis. PK: Die Studierenden haben durch die kommunikative Auseinandersetzung im Seminar studiengangbezogene personale Kompetenzen erworben. Sie können Diskussionen zur Entwicklung von Entscheidungsprozessen leiten.				
3	Inhalte FWP: International anerkannte Grundlagen und Methoden des Qualitätsmanagements (ISO 9001 und ISO 17025). Spezielle Anwendungen in der Laborpraxis (Anforderungen an die Organisation, die Kompetenz des Personals und die Dokumentation). Erarbeitung und Festlegung qualitätsrelevanter Ziele. Verständnis und Umsetzung des Inhalts von Arbeitsanweisungen. FÜF: Arbeiten mit englischen Texten.				
4	Lehrformen Vorlesungen, seminaristischer Unterricht, Gruppenarbeiten				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen Klausurarbeit (benotet)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Klausurarbeit (benotet, 5 cts)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Anteil an der für die Gesamtnote notwendigen Credits				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Holger Frenz				
11	Sonstige Informationen Eine Liste aktueller, auch englischsprachiger, Fachliteratur wird den Studierenden zu Beginn der LV zur Verfügung gestellt bzw. während der LV eigenständig recherchiert.				

Oberflächenchemie					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
C Kat1-07	150h	5	4. /5. Semester	nach Aushang	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung Seminar		Kontaktzeit 2 SWS / 30 h 2 SWS / 30 h	Selbststudium 90 h	geplante Gruppengröße V: 70 Studierende S: 35 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen FK: Die Studierenden lernen theoretische Grundlagen zur Beschreibung von Oberflächeneigenschaften und -reaktionen sowie Methoden zur Charakterisierung von Oberflächen kennen. Anhand von Anwendungsbeispielen werden Zusammenhänge zwischen mikroskopischen und makroskopischen Eigenschaften aufgeführt und können eingeschätzt werden. PK: Die Studierenden haben durch die kommunikative Auseinandersetzung im Seminar studiengangbezogene personale Kompetenzen erworben. Durch den Bezug zu aktuellen Fragestellungen und die Verwendung von Artikeln aus wissenschaftlichen Zeitschriften können die Studierenden Literaturrecherchen durchführen, deutsche und englische Texte erschließen, Inhalte strukturieren und Ergebnisse mündlich und schriftlich darstellen.				
3	Inhalte FWP: <ul style="list-style-type: none"> • Vakuumtechnik und Grundbegriffe der kinetischen Gasttheorie • Geometrische und elektronische Struktur von Oberflächen • Elementare Prozesse und Mechanismen von Oberflächenreaktionen • Untersuchungsmethoden: (z.B.) Elektronenbeugung, Rasterelektronenmikroskopie, Photoelektronenspektroskopie, Schwingungsspektroskopie FÜF: Arbeiten mit englischen Texten.				
4	Lehrformen Vorlesung, seminaristischer Unterricht mit Gruppenarbeit und Übungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Modul Physikalische Chemie				
6	Prüfungsformen Klausurarbeit oder mündliche Prüfung (benotet)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Klausurarbeit oder mündliche Prüfung (benotet, 5 cts)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Anteil an der für die Gesamtnote notwendigen Credits				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Franziska Traeger				
11	Sonstige Informationen Eine Liste aktueller, auch englischsprachiger, Fachliteratur wird den Studierenden zu Beginn der LV zur Verfügung gestellt bzw. während der LV eigenständig recherchiert.				

Anorganische Chemie III (Anorganische Strukturchemie)					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
C Kat1-08	150h	5	4. /5. Semester	nach Aushang	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung Seminar		Kontaktzeit 2 SWS / 30 h 2 SWS / 30 h	Selbststudium 90 h	geplante Gruppengröße V: 70 Studierende S: 35 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen FK: Die Studierenden sind in der Lage die Symmetrie und Strukturen anorganischer Feststoffe zu beschreiben und zu beurteilen. Die Studierenden verstehen den Zusammenhang zwischen chemischen und physikalischen Eigenschaften und der Struktur einer Substanz. PK: Die Studierenden haben durch die kommunikative Auseinandersetzung im Seminar studiengangbezogene personale Kompetenzen erworben.				
3	Inhalte FWP: Symmetriellehre; Chemische Bindung, Struktur und Gitterenergie; Molekülstrukturen von Haupt- und Nebengruppenelementen; Das Symmetrieprinzip in der Kristallchemie; Physikalische Eigenschaften von Festkörpern FÜF: Arbeiten mit englischen Texten.				
4	Lehrformen Vorlesung, seminaristischer Unterricht				
5	Teilnahmevoraussetzungen Die Studierenden sollen die Grundlagen der anorganischen und organischen Chemie kennen (Chemiemodule des ersten und zweiten Studienjahrs)				
6	Prüfungsformen Klausurarbeit, Präsentation (benotet)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Klausurarbeit (benotet, 4 cts), bestandene Präsentation (benotet, 1 cts)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Anteil an der für die Gesamtnote notwendigen Credits				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Joachim Roll				
11	Sonstige Informationen: Literatur U. Müller, Anorganische Strukturchemie, Vieweg und Teubner E. Riedel, Moderne Anorganische Chemie, de Gruyter Weitere aktuelle englischsprachige Literatur				

Akkreditierungsverfahren					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
C Kat1-09	150h	5	4. /5. Semester	nach Aushang	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung Seminar		Kontaktzeit 2 SWS / 30 h 2 SWS / 30 h	Selbststudium 90 h	geplante Gruppengröße V: 70 Studierende S: 35 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen FK: Die Studierenden verfügen über erweiterte Kenntnisse zu den international anerkannten Regelwerken zum Einsatz des Qualitätsmanagements als moderne Methode des Managements in der Laborpraxis. Sie sind in der Lage, neben den Normanforderungen die spezifischen Anforderungen der Deutschen Akkreditierungsstelle (DAKKS) auszuwerten und für die Laborpraxis anzuwenden. PK: Die Studierenden haben durch die kommunikative Auseinandersetzung im Seminar studiengangbezogene personale Kompetenzen erworben. Sie sind in der Lage interne Audits zu planen und durchzuführen, QM Unterlagen zu erstellen und interner Audits (Entscheidungsprozesse) durchzuführen.				
3	Inhalte FWP: International anerkannte Grundlagen und Methoden des Qualitätsmanagements DIN EN ISO/IEC 17025 und Ausführungsbestimmungen der Deutschen Akkreditierungsstelle. Spezielle Anwendungen in der Laborpraxis (Managementreview, Definition von Qualitätszielen, Erstellen, Umsetzen und Auswerten von internen Audits. FÜF: Arbeiten mit englischen Texten.				
4	Lehrformen Vorlesung, Seminar				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Grundlagen des Qualitätsmanagements				
6	Prüfungsformen Projektarbeit, mündliche Prüfung (benotet)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Projektarbeit (benotet, 1 cts), mündliche Prüfung (benotet, 4 cts)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Anteil an der für die Gesamtnote notwendigen Credits				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Holger Frenz				
11	Sonstige Informationen Eine Liste aktueller, auch englischsprachiger, Fachliteratur wird den Studierenden zu Beginn der LV zur Verfügung gestellt bzw. während der LV eigenständig recherchiert.				

Grundlagen des Klebens					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
C Kat1-10	150h	5	4. /5. Semester	nach Aushang	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung Seminar		Kontaktzeit 2 SWS / 30 h 2 SWS / 30 h	Selbststudium 90 h	geplante Gruppengröße V: 70 Studierende S: 35 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen FK: Die Studierenden verfügen über Grundkenntnisse zu den verschiedenen Klebstoffen, den dazugehörigen Verarbeitungsprozessen und den Prüfverfahren zur Evaluation von Klebungen. Sie kennen die grundlegenden Betrachtungen zur Klebstoffauswahl und zur konstruktiven Gestaltung von Klebungen PK: Die Studierenden haben durch die kommunikative Auseinandersetzung im Seminar studiengangbezogene personale Kompetenzen erworben.				
3	Inhalte FWP: Kleben als Fügeverfahren, Vorteile und Nachteile des Klebens, Begriffe und Definitionen, Aufbau und Einteilung der Klebstoffe, Verarbeitung von Klebstoffen, Eigenschaften von Klebschichten, Klebstofftypen, Kleben als Prozess, Klebstoffauswahl, Prüfungen von Klebungen, Konstruktive Gestaltung von Klebungen FÜF: Arbeiten mit englischen Texten.				
4	Lehrformen Lernteamcoaching, Lerntagebuch, Kurzvorträge				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Gute Vorkenntnisse in organischer Chemie (Module: Allgemeine und Analytische Chemie, Organische Chemie, Werkstoffe und Physikalischen Chemie sollten vorhanden sein.)				
6	Prüfungsformen Klausurarbeit oder mündliche Prüfung (benotet)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Klausurarbeit oder mündliche Prüfung (benotet, 5 cts)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Anteil an der für die Gesamtnote notwendigen Credits				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Klaus-Uwe Koch				
11	Sonstige Informationen: Literatur M. Rasche: Handbuch Klebtechnik, G. Habenicht: Kleben G. Habenicht: Kleben – erfolgreich und fehlerfrei Weitere aktuelle englischsprachige Literatur				

Elektrochemie					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
C Kat1-11	150h	5	4. /5. Semester	nach Aushang	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung Seminar		Kontaktzeit 2 SWS / 30 h 2 SWS / 30 h	Selbststudium 90 h	geplante Gruppengröße V: 70 Studierende S: 35 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen FK: Die Studierenden kennen thermodynamische und kinetische Aspekte der Elektrochemie von Lösungen und Festkörpern sowie mikroskopische Prozesse an Grenzflächen. Die Studierenden kennen elektrochemische Messverfahren und die sich daraus ergebenden Arten von Elektroden. Sie verfügen über einen Einblick in aktuelle Anwendungen und können Vor- und Nachteile bewerten. PK: Die Studierenden haben durch die kommunikative Auseinandersetzung im Seminar studiengangbezogene personale Kompetenzen erworben. Durch einen hohen Anteil von Gruppenarbeiten in den Veranstaltungen, den Bezug zu aktuellen Fragestellungen und die Verwendung von Artikeln aus wissenschaftlichen Zeitschriften können die Studierenden ihre Zeit und Arbeit planen, Literaturrecherchen durchführen, deutsche und englische Texte erschließen, Inhalte strukturieren und Ergebnissen mündlich und schriftlich darstellen.				
3	Inhalte FWP: Elektrochemie in Gleichgewicht: <ul style="list-style-type: none"> • Elektrostatische Kräfte und Felder: Grundbegriffe und Anwendung auf Materie • Thermodynamik elektrochemischer Vorgänge: Nernst-Gleichung, Zusammenhang der Elektromotorischen Kraft mit der freien Enthalpie, Enthalpie, Entropie • Elektrochemischer Transport: allgemeine Transportgleichung, Leitfähigkeiten von Lösungen, starke und schwache Elektrolyte, Ionenleitfähigkeit von Festkörpern, kinetische Prozesse an Phasengrenzen, Typen von Elektroden • weitere Anwendungen: Korrosion, Brennstoffzellen, Redox-Katalyse an Elektroden FÜF: Arbeiten mit englischen Texten				
4	Lehrformen Vorlesung, seminaristischer Unterricht mit Gruppenarbeit und Übungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Modul Physikalische Chemie				
6	Prüfungsformen Klausurarbeit oder mündliche Prüfung (benotet)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Klausurarbeit oder mündliche Prüfung (benotet, 5 cts)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Anteil an der für die Gesamtnote notwendigen Credits				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Franziska Traeger				
11	Sonstige Informationen Eine Liste aktueller, auch englischsprachiger, Fachliteratur wird den Studierenden zu Beginn der LV zur Verfügung gestellt bzw. während der LV eigenständig recherchiert.				

Sondergebiete der Chemie					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
C Kat1-12	150h	5	4. /5. Semester	nach Aushang	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung Übung		Kontaktzeit 2 SWS / 30 h 2 SWS / 30 h	Selbststudium 90 h	geplante Gruppengröße V: 70 Studierende Ü: 35 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen FK: Die Studierenden haben Kenntnisse auf besonderen, nicht alltäglichen Gebieten der Chemie. Sie kennen die aktuellen Fragestellungen und können auf diesen Gebieten argumentieren. PK: Die Studierenden haben durch die kommunikative Auseinandersetzung in der Übung studiengangbezogene personale Kompetenzen erworben.				
3	Inhalte FWP: Aktuelle und moderne Gebiete der Chemie FÜF: Arbeiten mit englischen Texten.				
4	Lehrformen Vorlesung unterstützt durch interaktive Elemente (Diskussionen) und unterschiedliche Medien (Beamer, Tafel), Projekte und Übungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Allgemeine und Analytische Chemie, Mathematik und Physik ,Grundlagen der AC, OC und PC				
6	Prüfungsformen Nach Angabe des jeweils Lehrenden (benotet)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulprüfung (benotet, 5 cts)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Anteil an der für die Gesamtnote notwendigen Credits				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Joachim Roll (Modulbeauftragter), Professoren des Fachbereichs und/oder Lehrbeauftragte (Lehrende)				
11	Sonstige Informationen Literatur nach Angabe der jeweils Lehrenden				

Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
C Kat2-01	150h	5	4. /5. Semester	nach Aushang	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung Übung		Kontaktzeit 2 SWS / 30h 2 SWS / 30h	Selbststudium 90 h	geplante Gruppengröße V: 70 Studierende Ü: 35 Studierend
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen FK: Die Studierenden kennen die zentralen Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre und sie können sie im Hinblick auf grundlegende betriebswirtschaftliche Entscheidungen und Aufgaben anwenden. PK: Die Studierenden haben durch die kommunikative Auseinandersetzung in der Übung studiengangbezogene personale Kompetenzen erworben.				
3	Inhalte FWP/AW: <ul style="list-style-type: none"> • Begriffliche Grundlagen, Wirtschaftssysteme und Rechtsformen • Unternehmensziele und -entscheidungen • Unternehmenszusammenschlüsse (Konzerne, Kooperationen und strategische Allianzen) • Externes Rechnungswesen und Steuern: Jahresabschluss und Grundlagen der Jahresabschlussanalyse; Grundlagen der Besteuerung • Investition und Finanzierung: Entscheidungsaufgaben und Methoden 				
4	Lehrformen Vorlesung unterstützt durch interaktive Elemente (Diskussionen), unterschiedliche Medien (Beamer, Tafel) und parallelen Übungsaufgaben				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen Klausurarbeit (benotet)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Klausurarbeit (benotet, 5 cts)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Wirtschaftsingenieurwesen B.Sc.				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Anteil an der für die Gesamtnote notwendigen Credits				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Charles McKay				
11	Sonstige Informationen Literatur: Schierenbeck, H.: Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre, 16. Aufl., München/Wien 2003, Schierenbeck, H. : Übungsbuch zu Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre, 9., vollst. überarb. und erw. Aufl., München/Wien 2004 Wöhe, G.: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 22. neubearb. Aufl., München 2005 Wöhe, G. - Kaiser, H. - Döring, U.: Übungsbuch zur Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 11., überarb. Aufl., München 2005				

Toxikologie					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
C Kat2-02	150h	5	4. /5. Semester	nach Aushang	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung Seminar Übung		Kontaktzeit 2 SWS / 30 h 1 SWS / 15 h 1 SWS / 15 h	Selbststudium 90 h	geplante Gruppengröße V: 70 Studierende S: 35 Studierende Ü: 35 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen FK: Die Studierenden können toxikologische Eigenschaften ausgesuchter Stoffe bewerten und erkennen. Sie erkennen toxikologische Wirkungen und können sie beschreiben. Die Studierenden können Grundzüge arbeitshygienischer Maßnahmen im Zusammenhang mit toxikologischen Fragestellungen anwenden. Sie können allgemeine und spezifische Hilfsmaßnahmen bei toxikologischen Unfällen durchführen. Die Studierenden haben Sachkunde im Umgang mit Chemikalien. PK: Die Studierenden haben durch die kommunikative Auseinandersetzung im Seminar/in der Übung studiengangbezogene personale Kompetenzen erworben.				
3	Inhalte FWP: Grundlagen der Toxikologie und Pharmakologie, Toxikodynamik und Toxikokinetik, Ermittlung und Bewertung toxikologischer Eigenschaften ausgesuchter Stoffe; Grundlagen der arbeitshygienischen Arbeitsweisen und Bewertungen toxikologisch relevanter Stoffe; Erste Hilfe bei toxikologischen Unfällen; FÜF: Erwerb des Sachkundenachweises.				
4	Lehrformen Vorlesung, Seminar und Übung unterstützt durch interaktive Elemente (Diskussionen) und unterschiedliche Medien (Beamer, Tafel)				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen Klausurarbeit (benotet)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Klausurarbeit (benotet, 5 cts)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Anteil an der für die Gesamtnote notwendigen Credits				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Uwe Strotmann (Modulbeauftragter), Dr. Bernd Schubert (Lehrbeauftragter) (Lehrende)				
11	Sonstige Informationen Eine Liste aktueller Fachliteratur wird den Studierenden zu Beginn der LV zur Verfügung gestellt bzw. während der LV eigenständig recherchiert.				

Managementtechniken					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
C Kat2-03	150h	5	4. /5. Semester	nach Aushang	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung Seminar		Kontaktzeit 2 SWS / 30 h 2 SWS / 30 h	Selbststudium 90 h	geplante Gruppengröße V: 70 Studierende S: 35 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen . FK: Die Studierenden kennen Managementtechniken und können sie reflektieren und anwenden. PK: Die Studierenden haben durch die kommunikative Auseinandersetzung im Seminar studiengangbezogene personale Kompetenzen erworben. Die Studierenden sind in der Lage, mit Studierendengruppen des ersten Studienjahres konstruktiv zu arbeiten (Tutorien, tutorielle Begleitung) und ihr Verhalten zu reflektieren. Sie nutzen dazu Lern- und Projekttagebücher.				
3	Inhalte FWP/AW: Führung und Management: Führungsbegriff, Führungsstile, Führungsrollen, Managementbegriff, Managementmodelle und -werkzeuge, ausgewählte Managementtools zur Organisation von Unternehmen, Gruppen- und Teamarbeit, Teamführung, Arbeiten mit Studierendengruppen (Entwicklung von Tutorien, Moderationstechniken und Moderation von Gruppen, angewandte Problemlösung und Entscheidungsfindung), Reflexion von Gruppen und Teamarbeit / Gruppenerfahrungen, Grundlagen der Arbeits- und Organisationspsychologie, Motivation und Wertetypen, Mitarbeitergespräche, Konflikte, Konflikterkennung und Konfliktbewältigung, (Familien-) systemische Einflussfaktoren, Systemisches (Change-) Management, Prozessmoderation, Interkulturelle Kompetenz FÜF: Arbeiten mit englischen Texten.				
4	Lehrformen Vorlesungen, Seminare, begleitete Projektarbeiten				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen Projektbericht mit Präsentation (benotet)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandener Projektbericht mit Präsentation (benotet, 5 cts)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Anteil an der für die Gesamtnote notwendigen Credits				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Christian Willems, M.A.				
11	Sonstige Informationen Eine Liste aktueller, auch englischsprachiger, Fachliteratur wird den Studierenden zu Beginn der LV zur Verfügung gestellt bzw. während der LV eigenständig recherchiert.				

Statistische Methoden des Qualitätsmanagements					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
C Kat2-04	150h	5	4. /5. Semester	nach Aushang	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung Seminar		Kontaktzeit 2 SWS / 30 h 2 SWS / 30 h	Selbststudium 90 h	geplante Gruppengröße V: 70 Studierende S: 35 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen FK: Die Studierenden kennen die wesentlichen statistischen Methoden zur Validierung und Verifizierung von Analyse- und Prüfverfahren sowie der Prüfprozesseignung und können diese auf Fragestellungen der Chemie anwenden. PK: Die Studierenden haben durch die kommunikative Auseinandersetzung im Seminar studiengangbezogene personale Kompetenzen erworben.				
3	Inhalte FWP: International anerkannte Grundlagen und Methoden der Validierung von Analyseverfahren. Überprüfung auf Verteilungsformen. Beziehungen zwischen zwei Variablen, z.B. t-Test, f-Test. Regressionsverfahren. Grafische Darstellung von Ergebnissen. Ableitung geeigneter Kontrollmethoden für Analysengeräte wie Qualitätsregelkarten. Verifizierung von Normprüfverfahren. Statistische Eignungsnachweise von Prüfverfahren, Prüfmittleignung und Messunsicherheit, Prüfprozesseignung. FÜF: Arbeiten mit englischen Texten.				
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht, Arbeiten mit PCs, Planspiel Validierung eines Analysenverfahrens, Gruppenarbeiten				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Modul Qualitätsmanagement				
6	Prüfungsformen Projektbericht mit Präsentation (benotet)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandener Projektbericht mit Präsentation (benotet, 5 cts)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Anteil an der für die Gesamtnote notwendigen Credits				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Holger Frenz				
11	Sonstige Informationen Eine Liste aktueller, auch englischsprachiger, Fachliteratur wird den Studierenden zu Beginn der LV zur Verfügung gestellt bzw. während der LV eigenständig recherchiert.				

Schlüsselkompetenzen					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
C Kat2-05	150h	5	4./5. Sem.	nach Aushang	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Seminar Übung	Kontaktzeit 2 SWS / 30 h 2 SWS / 30 h	Selbststudium 90 h	geplante Gruppengröße S: 35 Studierende Ü: 35 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen FK: Die Studierenden kennen die grundlegenden personalen Kompetenzen ihres zukünftigen beruflichen Umfeldes. PK: Die Studierenden haben durch die kommunikative Auseinandersetzung im Praktikum studiengangbezogene personale Kompetenzen erworben. Sie sind in der Lage, den eigenen Kompetenzerwerb als persönlichen Entwicklungsprozess zu verstehen, zu reflektieren und eigenverantwortlich fortzuschreiben. Weiterhin sind sie in der Lage, den Kompetenzerwerb von anderen zu beobachten und zu begleiten. Sie nutzen dazu Lern- und Projektstagebücher.				
3	Inhalte FWP/AW: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Psychologie des (Selbst-)Managements, der Persönlichkeits- und Organisationsentwicklung • Erwerb eigener personaler Kompetenz (Standortbestimmung, weitere Kompetenzchecks, Bedarfserhebung, Reflexion des bisherigen Ziel-, Zeit- und Selbstmanagements), Führen von Lern- und Projektstagebüchern • Schlüsselkompetenzen in Europa (EU, OECD, Lebenslanges Lernen, Bolognaprozess, Lissabonstrategie, "war for talents", Berufsfähigkeit) • Gesundheit und Fitness, Stressbewältigung, Burnout, Konflikte, Konfliktbewältigung, Mobbing, Mediation • Berufsorientierung, Bewerbung und Berufswahl, Entwicklung und Durchführung von Assessmentcentern FÜF: Arbeiten mit englischen Texten, Erarbeiten englischsprachiger Bewerbungen				
4	Lehrformen Seminar, seminaristischer Unterricht, Übungen, Workshops, Einzel- und Gruppenarbeit, Lerncoaching mittels Lern- und Projektstagebüchern				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen Projektbericht mit Präsentation (benotet)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandener Projektbericht mit Präsentation (benotet, 5 cts)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Anteil an der für die Gesamtnote notwendigen Credits				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Christian Willems, M.A.				
11	Sonstige Informationen Eine Liste aktueller, auch englischsprachiger, Fachliteratur wird den Studierenden zu Beginn der LV zur Verfügung gestellt bzw. während der LV eigenständig recherchiert.				