

Fachbereich: Angewandte Naturwissenschaften **Studiengang:** Angewandte Chemie

1.	Modulbezeichnung: Modul-Nr.:	Einführung zum Chemiestudium		
		1	PL-Nr.: SL-Nr.:	bitte freilassen bitte freilassen
2.	Semesterwochenstunden (SWS): Creditpoints (ECTS): Modulart:	3 3 Pflichtmodul	3. Arbeitsaufwand: Präsenzstunden: Eigenstudium:	90 h 45 h 45 h
4.	Prüfungsleistung: Studienleistung: Prüfungsdauer: Häufigkeit: Bildung der Modulnote:	Klausurarbeit (FP-K) nein 1,0 h Wintersemester Klausurarbeit (FP-K)		
5.	Teilnahmevoraussetzung: Identisch mit:	keine		
6.	Lehr- und Prüfungssprache: Lernform: Modulverantwortliche/r: Dozent/in:	Deutsch Präsenz Swidersky Swidersky (1/3), Hellwig (4), Wochnowski (2/5), Englisch(5)		
7.	Veranstaltung/en:	Art der Veranstaltung:	Fachsemester:	SWS: CP (ECTS):
	(1) Geschichte der Chemie Ringvorlesung:	Vorlesung [V]	1.Semester	1 1
	(2) Einführung Labor Allg. Chemie	Praktikum [P]	1.Semester	0,5 0,5
	(3) Datenerfassung Protokollerst.	Vorlesung [V]	1.Semester	0,5 0,5
	(4) Recherche, Datenbanken	Vorlesung [V]	1.Semester	0,5 0,5
	(5) Exkursion (keine Pflicht)	Exkursion	1.Semester	0,5 0,5
8.	Kenntnisse:	<p>Vorlesung Geschichte der Chemie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Überblick zur Chemiegeschichte <p>Einführung Labor Allgemeine Chemie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sicherheitsrelevante Kenntnisse - Kenntnisse im Umgang mit Reagenzien - Kenntnisse zu Bezeichnungen und Aufbau einfacher Geräte und Apparaturen <p>Datenerfassung Protokollerstellung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kenntnisse zum Aufbau eines Protokolls - Kenntnisse zur Erstellung eines Literaturverzeichnisses - Kenntnisse in der Dokumentation von Versuchsergebnissen - Kenntnisse in den Grundlagen zur Fehlerrechnung <p>Recherche, Datenbanken:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau und Benutzung der Hochschulbibliothek - Recherche in Datenbanken (u.a. Scopus) - Recherche in Chemical Abstracts: CAS Nummern, Recherchen in SciFinder - Verwaltung von Recherche-Ergebnissen (u.a. Citavi) <p>Exkursionen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einblick in die betriebliche Praxis 		

Fachbereich: Angewandte Naturwissenschaften Studiengang: Angewandte Chemie	
Modulbezeichnung:	Einführung zum Chemiestudium
9.	<p>Fertigkeiten:</p> <p>Die Studierenden erlangen die Fertigkeit, ausgewählte Entdeckungen und chemische Synthesen im Rahmen eines geschichtlichen Hintergrunds einzuordnen.</p> <p>Sie erhalten die Fertigkeit die Bedeutung der Protokolle zu erfassen und die Gliederung und den Aufbau der Protokolle für das eigene Studium zu gestalten.</p> <p>Die Studierenden werden in die Benutzung der Hochschulbibliothek eingewiesen. Die Studierenden lernen, selbstständig Recherchen in chemie-relevanten Datenbanken (u.a. SciFinder) durchzuführen und die Ergebnisse in eigenen Datenbanken zu verwalten und weiterzuverarbeiten (u.a. Citavi).</p> <p>Die Studierenden erlernen grundlegende Kenntnisse des experimentellen Arbeiten im chemischen Labor.</p> <p>Die Studierenden erhalten durch Exkursionen Einblicke in die chemische Industrie.</p>
10.	<p>Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden sollen die Kompetenz erlangen, die prinzipielle Bedeutung von Entdeckungen und Synthesen und die Bedeutung der Chemie für die Entwicklung der modernen Zivilisation einzuordnen. Besonderen Wert wird dabei auf die Bedeutung des Haber-Bosch-Verfahrens gelegt, welches einen unmittelbaren Einfluss auf die Entwicklungen des ersten Weltkrieges nahm und heute mit etwa 1,4% des weltweiten Energiebedarfs auch eine immense Bedeutung für die Ernährung der Menschheit hat. Durch die Lehrveranstaltung <i>Geschichte der Chemie</i> soll bei wissenschaftlichen Meilensteinen die Kompetenz erworben werden, einen DUAL USE zu erkennen. Dies Kompetenz soll hinsichtlich der Nutzen und der Gefahren neuer Entdeckungen und Erkenntnisse ein nachhaltig geschärftes Bewusstsein ausprägen.</p> <p>Während des Studiums spielt bei den Protokollen die Fehlerbetrachtung oftmals eine große Rolle, insbesondere in der Analytischen Chemie und Physikalischen Chemie. Die Studierenden erhalten die Kompetenz bei den Versuchen zwischen systematischen und zufälligen Fehlern zu unterscheiden, und Richtigkeit und Präzision einordnen zu können. Sie erhalten die Kompetenz, bei einfachen Bestimmungen (wie am Beispiel der Dichtebestimmung) relative Fehler und absolute Fehler berechnen zu können.</p> <p>Die Gewinnung von Informationen ist von zentraler Bedeutung innerhalb des Studiums (in Laborprojekten und Abschlussarbeiten) und in der Berufstätigkeit (in Projekten und Machbarkeitsstudien). Die Studierenden verstehen, wie Bibliotheken und Datenbanken strukturiert sind und wie Informationen gewonnen und verwaltet werden können.</p>
11.	<p>Geschichte der Chemie</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Otto Krätz, <i>Faszination Chemie, 7000 Jahre Kulturgeschichte und Prozesse</i>, Callwey, München, 1990, ISBN 3-7667-0984-4 2. Claus Priesner, <i>Chemie eine illustrierte Geschichte</i>, Theiss-Verlag, 2015, ISBN 978-3-8062-2977-6 3. Hans- Jürgen Quadbeck Seger, <i>Die Welt der Elemente, die Elemente der Welt</i>, Wiley-VCH, 2007, ISBN 978-3-527-31789-9 4. Ernst F. Schwenk, <i>Sternstunden der frühen Chemie, von Johann Rudolph Glauber bis Justus von Liebig</i>, Verlag C.H. Beck, 1998 ISBN 3 406 420524 <p>Datenerfassung , Protokollerstellung</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ulrich Deiters, <i>Hinweise für das Verfassen von Diplom- und Doktorarbeiten</i>, Institut für Physikalische Chemie, Universität zu Köln

Fachbereich: Angewandte Naturwissenschaften **Studiengang:** Angewandte Chemie

1.	Modulbezeichnung: Modul-Nr.:	Mathematik I 2	PL-Nr.: SL-Nr.:	bitte freilassen bitte freilassen
2.	Semesterwochenstunden (SWS): Creditpoints (ECTS): Modulart:	6 7 Pflichtmodul	3. Arbeitsaufwand: Präsenzstunden: Eigenstudium:	210 h 90 h 120 h
4.	Prüfungsleistung: Studienleistung: Prüfungsdauer: Häufigkeit: Bildung der Modulnote:	Klausurarbeit (FP-K) nein 3,0 h Wintersemester aus der Fachklausur		
5.	Teilnahmevoraussetzung: Identisch mit:			
6.	Lehr- und Prüfungssprache: Lernform: Modulverantwortliche/r: Dozent/in:	Deutsch Präsenz Buczek Buczek		
7.	Veranstaltung/en: Mathe I	Art der Veranstaltung: Vorlesung [V]	Fachsemester: 1.Semester	SWS: 6 CP (ECTS): 7
8.	Kenntnisse:	<p>Grundlagen: Zahlen, Rechenoperationen, Reihen, Summe, Fakultät, Binomische Formeln, Winkel- und Bogenmaß</p> <p>Gleichungen: Lineare Gleichung, Gleichungen höheren Grades, Ungleichungen, Matrizen und Determinanten, Gleichungssysteme</p> <p>Vektorrechnung: Definition und Darstellung, Vektoroperationen, Skalar-, Vektor- und Spatprodukt</p> <p>Komplexe Zahlen: Gaußsche Zahlenebene, Trigonometrische und Exponentialform, Rechnen mit komplexen Zahlen, Anwendung</p> <p>Funktionen und Kurven: Darstellung, Eigenschaften, Umkehrfunktion, Grenzwerte, Stetigkeit, Elementare Funktionen: ganz-, gebrochenrationale Funktionen, Potenz- und Wurzelfunktionen, algebraische Funktionen, trigonometrische Funktionen, Arcus-Funktionen, Exponential- und Logarithmus- Funktionen, Hyperbel und Area-Funktionen</p> <p>Differentialrechnung: Differenzierbarkeit, Ableitungsregeln, Kurvendiskussion, Extremwertaufgaben, Grenzwertregel von L'Hospital, Tangentenverfahren von Newton</p> <p>Integralrechnung: Stammfunktion, bestimmtes und unbestimmtes Integral, Grundintegrale, Integrationsregeln, Substitution, Partielle Integration, Partialbruchzerlegung</p>		

Modulbezeichnung: **Mathematik I**

9.	Fertigkeiten:	Die Studierenden lernen und üben die Fähigkeit, mit mathematisch formulierten Aufgaben umzugehen und diese zu lösen.
10.	Kompetenzen:	Die Studierenden können, abstrakte mathematisch-analytische Denkweisen einsetzen, auf für sie neue Aufgabenstellungen übertragen und diese Aufgaben mit den Werkzeugen ihrer Fachkompetenz lösen. Sie können mathematisch kommunizieren und argumentieren.
11.	Literatur:	Papula: Mathematik für Ingenieure Bd 1 - 3 Bronstein, Semendjajew: Taschenbuch der Mathematik

Fachbereich: Angewandte Naturwissenschaften		Studiengang: Angewandte Chemie			
1.	Modulbezeichnung: Modul-Nr.:	Experimentalphysik I 3		PL-Nr.: SL-Nr.:	bitte freilassen bitte freilassen
2.	Semesterwochenstunden (SWS): Creditpoints (ECTS): Modulart:	4 5 Pflichtmodul	3.	Arbeitsaufwand: Präsenzstunden: Eigenstudium:	150 h 60 h 90 h
4.	Prüfungsleistung: Studienleistung: Prüfungsdauer: Häufigkeit: Bildung der Modulnote:	Klausurarbeit (FP-K) nein 1,5 h Wintersemester aus der Fachklausur			
5.	Teilnahmevoraussetzung: Identisch mit:	keine			
6.	Lehr- und Prüfungssprache: Lernform: Modulverantwortliche/r: Dozent/in:	Deutsch Präsenz Damiani Damiani			
7.	Veranstaltung/en:	Art der Veranstaltung:	Fachsemester:	SWS:	CP (ECTS):
	Experimentalphysik I	Vorlesung [V] Übung[U]	1.Semester 1.Semester	3 1	3 2
8.	Kenntnisse:	<p>1. Grundkonzepte physikalischer Beschreibungen</p> <p>2. Physikalische Größen und Einheiten</p> <p>3. Mechanik: Grundgrößen und Grundgleichungen der Kinematik für geradlinige Bewegung und Rotation (Ort, Weg, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Wurfbewegung, schiefe Ebene), Dynamik der geradlinigen Bewegung (Kraft, Newtonsche Gesetze, Trägheit, Reibung, Arbeit und Energie, Impuls), Gravitation (Gravitationsgesetz, Energie im Schwerfeld), Dynamik der Rotation (Drehmoment, Trägheitsmoment, Drehimpuls, Zentripetal- und Zentrifugalkraft, Kreisbewegung)</p> <p>4. Schwingungen: Harmonische Schwingung, Federschwingung (lineares Kraftgesetz), Pendelschwingung, gedämpfte Schwingung, erzwungene Schwingung, überlagerte Schwingungen</p>			

9.	Fertigkeiten:	<ul style="list-style-type: none">- Methoden der Fehlerfortpflanzung und Einschätzung von Fehlern bei der Lösung von Aufgaben beherrschen.- Identifizierung der richtigen physikalischen Gesetze zur Lösung der Aufgaben: Newtonsche Gesetze, Energieerhaltung, Impulserhaltung.- Bedeutung der Variablen der Schwingungsgleichung begreifen und zur Lösung von Aufgaben verwenden.- Versuchsplanung und Versuchsdurchführung zur Messung von physikalischen Größen (Durch während der Vorlesungen vorgeführte Experimente).- Endergebnisse der Übungsaufgaben auf "Tauglichkeit" zu Prüfen, um eventuelle Fehler bei der Berechnungen oder dem Lösungsweg zu identifizieren.
10.	Kompetenzen:	<ul style="list-style-type: none">- Aufgaben aus dem Bereich der Mechanik systematisch zu analysieren und zu lösen.- übertragen der gewonnenen Fachkenntnisse auf anderen Fächer bzw. Gebiete, wie z.B. Experimentalphysik II
11.	Literatur:	<ol style="list-style-type: none">1. Tipler, Mosca : Physik, Spektrum Verlag2. Giancoli: Physik, Prentice-Hall3. Halliday-Resnik: "Physik", Wiley-vch

Fachbereich:		Angewandte Naturwissenschaften		Studiengang:		Angewandte Chemie	
1.	Modulbezeichnung: Modul-Nr.:	Allgemeine Chemie 4		PL-Nr.: SL-Nr.:	bitte freilassen bitte freilassen		
2.	Semesterwochenstunden (SWS): Creditpoints (ECTS): Modulart:	4 5 Pflichtmodul	3.	Arbeitsaufwand: Präsenzstunden: Eigenstudium:	150 h 60 h 90 h		
4.	Prüfungsleistung: Studienleistung: Prüfungsdauer: Häufigkeit: Bildung der Modulnote:	Klausurarbeit (FP-K) ja 2,0 h Wintersemester aus der Fachklausur					
5.	Teilnahmevoraussetzung: Identisch mit:	keine					
6.	Lehr- und Prüfungssprache: Lernform: Modulverantwortliche/r: Dozent/in:	Deutsch Präsenz Wochnowski Wochnowski und Mitarbeiter					
7.	Veranstaltungen:	Art der Veranstaltung:	Fachsemester:	SWS:	CP (ECTS):		
	Allgemeine Chemie	Vorlesung [V]	1.Semester	4	5		
	Allgemeine Chemie	Praktikum [P]	1.Semester	4	4		
	Chemisches Rechnen	Seminar [S]	1. Semester	2	3		
8.	Kenntnisse:	<p>1. Grundbegriffe der Chemie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sicherheitsaspekte (z.B. Recherche und Bedeutung der CAS-Nummer und Sicherheitsdatenblätter, H- und P-Sätze, Gefahrstoffsymbole, Sicherheit im Chemielaboratorium) - Stoffe und Trennverfahren, Atome und chemische Elemente, Isotope, Nuklide, Chemische Verbindungen und -Reaktionen, Stoffmenge, Zustandsgleichung idealer Gase <p>2. Einführung in die Mengenerrechnungen der Chemie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Konzentrationen z. B. Mol, Konzentrationsberechnungen, Stoffmengenbilanz, Stöchiometrie <p>3. Aufbau der Elektronenhülle und Periodensystem:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rutherford-Bohr-Atommodell und Wasserstoffspektren - Wellenmechanisches Atommodell - Periodensystem <p>4. Chemische Bindungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ionenbeziehung, kovalente Bindung, MO- Theorie, Bindungen, induzierte Dipole - Metallbindung, reale Bindungen, zwischenmolekulare Kräfte - Hybridorbitaltheorie, koordinative Bindung, Komplexe - Einführung in die Komplexchemie - grundlegende qualitative und quantitative Nachweisreaktionen der Chemie beispielsweise über Komplexreaktionen <p>5. Ablauf von chemischen Reaktionen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reaktionsgeschwindigkeit /, Aktivierungsenergie, homogene und heterogene Katalysatoren - Enthalpie, Entropie, Gibbs- Helmholtz- Gleichung - Chemische Gleichgewichte / Massenwirkungsgesetz <p>6. Säuren und Basen Theorien von Brønsted und Lewis:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Protolysegleichgewichte, Säure- und Basekonstante, Titrations - Ionenprodukt des Wassers und pH-Wert, Pufferlösungen <p>7. Oxidation und Reduktion:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definition und Beispiele für Oxidationen und Reduktionen - Aufstellen von Redoxgleichung - Oxidationszahlen, Redoxpotentiale, Spannungsreihe - Beispiele aus der Elektrochemie (z.B. Bleiakku und Energiespeicherung) <p>8. Angewandte Beispiele zu industriellen Anwendungen der allgemeinen Chemie</p> <p>Labor Allgemeine Chemie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Praktikumsversuche zu den Grundlagen und den Grundoperationen der Allgemeinen Chemie sowie deren Dokumentation im Chemielaboratorium 					

Fachbereich: Angewandte Naturwissenschaften **Studiengang:** Angewandte Chemie

Modulbezeichnung: **Allgemeine Chemie**

9.	Fertigkeiten:	<p>Die Studierenden können anwendungsorientierte Aufgaben mit chemischem Fachbezug zur Allgemeinen Chemie bearbeiten und berechnen, sowie eigene Lösungsvorschläge aus der Allgemeinen Chemie auf diese Problemstellungen im interdisziplinären Dialog zur Diskussion stellen.</p> <p>Dazu gehört: Dass die Studierenden die oben genannten Aspekte der Allgemeinen Chemie kennen gelernt haben und damit wichtige Grundgrößen der allgemeinen Chemie wie den pH-Wert berechnen und bewerten können. Hierzu werden in den Seminaren vertiefende Übungsaufgaben zu den Themen der Vorlesung Allgemeine Chemie wie zum Beispiel zur Stöchiometrie, zu den unterschiedlichen Bindungsarten, zur Radioaktivität, Durchführung von Konzentrationsberechnungen, Berechnung von chemischen Gleichgewichten, Betrachtung der Energetik und Kinetik chemischer Reaktionen, Aufstellen von (Redox)Reaktionsgleichungen einschließlich Oxidationszahlen, zum pH-Wert und Puffersystemen angeboten.</p> <p>Zudem werden grundlegende Kenntnisse im Bereich der typischen chemische Bindungen und des Periodensystem der Elemente erworben, auf denen fortgeschrittene Vorlesungen zum Beispiel im Bereich der Anorganischen Chemie aufbauen.</p> <p>Im Labor Allgemeine Chemie lernen die Studierenden labortypischen Glasapparate und ihre Verwendung im chemischen Labor kennen und erlernen die Fertigkeit, die theoretisch in der Vorlesung und im Seminar erworbenen Kenntnisse praktisch-experimentell anzuwenden.</p> <p>Hierzu gehört auch, dass die Studierenden auch typische Berechnungen in der Allgemeinen Chemie wie Konzentrationen und ausgewählte chemische Versuche wie Stofftrennverfahren (Destillation) selbstständig durchführen können.</p>
10.	Kompetenzen:	<p>Die Studierenden erwerben durch dieses Modul die Fachkompetenz, die o.g. chemischen Basis- und Methodenkenntnisse der Allgemeinen Chemie in ihrem späteren beruflichen Umfeld anwenden zu können.</p> <p>Die Studierenden können anwendungsorientierte Aufgaben mit chemischem Fachbezug bearbeiten und berechnen, sowie eigene Lösungsvorschläge auf diese Problemstellungen im interdisziplinären Dialog zur Diskussion stellen.</p> <p>Dazu gehören: Dass die Studierenden die wesentlichen labortypischen Glasapparate und ihre praktisch-experimentelle Verwendung im chemischen Labor kennen; wichtige Grundgrößen der Allgemeinen Chemie berechnen und bewerten können; sowie typische chemische Bindungen und das Periodensystem der Elemente kennengelernt haben.</p> <p>Die Studierenden können zudem Berechnungen in der Allgemeinen Chemie wie Konzentrationen und ausgewählte chemische Versuche der Allgemeinen Chemie wie die Destillation, die Dünnschichtchromatographie sowie qualitative und quantitative Analysen (Titrations) selbstständig durchführen.</p>
11.	Literatur:	<p>Literatur laut dem in der Veranstaltung ausgegebenen, aktuellen Verzeichnis, insbesondere</p> <p>Chemie Charles E. Mortimer, Ulrich Müller Thieme, Stuttgart; Auflage: 12., überarbeitete Auflage. (21. Oktober 2015)</p>

Fachbereich: Angewandte Naturwissenschaften		Studiengang: Angewandte Chemie		
1.	Modulbezeichnung: Modul-Nr.:	Analytische Chemie		
		5	PL-Nr.: SL-Nr.:	bitte freilassen bitte freilassen
2.	Semesterwochenstunden (SWS): Creditpoints (ECTS): Modulart:	4 6 Pflichtmodul	3. Arbeitsaufwand: Präsenzstunden: Eigenstudium:	180 h 60 h 120 h
4.	Prüfungsleistung: Studienleistung: Prüfungsdauer: Häufigkeit: Bildung der Modulnote:	Klausurarbeit (FP-K) ja 1,5 h Sommer- und Wintersemester Note der Modulabschlussklausur; Praktikum muss als mindestens „bestanden“ (4,0) oder als Tu (+) vorliegen		
5.	Teilnahmevoraussetzung: Identisch mit:			
6.	Lehr- und Prüfungssprache: Lernform: Modulverantwortliche/r: Dozent/in:	Deutsch Präsenz Hellwig Hellwig		
7.	Veranstaltung/en:	Art der Veranstaltung:	Fachsemester:	SWS: CP (ECTS):
	Analytische Chemie	Vorlesung [V]	1.Semester	2 3
	Analytische Chemie	Praktikum [P]	2.Semester	2 3
8.	Kenntnisse:	<p>Theoretische und praktische Kenntnisse zur Durchführung, Auswertung und Anwendung (nass)chemischer, elektrochemischer und photometrischer Analysenverfahren</p> <p><u>Analytische Chemie Vorlesung</u> 1. Volumetrie: Praktische Grundlagen; Säure-Base-Titration; Redox-Titration; Komplexometrie; Fällungstitration 2. Gravimetrie 3. Photometrie: Lambert-Beer-Gesetz, Photometrische Konzentrationsbestimmungen, Photometrische Titrationen 4. Elektrochemische Verfahren: Potentiometrie, Elektrodensysteme; Konduktometrie; Elektrolyse, Elektrogravimetrie 5. Karl-Fischer-Titration zur Wasserbestimmung Fakultativ: Tutorien zur Übung der rechnerischen Auswertung</p> <p><u>Analytische Chemie Praktikum</u> Folgende Methoden sowie die rechnerische Auswertungen werden anhand einer Auswahl von quantitativen Bestimmungen erlernt: 1. Volumetrie (inkl. Aufschluss von Probenmaterial und Titerbestimmung der Maßlösungen): Alkalimetrie, Redox Titration, Komplexometrie, potentiometrische Indikation 2. Gravimetrie 3. Photometrie</p>		

Fachbereich: Angewandte Naturwissenschaften		Studiengang: Angewandte Chemie	
Modulbezeichnung:		Analytische Chemie	
9.	Fertigkeiten:	Die Studierenden erlernen und trainieren die Durchführung, Dokumentation und Auswertung der Analysen und den Umgang mit Gerätschaften zur Maßanalyse sowie zur Probenvorbereitung für Verfahren der Instrumentellen Analytik.	
10.	Kompetenzen:	<p>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls können die Studierenden:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Einfache Konzentrationsbestimmungen mit (nass)chemischen und photochemischen Analysenverfahren, auch mit elektrochemischer Indikation vorbereiten und durchführen 2. Messwerte aus den Verfahren dokumentieren und auswerten 3. die Verfahren an andere analytische Fragestellungen anpassen 	
11.	Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jander, Jahr: Massanalyse; De Gruyter 2. Schwedt; Analytische Chemie; Wiley-VCH 3. Kunze, Schwedt; Grundlagen der qualitativen und quantitativen Analyse; Wiley-VCH 4. Informationen zur Volumenmessung, Brand GmbH, www.brand.de 	

Fachbereich: Angewandte Naturwissenschaften		Studiengang: Angewandte Chemie		
1.	Modulbezeichnung: Modul-Nr.:	Mathematik II 6	PL-Nr.: SL-Nr.:	bitte freilassen bitte freilassen
2.	Semesterwochenstunden (SWS): Creditpoints (ECTS): Modulart:	6 7 Pflichtmodul	3. Arbeitsaufwand: Präsenzstunden: Eigenstudium:	210 h 90 h 120 h
4.	Prüfungsleistung: Studienleistung: Prüfungsdauer: Häufigkeit: Bildung der Modulnote:	Klausurarbeit (FP-K) nein 3,0 h Sommersemester aus der Fachklausur		
5.	Teilnahmevoraussetzung: Identisch mit:			
6.	Lehr- und Prüfungssprache: Lernform: Modulverantwortliche/r: Dozent/in:	Deutsch Präsenz Buczek Buczek		
7.	Veranstaltung/en: Mathe II	Art der Veranstaltung: Vorlesung [V]	Fachsemester: 2.Semester	SWS: 6 CP (ECTS): 7
8.	Kenntnisse:	<p>Ausbau der Integralrechnung: Numerische Integration, Differentiation und Integration von Funktionen in Parameterdarstellung und in Polarkoordinaten, Anwendung</p> <p>Reihenentwicklung von Funktionen: Taylorreihe, Fourierreihe mit reellen und komplexen Koeffizienten, Ausblick Fourier-Transformation (FFT), Anwendung</p> <p>Funktionen mehrerer Variablen: Partielle Ableitung, Totales Differential, Extremwerte, Extremwerte mit Nebenbedingungen, Doppel- und Dreifachintegral, Anwendung</p> <p>Gewöhnliche Differentialgleichungen (DGL): Allgemeine DGL 1. Ordnung: Variablentrennung, Substitution Lineare DGL 1.Ordnung: Lösung der homogenen DGL, Lösung der inhomogenen DGL durch: Variation der Konstanten, Aufsuchen einer partikulären Lösung Lineare DGL 2.Ordnung mit konstanten Koeffizienten: Lösung der homogenen DGL, Lösung der inhomogenen DGL durch Aufsuchen einer partikulären Lösung</p> <p>Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik: Wahrscheinlichkeitsbegriff: Zufällige Ereignisse, Wahrscheinlichkeitsraum, statistische und geometrische Wahrscheinlichkeit, bedingte Wahrscheinlichkeit, Rechenregeln für Wahrscheinlichkeiten, Kombinatorik: Permutation, Stichproben Wahrscheinlichkeitsverteilung und -dichte: Diskrete und kontinuierliche Zufallsgrößen, statistische Unabhängigkeit, Erwartungswert, Varianz, Standardabweichung Verteilungsfunktionen: Bernoulli-Verteilung, Poisson-Verteilung, Exponentialverteilung, Normalverteilung, Auto- und Kreuzkorrelationsfunktionen</p>		

Fachbereich: Angewandte Naturwissenschaften		Studiengang: Angewandte Chemie
Modulbezeichnung:		Mathematik II
9.	Fertigkeiten:	Die Studierenden lernen und üben die Fähigkeit, mit mathematisch formulierten Aufgaben umzugehen und diese zu lösen.
10.	Kompetenzen:	Die Studierenden können, abstrakte mathematisch-analytische Denkweisen einsetzen, auf für sie neue Aufgabenstellungen übertragen und diese Aufgaben mit den Werkzeugen ihrer Fachkompetenz lösen. Sie können mathematisch kommunizieren und argumentieren.
11.	Literatur:	Papula: Mathematik für Ingenieure Bd 1 –3 Bronstein, Semendjajew: Taschenbuch der Mathematik

Fachbereich: Angewandte Naturwissenschaften **Studiengang:** Angewandte Chemie

1.	Modulbezeichnung: Modul-Nr.:	Experimentalphysik II			PL-Nr.: SL-Nr.:	bitte freilassen bitte freilassen
2.	Semesterwochenstunden (SWS): Creditpoints (ECTS): Modulart:	5 7 Pflichtmodul	3.	Arbeitsaufwand: Präsenzstunden: Eigenstudium:	210 h 75 h 135 h	
4.	Prüfungsleistung: Studienleistung: Prüfungsdauer: Häufigkeit: Bildung der Modulnote:	Klausurarbeit (FP-K) ja 1,5 h Sommersemester Aus der Fachklausur; Praktikum Studienleistung				
5.	Teilnahmevoraussetzung: Identisch mit:	keine				
6.	Lehr- und Prüfungssprache: Lernform: Modulverantwortliche/r: Dozent/in:	Deutsch Präsenz Damiani Damiani				
7.	Veranstaltung/en:	Art der Veranstaltung:	Fachsemester:	SWS:	CP (ECTS):	
	Experimentalphysik II	Vorlesung [V] Übung[U] Praktikum [P]	2.Semester 2.Semester 2.Semester	2 1 2	3 2 2	
8.	Kenntnisse:	Vorlesung und Übung: Wellen: Grundgrößen, Huygenssches Prinzip, Sinuswelle, Wellengleichung, Dispersion, Phasen- und Gruppengeschwindigkeit, Energiedichte, Energiestrom, Reflexion und Überlagerung von Wellen, stehende Wellen Akustik: Schallwellen-Beschreibung, Doppler-Effekt Strahlenoptik: Reflexion, Brechung, Linsen, optische Instrumente Wellenoptik: Deutung der Strahlenoptik, Beugung, Interferenz, Kohärenz, Beugung am Doppelspalt, Spalt und Gitter, Auflösungsvermögen optischer Instrumente, dünne Schichten				

Fachbereich: Angewandte Naturwissenschaften **Studiengang:** Angewandte Chemie

Modulbezeichnung: **Experimentalphysik II**

9.	Fertigkeiten:	<ul style="list-style-type: none">- Berechnungen von physikalischen Größen auf dem Gebiet der Wellen und Optik.- Lösen von physikalischen Problemstellungen auf dem Gebiet der Wellen und Optik.- Versuchsplanung und Versuchsdurchführung zur Messung von physikalischen Größen (Durch während der Vorlesungen vorgeführte Experimente).- Eigenständige Versuchsauswertung und Interpretation von Messergebnissen bei physikalischen Untersuchungen.
10.	Kompetenzen:	<ul style="list-style-type: none">- Physikalische Abhängigkeiten und Vorgänge auf den Gebieten Wellenlehre und Optik zu beschreiben. Damit wird das Verständnis von physikalischen Grundzusammenhängen vermittelt, das für viele Anwendungen im Bereich Chemie und Umwelttechnik (z.B. Analytik) benötigt wird.- Aufgaben aus den Bereich Wellenlehre und Optik systematisch zu analysieren und zu lösen.- Integration der im Experimentalphysik I gewonnenen Fachkenntnisse und Übertragung auf anderen Fächer des Studiengangs.
11.	Literatur:	<ol style="list-style-type: none">1. Tipler, Mosca : Physik, Spektrum Verlag2. Giancoli: Physik, Prentice-Hall3. Halliday-Resnik: "Physik", Wiley-vch

Fachbereich: Angewandte Naturwissenschaften		Studiengang: Angewandte Chemie			
1.	Modulbezeichnung: Modul-Nr.:	Nichttechnische Fächer: Technisches Englisch 8		PL-Nr.: SL-Nr.:	bitte freilassen bitte freilassen
2.	Semesterwochenstunden (SWS): Creditpoints (ECTS): Modulart:	4 4 Pflichtmodul	3.	Arbeitsaufwand: Präsenzstunden: Eigenstudium:	120 h 60 h 60 h
4.	Prüfungsleistung: Studienleistung: Prüfungsdauer: Häufigkeit: Bildung der Modulnote:	Portfolioprüfung [PF] nein 1,5 h Sommersemester Die Einzelnoten der bis zu drei Prüfungskomponenten werden in Prozent gewichtet und führen zu einer Gesamtnote im üblichen Notenraster (1,0 – 1,3 – 1,7 usw.). Zum Erlangen einer Modulnote müssen die einzelnen Prüfungskomponenten mit mindestens „bestanden“ (4,0) vorliegen.			
5.	Teilnahmevoraussetzung: Identisch mit:	Englischkenntnisse auf Niveau B1 des GER Technisches Englisch für UIM			
6.	Lehr- und Prüfungssprache: Lernform: Modulverantwortliche/r: Dozent/in:	Englisch Präsenz N. Dethlefs B. Dreeßen / M. Marienhagen			
7.	Veranstaltung/en:	Art der Veranstaltung:	Fachsemester:	SWS:	CP (ECTS):
	Technisches Englisch	Vorlesung [V]	2. Semester	2	2
	Technisches Englisch	Seminar [S]	2. Semester	2	2
8.	Kenntnisse:	<p>Im Kursverlauf werden die 4 sprachlichen Kompetenzen mit folgenden Schwerpunkten trainiert:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Hörverständnisübungen aus dem englischsprachigen Ingenieurwesen und aus akademischen Kontexten – Sprechen: von den Studierenden in Teams erarbeitete Präsentationen zu Fachthemen, Diskussionen zu aktuellen studienrelevanten Themen, Small Talk im Beruf – Leseverständnis: fachsprachliche und z.T. wissenschaftliche Texte, Gebrauchsanweisungen, Handbücher, Geräte- und Prozessbeschreibungen – Schreiben: Geräte- und Prozessbeschreibungen, Graphik- und Diagrammbeschreibungen, Gebrauchsanweisungen, Berichte – Methodenvermittlung zur selbstständigen Erweiterung der sprachlichen Kompetenzen: z.B. strukturierte Wortschatz-erweiterung, analytische Vorgehensweisen zu Hör- und Leseverständnis, Lesarten von Texten – Anwendungsbezogene Grammatik 			

Fachbereich: Angewandte Naturwissenschaften **Studiengang:** Angewandte Chemie

Modulbezeichnung: **Nichttechnische Fächer: Technisches Englisch**

9.	Fertigkeiten:	<ul style="list-style-type: none">- Kenntnisse im Technischen Englisch in studien- und berufsbezogenen Situationen, speziell im Kontext Chemie- und Umwelthemen- Kenntnis des Fachvokabulars aus dem Bereich „Technisches Englisch“- Teamfähigkeit
10.	Kompetenzen:	<ul style="list-style-type: none">- Hör-, Lese-, Sprech- und Schreibkompetenz in Englisch auf Niveaustufe B2 des GER- Fachvokabular aus dem Bereich „Technisches Englisch“ korrekt anwenden und mittels erlernter kognitiver Methoden selbstständig erweitern können
11.	Literatur:	<ul style="list-style-type: none">- Technical English 3, Pearson Longman, 2011- English Grammar in Use, Cambridge University Press 2012- Advanced Grammar in Use, Cambridge University Press 2013- Technical English Chemietechnik, Pharmatechnik, Biotechnik, Verlag Europalehrmittel 2. Aufl. 2016- Cambridge English for Scientists, Cambridge Univ. Press 2011- Aktuelle Fachtexte

Fachbereich: Angewandte Naturwissenschaften **Studiengang:** Angewandte Chemie

1.	Modulbezeichnung: Modul-Nr.:	Nichttechnische Fächer: Investitionsplanung 8	PL-Nr.: SL-Nr.:	bitte freilassen bitte freilassen
2.	Semesterwochenstunden (SWS): Creditpoints (ECTS): Modulart:	2 2 Pflichtmodul	3. Arbeitsaufwand: Präsenzstunden: Eigenstudium:	60 h 30 h 30 h
4.	Prüfungsleistung: Studienleistung: Prüfungsdauer: Häufigkeit: Bildung der Modulnote:	Portfolio-Prüfung (FP-PF) ja 1,5 h Wintersemester 50 % Vortrag, 50 % Ausarbeitung (ca. 20. Seiten)		
5.	Teilnahmevoraussetzung: Identisch mit:	keine		
6.	Lehr- und Prüfungssprache: Lernform: Modulverantwortliche/r: Dozent/in:	Deutsch Präsenz Prof. Dr. Uwe Koch Prof. Dr. Uwe Koch		
7.	Veranstaltung/en:	Art der Veranstaltung:	Fachsemester:	SWS: CP (ECTS):
	Technische Investitionsplanung	Seminar [S]	2.Semester	2 2
8.	Kenntnisse:	<p>Allgemeine Definitionen, Begriffe, Tätigkeitsprofile, Aufbauorganisation Fabrikplanung, Planungsgrundfälle, Planungsgrundsätze.</p> <p>Verfahren der Investition Rechnung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ein- und mehrdimensionale Bewertungsverfahren - Systematik der Fabrikplanung - Personalplanung - Standortplanung 		

Fachbereich: Angewandte Naturwissenschaften **Studiengang:** Angewandte Chemie

1.	Modulbezeichnung: Modul-Nr.:	Nichttechnische Fächer: Projektmanagement 8	PL-Nr.: SL-Nr.:	bitte freilassen bitte freilassen
2.	Semesterwochenstunden (SWS): Creditpoints (ECTS): Modulart:	2 2 Pflichtmodul	3. Arbeitsaufwand: Präsenzstunden: Eigenstudium:	60 h 30 h 30 h
4.	Prüfungsleistung: Studienleistung: Prüfungsdauer: Häufigkeit: Bildung der Modulnote:	Klausurarbeit (FP-K) nein 1,5 h Wintersemester aus der Fachklausur		
5.	Teilnahmevoraussetzung: Identisch mit:	keine		
6.	Lehr- und Prüfungssprache: Lernform: Modulverantwortliche/r: Dozent/in:	Deutsch Präsenz Opresnik Opresnik		
7.	Veranstaltung/en: Projektmanagement	Art der Veranstaltung: Vorlesung [V]	Fachsemester: 2.Semester	SWS: 2 CP (ECTS): 2
8.	Kenntnisse:	Vorlesung: 1. Einführung 2. Projektorganisation (Organisationskonzepte) 3. Projektphasen 3.1 Entwicklungsphase 3.2 Planung 3.3 Durchführung (Benchmarking) 3.4 Abschluss 4. Kommunikation 5. Führungsstile		

Fachbereich: Angewandte Naturwissenschaften Studiengang: Angewandte Chemie	
Modulbezeichnung:	Nichttechnische Fächer: Projektmanagement
9.	<p>Anwendung der erworbenen Kenntnisse im Projektmanagement und praktische Fertigkeiten hinsichtlich des Aufstellens von Projektplänen, Phasenmodellen, Projektstrukturplänen, der Risikoanalyse u.a.</p>
<p style="text-align: center;">Fertigkeiten:</p>	
10.	<p>Die Studierenden werden mit den Methoden des modernen Projektmanagements vertraut gemacht und in die Lage versetzt, diese im Rahmen der Planung eines eigenen Projekts umzusetzen.</p>
<p style="text-align: center;">Kompetenzen:</p>	
11.	<p>Bohinc: Projektmanagement. Soft Skills für Projektleiter, 4. Aufl., 2010 Burghardt: Einführung in Projektmanagement, 9. Aufl., 2012 Jenny: Projektmanagement, 3. Aufl., 2009 Litke: Projektmanagement, 5. Aufl., 2007 Opresnik: Projektmanagement: Systematisch zum Erfolg, Lübeck, 2017 Patzak / Rattay: Projektmanagement, 5. Aufl., 2008</p>
<p style="text-align: center;">Literatur:</p>	

Fachbereich: Angewandte Naturwissenschaften **Studiengang:** Angewandte Chemie

1.	Modulbezeichnung: Modul-Nr.:	Anorganische Chemie 9	PL-Nr.: SL-Nr.:	bitte freilassen bitte freilassen	
2.	Semesterwochenstunden (SWS): Creditpoints (ECTS): Modulart:	6 8 Pflichtmodul	3.	Arbeitsaufwand: Präsenzstunden: Eigenstudium:	240 h 90 h 150 h
4.	Prüfungsleistung: Studienleistung: Prüfungsdauer: Häufigkeit: Bildung der Modulnote:	Klausurarbeit (FP-K) nein 5,0 h Sommersemester aus den beiden Fachklausuren			
5.	Teilnahmevoraussetzung: Identisch mit:	keine			
6.	Lehr- und Prüfungssprache: Lernform: Modulverantwortliche/r: Dozent/in:	Deutsch Präsenz Wochnowski Wochnowski und Mitarbeiter			
7.	Veranstaltungen:	Art der Veranstaltung:	Fachsemester:	SWS:	CP (ECTS):
	Anorganische Chemie I	Vorlesung [V]	2.Semester	4	5
	Anorganische Chemie II	Vorlesung [V]	3.Semester	2	3
8.	Kenntnisse:	<p>Einführung in das Periodensystem der Elemente (PSE) und die Stoffchemie der jeweiligen Elemente:</p> <p>Anorganische Chemie I: Hauptgruppenelemente</p> <p>Es wird in die Stoffchemie aller Hauptgruppenelemente eingeführt. Dazu zählen alle Gruppen des Periodensystems der chemischen Elemente, die zum s- und p-Block gehören.</p> <p>Dieses erfolgt auch an ausgewählten angewandten Beispielen aus der chemischen beruflichen Praxis.</p> <p>Anorganische Chemie II: Nebengruppenelemente</p> <p>Es wird in die Stoffchemie ausgewählter Nebengruppenelemente eingeführt. Dazu zählen alle Gruppen des Periodensystems der chemischen Elemente, die dem d-Block angehören.</p> <p>Dieses erfolgt auch an ausgewählten angewandten Beispielen aus der chemischen beruflichen Praxis.</p>			

Fachbereich: Angewandte Naturwissenschaften **Studiengang:** Angewandte Chemie

Modulbezeichnung: Anorganische Chemie

9.	Fertigkeiten:	<p>Die Studierenden erlernen den grundlegenden Aufbau des Periodensystems der Elemente und erwerben umfangreiche stoffliche Kenntnisse der anorganischen Chemie durchgeführt an den einzelnen Elementen.</p> <p>Hierfür erfolgt eine</p> <ul style="list-style-type: none">- systematische Besprechung der Haupt- und ausgewählter Nebengruppenelemente (Nichtmetalle, Metalle, Übergangselemente),- die Darstellung von exemplarischen, großtechnischen Verfahren der Anorganischen Chemie sowie weiteren angewandten Beispielen. <p>Die Vertiefung einzelner Themenkomplexe der Vorlesung wie die Aluminium-, Eisen- oder die Kupferherstellung erfolgt durch ganztägige Exkursionen zu den herstellenden chemischen Großbetrieben im Norddeutschen Raum.</p>
10.	Kompetenzen:	<p>Die Studierenden erwerben durch dieses Modul die Fachkompetenz, die o.g. chemischen Basis- und Methodenkenntnisse sowie Fertigkeiten der Anorganischen Chemie in ihrem späteren beruflichen Umfeld anwenden zu können.</p> <p>Die Studierenden erwerben Basiskenntnisse der anorganischen Stoffchemie der Haupt- und Nebengruppenelemente.</p> <p>Dabei erhalten die Studierenden einen Überblick über fundamental industriell bedeutende anorganisch-chemische Prozesse.</p> <p>Die Studierenden werden damit befähigt, ihre erworbenen anorganischen Stoffkenntnisse interdisziplinär zu anderen Teilgebieten der Chemie in Bezug zu bringen.</p>
11.	Literatur:	<p>Literatur laut dem in der Veranstaltung ausgegebenen, aktuellen Verzeichnis, insbesondere</p> <p>Holleman Wiberg, Lehrbuch der Anorganischen Chemie (de Gruyter) von Nils Wiberg, Egon Wiberg, und Arnold Fr. Holleman (102. Ausgabe, 2007)</p>

1.	Modulbezeichnung: Modul-Nr.:	Physikalische Chemie I			PL-Nr.: SL-Nr.:	bitte freilassen bitte freilassen
2.	Semesterwochenstunden (SWS): Creditpoints (ECTS): Modulart:	6 7 Pflichtmodul	3.	Arbeitsaufwand: Präsenzstunden: Eigenstudium:	210 h 90 h 120 h	
4.	Prüfungsleistung: Studienleistung: Prüfungsdauer: Häufigkeit: Bildung der Modulnote:	Klausurarbeit (FP-K) nein 2,0 h Wintersemester Klausurarbeit (FP-K) zu Vorlesung + Übung				
5.	Teilnahmevoraussetzung: Identisch mit:	keine				
6.	Lehr- und Prüfungssprache: Lernform: Modulverantwortliche/r: Dozent/in:	Deutsch Präsenz Swidersky Swidersky				
7.	Veranstaltung/en:	Art der Veranstaltung:	Fachsemester:	SWS:	CP (ECTS):	
	Physikalische Chemie I	Vorlesung [V]	3.Semester	4	5	
	Physikalische Chemie I	Übung [Ü]	3.Semester	2	2	
8.	Kenntnisse:	<p>Vorlesung PCI + Übung PCI</p> <p>Es sollen Kenntnisse zu den folgenden Teilgebieten der Physikalischen Chemie erworben werden:</p> <p>Grundgleichungen der Thermodynamik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Hauptsätze der Thermodynamik - Charakteristische Funktionen, Differenzialbeziehungen, Fundamentalgleichungen und Chemisches Potential <p>Aggregatzustände der Materie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gase -phänomenologische Beschreibung - Gase - Zustandsgleichungen - Gleichgewichte, Zustandsdiagramme, Gasverflüssigung - Eigenschaften von Phasengrenzen - Transportphänomene - Phasendiagramme - Eigenschaften von Lösungen; kolligative Eigenschaften - Trennprozesse (Destillation, Absorption, Adsorption) <p>Thermodynamik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Enthalpieänderungen bei Prozessen - Entropieänderung bei Prozessen - Triebkraft und Gleichgewicht eines Prozesses <p>Kinetik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Geschwindigkeitsgesetze und Reaktionsordnung - Einfluss von Temperatur und Katalysator auf chemische Reaktionen 				

Fachbereich: Angewandte Naturwissenschaften Studiengang: Angewandte Chemie	
Modulbezeichnung:	Physikalische Chemie I
Fertigkeiten:	<p>9.</p> <p>Vorlesung PCI + Übung PCI</p> <p>Es ist Ziel des Moduls, den Teilnehmern die Grundlagen der physikalischen Chemie zu vermitteln. Im Vordergrund steht die Vermittlung der Prinzipien und deren Anwendungen. Es soll ein vertieftes Verständnis der Phänomene aus der Allgemeinen Chemie erreicht werden, damit die Studierenden die Fertigkeit erlangen, neue Fragestellungen mit den erarbeiteten physikalisch-chemischen Hilfsmitteln, selbstständig bearbeiten zu können.</p> <p>Erfolgreiche Anwendung der erworbenen Kenntnisse auf physikalisch-chemische Berechnungen</p>
Kompetenzen:	<p>10.</p> <p>Vorlesung PCI + Übung PCI</p> <p>Im Einzelnen werden folgende Ziele angestrebt:</p> <p>Erwerb grundlegender Kenntnisse über die Konzepte der physikalischen Chemie und ihren Zusammenhang und damit verbunden die Kompetenzen zur Analyse physikalisch- chemischer Prozesse und die Kompetenzen zu Berechnungen physikalische chemischer Probleme aus den Bereichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundgleichungen der Thermodynamik - Aggregatzustände der Materie - Thermodynamik - Kinetik <p>Die Studierenden sollen die Kompetenz für die selbständige Vorbereitung zur Durchführung von praktischen Versuchen im Praktikum Physikalische Chemie des 4. Semesters erwerben.</p>
Literatur:	<p>11.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peter W. Atkins, Julio de Paula, Physikalische Chemie, Wiley-VCH Verlag 2. C.H.Hamann, W.Vielstich, Elektrochemie, Wiley-VCH Verlag 3. Hug Reiser, Physikalische Chemie, Europa Lehrmittel Verlag 4. Blahous, Übungen zur Physikalischen Chemie, Springer Verlag

Fachbereich: Angewandte Naturwissenschaften		Studiengang: Angewandte Chemie		
1.	Modulbezeichnung: Modul-Nr.:	Organische Chemie 1 11	PL-Nr.: SL-Nr.:	bitte freilassen bitte freilassen
2.	Semesterwochenstunden (SWS): Creditpoints (ECTS): Modulart:	4 5 Pflichtmodul	3. Arbeitsaufwand: Präsenzstunden: Eigenstudium:	150 h 60 h 90 h
4.	Prüfungsleistung: Studienleistung: Prüfungsdauer: Häufigkeit: Bildung der Modulnote:	Klausurarbeit (FP-K) nein 3,0 h Wintersemester		
5.	Teilnahmevoraussetzung: Identisch mit:	keine		
6.	Lehr- und Prüfungssprache: Lernform: Modulverantwortliche/r: Dozent/in:	Deutsch Präsenz Elbing Elbing		
7.	Veranstaltung/en: Organische Chemie I	Art der Veranstaltung: Vorlesung [V]	Fachsemester: 3.Semester	SWS: 4 CP (ECTS): 5
8.	Kenntnisse:	<p>Es wird eine gründliche Einführung in die Zielsetzungen, Denkweisen, Basiskonzepte und Methoden der Organischen Chemie geleistet:</p> <p>Struktur und Bindung (Aufbau eines Atoms, Kovalente Bindung, Ionenbindung, Valenzbindungstheorie, Molekülorbitaltheorie)</p> <p>Stoffklassen und Funktionelle Gruppen (Grundlagen der Nomenklatur, wesentliche funktionelle Gruppen, intermolekulare Wechselwirkungen)</p> <p>Alkane und Cycloalkane (Nomenklatur, Konformation, Radikalische Substitution)</p> <p>Stereochemie (Arten der Isomerie, Stereoisomere, Chiralität, optische Aktivität, Nomenklatur, Projektionsformeln)</p> <p>Alkene und Cycloalkene (Nomenklatur, Elektrophilie und Nucleophilie, Stereoisomere, Elektrophile Addition, Oxidation, Grundlagen der radikalischen Polymerisation)</p> <p>Alkine (Nomenklatur, Reaktionen)</p> <p>Halogenalkane (Nucleophile Substitution, Eliminierung, Konkurrenz zwischen Substitution und Eliminierung, Stereochemie der Reaktionen)</p> <p>Alkohole und Ether (Nomenklatur, Reaktionen)</p>		

Fachbereich: Angewandte Naturwissenschaften **Studiengang:** Angewandte Chemie

1.	Modulbezeichnung: Modul-Nr.:	Instrumentelle Analytik I			PL-Nr.: SL-Nr.:	bitte freilassen bitte freilassen
2.	Semesterwochenstunden (SWS): Creditpoints (ECTS): Modulart:	8 11 Pflichtmodul	3.	Arbeitsaufwand: Präsenzstunden: Eigenstudium:	330 h 120 h 210 h	
4.	Prüfungsleistung: Studienleistung: Prüfungsdauer: Häufigkeit: Bildung der Modulnote:	siehe Bildung der Modulnote ja 2,0 h Wintersemester Fachklausur INAN I (2,0 h) und Portfolioprüfung zu Chemometrie; Praktikum muss als mindestens „bestanden“ (4,0) oder als Tu (+) vorliegen				
5.	Teilnahmevoraussetzung: Identisch mit:	Modul 4 Allgemeine Chemie, Modul 2 Mathematik I				
6.	Lehr- und Prüfungssprache: Lernform: Modulverantwortliche/r: Dozent/in:	Deutsch Präsenz Hellwig Hellwig				
7.	Veranstaltung/en:	Art der Veranstaltung:	Fachsemester:	SWS:	CP (ECTS):	
	Instrumentelle Analytik I	Vorlesung [V]	3.Semester	4	5	
	Instrumentelle Analytik Praktikum 1	Praktikum [P]	3.Semester	2	3	
	Chemometrie	Seminar [S]	3. Semester	2	3	
8.	Kenntnisse:	<p>Instrumentelle Analytik 1 Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Der analytische Prozess, Probenahme und Probenvorbereitung - Qualitätssicherung: Quantifizierungsmethoden, Messdaten-Auswertung - Grundprinzipien von spektroskopischen Verfahren: UV/Vis- und Fluoreszenzspektroskopie, IR- und Raman-Spektroskopie, Atomabsorptionsspektrometrie (AAS), optische Emissionsspektrometrie (OES) - Grundlagen zu chromatographischen Trennprozessen: Gaschromatographie, Flüssigchromatographie, Ionenchromatographie, Kapillar-Elektrophorese (CE) - Methodenentwicklung von chromatographischen Trennungen <p>Instrumentelle Analytik Praktikum:</p> <p>Einführung in grundlegende instrumentelle Methoden und Kalibrierstrategien anhand einer Auswahl der folgenden Laborversuche:</p> <p>GC-FID: Identifizierung anhand von Indices, Bestimmung von Alkoholen mit internem Standard. HPLC-UV: Quantifizierung von Coffein oder Konservierungsmitteln in Getränken oder Kosmetika HPLC-RI: Bestimmung von Kohlenhydraten in Lebensmitteln IC: Quant. Bestimmung von Anionen in Wasserproben FT-IR: Identifizierung von Verpackungsfolien und Wirkstoffen UV: Bestimmung von Paracetamol in Tabletten, Wiederfindung</p> <p>Chemometrie Seminar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Quantitative Auswertung analytisch-chemischer Messdaten: Mittelwerte und Streumaße, Normalverteilung und Verteilungsfunktionen - Stichproben - Vertrauensbereiche, Regelkarten - Statistische Testverfahren - Fehlerfortpflanzung, Varianzanalyse - Korrelationsanalyse und Regressionsanalyse - Nachweis- und Bestimmungsgrenzen - Wiederfindung - Versuchsplanung 				

Fachbereich: Angewandte Naturwissenschaften		Studiengang: Angewandte Chemie
Modulbezeichnung:	Instrumentelle Analytik I	
9.	Fertigkeiten:	<ul style="list-style-type: none"> - Theoretische und praktischen Grundlagen verschiedener instrumenteller Analyse-Methoden. - Fachgerechter Umgang mit grundlegenden instrumentellen Messgeräten. - Ausarbeitung von einfachen chromatographischen Trennungen und quantitativen Analysen Interpretation von spektroskopischen Daten. - Auswertung von Messdaten.
10.	Kompetenzen:	<ul style="list-style-type: none"> - Formulierung von analytischen Problemen, analytische Versuchsplanung - Auswahl und Etablierung von geeigneten Analysenmethoden - Statistische Beurteilung von Messdaten - Handhabung von einfachen spektroskopischen und chromatographischen Analysengeräten, Einarbeitung in Betreuung von instrumentellen Geräten
11.	Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cammann: Instrumentelle Analytische Chemie, Spektrum 2. Hesse, Meier, Zeeh: Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie, Thieme Verlag, 2011 3. Skoog, Leary: Instrumentelle Analytik, Springer 4. Böcker: Spektroskopie, Vogel-Verlag, 1997 5. Böcker: Chromatographie, Vogel-Verlag 1997 6. Funk, Dammann, Donnevert: Qualitätssicherung in der Analytischen Chemie, Wiley- VCH

1.	Modulbezeichnung: Modul-Nr.:	Thermodynamik und Strömungslehre 13			PL-Nr.: SL-Nr.:
2.	Semesterwochenstunden (SWS): Creditpoints (ECTS): Modulart:	6 6 Pflichtmodul	3.	Arbeitsaufwand: Präsenzstunden: Eigenstudium:	180 h 90 h 90 h
4.	Prüfungsleistung: Studienleistung: Prüfungsdauer: Häufigkeit: Bildung der Modulnote:	Klausurarbeit (FP-K) ja 2,0 h Sommer- und Wintersemester aus der Fachklausur			
5.	Teilnahmevoraussetzung: Identisch mit:	keine			
6.	Lehr- und Prüfungssprache: Lernform: Modulverantwortliche/r: Dozent/in:	Deutsch Präsenz Schuldei Schuldei			
7.	Veranstaltung/en:	Art der Veranstaltung:	Fachsemester:	SWS:	CP (ECTS):
	Grundlagen Thermodynamik	Vorlesung [V]	3.Semester	2	2
	Strömungslehre	Vorlesung [V]	3.Semester	2	2
	Strömungslehre	Praktikum [P]	4.Semester	2	2
8.	Kenntnisse:	<p>Thermodynamik Vorlesung:</p> <p>Temperaturmessung, thermische Ausdehnung, Wärme als Energie Hauptsätze der Thermodynamik Zustandsänderungen der Gase: isotherm, isochor, isobar, adiabatisch, Berechnung der zugeführten Wärme und der mechanischen Arbeit, Darstellung im p-V-Diagramm, Zustandsänderungen der Gase im T-s-Diagramm ideale Kreisprozesse und verschiedene technische Kreisprozesse</p> <p>Strömungslehre Vorlesung:</p> <p>Stoffeigenschaften von Flüssigkeiten und Gasen Hydrostatik: Druckkräfte, Auftrieb, Schwimmen Grundlagen inkompressibler Strömungen in Rohrleitungen: Reynoldszahl, laminare und turbulente Strömung, Bernoulli-Gleichung ohne und mit Verlusten sowie ohne und mit Energiezufuhr Impulssatz Pumpen: Kennlinien, Anlagenbetrieb, Energieaufwand Umströmung von Körpern: Kennzahlen, Widerstand Strömungsmesstechnik: Druck, Durchfluss, Geschwindigkeit</p> <p>Strömungslehre Praktikum:</p> <p>Praktische Versuche mit Messwertaufnahme und Auswertung, z.B. Druckverlust in geraden Rohrleitungen Grundlagenversuche mit einer Mammutpumpe Kennlinien von Pumpen und Gebläsen, Ventilcharakteristik Druckverlust und Flutpunkt einer berieselten Füllkörperschüttung Bestimmung der Ausflusszahlen von Mündungen Flüssigkeitsströme eines Verteilrohres (Manifold)</p>			

Fachbereich: Angewandte Naturwissenschaften Studiengang: Angewandte Chemie	
Modulbezeichnung: Thermodynamik und Strömungslehre	
Fertigkeiten:	<p>9.</p> <p>Thermodynamik Vorlesung: Die Studierenden erwerben Kenntnisse in physikalischen und technischen Grundlagen der Thermodynamik mit dem Schwerpunkt "Wärmekraftmaschinen". Die Studierenden erwerben die Fähigkeit Berechnungen von vereinfachten Kreisprozessen der Wärmekraftmaschinen durchführen zu können</p> <p>Strömungslehre Vorlesung: Die Studierenden erlangen Grundkenntnisse in der Strömungslehre für Labor- und Anlagenbetrieb. Die Studierenden können Berechnungen einfacher Strömungsvorgänge durchführen: Ermittlung von Kräften in stehenden und bewegten Fluiden, Anwendung des Energiesatzes (Bernoulli-Gleichung) bei einfachen Strömungsproblemen, Unterscheidung zwischen reibungsfreier/reibungsbehafteter Strömung sowie zwischen inkompressibler/ Strömung, Berechnung reibungsbehafteter Rohrströmungen</p> <p>Strömungslehre Praktikum: Die Studierenden erlangen Kenntnisse zum praktischen Umgang mit strömungsführenden Leitungen, Armaturen und Apparaten einschließlich der Strömungsmesstechnik. Sie erlernen die Fähigkeit die Versuchsergebnisse zu dokumentieren, auszuwerten und zu interpretieren.</p>
Kompetenzen:	<p>10.</p> <p>Die Studierenden besitzen Grundkenntnisse über die theoretischen Grundlagen der angewandten Thermodynamik und von Energiewandlungsprozesse. Die Studierenden kennen die theoretischen Grundlagen der Strömungslehre und deren praktische Anwendung und sind befähigt, diese in der Praxis anzuwenden. Sie beherrschen Zusammenhänge und können Probleme durch logisches, abstraktes und konzeptionelles Denken lösen.</p>
Literatur:	<p>11.</p> <p>Thermodynamik: Cerbe, Wilhelms: Technische Thermodynamik: Theoretische Grundlagen und praktische Anwendungen</p> <p>Strömungslehre Böswirth, L.: Technische Strömungslehre</p>

Fachbereich: Angewandte Naturwissenschaften **Studiengang:** Angewandte Chemie

1.	Modulbezeichnung: Modul-Nr.:	Mechanische Verfahrenstechnik 14			PL-Nr.: SL-Nr.:	
2.	Semesterwochenstunden (SWS): Creditpoints (ECTS): Modulart:	4 5 Pflichtmodul	3.	Arbeitsaufwand: Präsenzstunden: Eigenstudium:	150 h 60 h 90 h	
4.	Prüfungsleistung: Studienleistung: Prüfungsdauer: Häufigkeit: Bildung der Modulnote:	Klausurarbeit (FP-K) ja 2,0 h Sommersemester aus der Fachklausur				
5.	Teilnahmevoraussetzung: Identisch mit:	keine				
6.	Lehr- und Prüfungssprache: Lernform: Modulverantwortliche/r: Dozent/in:	Deutsch Präsenz Schuldei Schuldei				
7.	Veranstaltung/en:	Art der Veranstaltung:	Fachsemester:	SWS:	CP (ECTS):	
	Mechanische Verfahrenstechnik	Vorlesung [V]	4.Semester	4	5	
8.	Kenntnisse:	<p>Mechanische Verfahrenstechnik Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführung, Definitionen, Systematik der Grundoperationen Fließbilder in der Verfahrenstechnik, Bilanzen in der Verfahrenstechnik, Grundlagen der Ähnlichkeitstheorie. - Physikalische Stoffeigenschaften - Charakterisierung disperser Systeme, Partikelanalyse und Partikelgrößenbestimmung. - Trennen und Trenngrad von Feststoffstoffgemischen Statistische Kennzeichnung der Mischung, Mischverfahren, Rühren, Zerkleinern, Feststofftrennverfahren und Partikelabscheidung, Klassieren, Nassabscheider, Elektrische Abscheider Durchströmung poröser Systeme, Wirbelschicht und Fließbett Fest-Flüssig-Trennung, Filtration, Zentrifugieren. 				

Fachbereich: Angewandte Naturwissenschaften Studiengang: Angewandte Chemie	
Modulbezeichnung:	Mechanische Verfahrenstechnik
9.	<p>Fertigkeiten:</p> <p>Die Studierenden erwerben Kenntnis verfahrenstechnischer Terminologie und können die erworbenen Kenntnisse erfolgreich auf verfahrenstechnische Berechnungen anwenden.</p> <p>Die Studierenden können Partikelcharakterisierungen (Partikeln und disperse Systeme) durchführen und anwenden.</p> <p>Die Studierenden erwerben Kenntnisse der Verfahren zur Stoffvereinigung und Stofftrennung (Feststoffmischen, Rührtechnik, Klassieren, Partikelabscheidung aus Gasen, Fest-Flüssig-Trennung, Agglomerieren, Zerkleinern, Festbett und Wirbelschicht).</p> <p>Die Studierenden erlernen die Fähigkeit verfahrenstechnische Formeln und Ansätze anzuwenden.</p> <p>Die Studierenden können einen Praxisbezug der theoretischen Grundlagen herstellen.</p>
10.	<p>Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden können einfache Problemstellungen aus dem Bereich der mechanischen Verfahrenstechnik lösen und können verfahrenstechnische Grundbegriffe zur Auslegung und zum Betrieb von Apparaten der mechanischen Verfahrenstechnik zuordnen und diese anwenden.</p> <p>Die Studierenden können die wesentlichen Merkmale von Apparaten und Anlagen der mechanischen Verfahrenstechnik differenzieren.</p>
11.	<p>Literatur:</p> <p>Stieß, M.: Mechanische Verfahrenstechnik, Band 1+2, Springer, 2009/2001 Schwister, K. (Hrsg.): Taschenbuch der Verfahrenstechnik, Hanser, 2016 Schwister, K.; Leven, V.: Verfahrenstechnik für Ingenieure, Hanser, 2014</p>

Fachbereich: Angewandte Naturwissenschaften		Studiengang: Angewandte Chemie		
1.	Modulbezeichnung: Modul-Nr.:	Thermische Verfahrenstechnik		
		15	PL-Nr.: SL-Nr.:	
2.	Semesterwochenstunden (SWS): Creditpoints (ECTS): Modulart:	4 5 Pflichtmodul	3. Arbeitsaufwand: Präsenzstunden: Eigenstudium:	150 h 60 h 90 h
4.	Prüfungsleistung: Studienleistung: Prüfungsdauer: Häufigkeit: Bildung der Modulnote:	Portfolio-Prüfung (FP-PF) nein <hr/> Sommersemester Aus der Portfolio-Prüfung		
5.	Teilnahmevoraussetzung: Identisch mit:	keine		
6.	Lehr- und Prüfungssprache: Lernform: Modulverantwortliche/r: Dozent/in:	Deutsch Präsenz Bausa Bausa		
7.	Veranstaltung/en:	Art der Veranstaltung:	Fachsemester:	SWS: CP (ECTS):
	Thermische Verfahrenstechnik	Vorlesung [V]	6.Semester	4 5
8.	Kenntnisse:	<p>Vorlesung Teil 1: Wärmetransport: Eindimensionale stationäre Wärmeleitung: Grundlagen, Ohm'sches Gesetz der Wärmeleitung, Widerstandsnetzwerke, Wärmedurchgang, Wärmeübergang bei freier und erzwungener Konvektion, dimensionslose Kennzahlen, Berechnungsgleichungen. Wärmeübertrager: Temperaturverläufe und mittlere Temperaturdifferenz, Betriebscharakteristik und Stufenkonzept, Stromführungen, Rating und Simulation. Eindimensionale instationäre Wärmeleitung mit Wärmeübergangsrandbedingung. Wärmestrahlung: Grundlagen, Strahlungsaustausch zwischen Oberflächen.</p> <p>Vorlesung Teil 2: Thermische Trennverfahren: Grundlagen: Eigenschaften und Kennzeichnung von fluiden Stoffgemischen, Stoff- und Energiebilanzierung bei stationären und instationären Prozessen, Bedeutung von Stofftrennanlagen, Mindesttrennaufwand. Destillation: Instationäre Destillation eines idealen Zweistoffgemisches, Kontinuierliche Destillation eines idealen Zweistoffgemisches, Trennwirkung bei Gegenstromdestillation, Technische Ausführung von Trennkolonnen mit Wirkungsgradbegriffen und Hydraulik, Kontinuierliche Rektifikation, McCabe-Thiele-Diagramm. Verdampfer: Bauarten und Schaltungen. Ausblick auf weitere Verfahren.</p>		

Fachbereich: Angewandte Naturwissenschaften		Studiengang: Angewandte Chemie
Modulbezeichnung:		Thermische Verfahrenstechnik
9.	Fertigkeiten:	<p>Die Studierenden können die Grundbegriffe zur Auslegung und zum Betrieb von Apparaten der thermischen Verfahrenstechnik im Technikums- und Produktionsmaßstab zuordnen und können diese anwenden.</p> <p>Die Studierenden können die wesentlichen Merkmale von Apparaten und Anlagen der thermischen Verfahrenstechnik differenzieren.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, Berechnungsverfahren bezüglich Wärmetransport und Trennprozessen in Hinsicht auf deren Anwendbarkeit einzuschätzen. Sie können komplexe Apparate und Prozesse so reduzieren, dass einfache rechnerische Beurteilungen möglich werden. Die Studierenden können einschätzen, in welchen Fällen einfache Handrechnungen bzw. komplexere Rechenverfahren zur Anwendung kommen sollten.</p> <p>Die Studierenden gewichten ein Verfahren und entscheiden darüber hinaus über dessen Qualitätsangemessenheit. Bezüglich der wärmeübertragenden und stofftrennenden Apparate sind sie in der Lage, sich mit Herstellern und Anwendern dergestalt auseinanderzusetzen, dass eine optimale Anwendungskonfiguration erarbeitet werden kann.</p> <p>Bezüglich bestehender Apparate und thermischer Prozesse erkennen sie eventuelle Betriebsabweichungen und können aufgrund der Kenntnis der relevanten Betriebsdaten gezielt eingreifen.</p> <p>Die Studierenden gewichten die Betriebsparameter hinsichtlich ihrer Relevanz und vergleichen Verfahren und Apparate der thermischen Prozesstechnik.</p> <p>Die Studierenden beurteilen neue Anordnungen und Fahrweisen mittels Transferleistungen.</p>
10.	Kompetenzen:	<p>Die Studierenden haben ein spezialisiertes Faktenwissen bezüglich der Theorie der Wärmeübertragung und grundlegender Trennprozesse. Sie haben Kenntnisse über die Komplexität verschiedener Situationen der Stofftrennung und wärmetechnischer Anordnungen.</p> <p>Die Studierenden haben umfassende kognitive Fertigkeiten erlangt, um komplexe Sachverhalte so zu strukturieren, dass sie mit einfachen Rechenansätzen und oder aber graphischen Methoden beschrieben und erklärt werden können.</p> <p>Die fortgeschrittenen Fertigkeiten lassen erkennen, dass die Studierenden zur Lösung spezialisierter Probleme kommen. Sie kennen und differenzieren die Randbedingungen die für Rechnungen des Wärmetransports und der Trennverfahren bekannt sein müssen, um rechnerische Verfahren auszuführen und zur Anwendung bringen zu können, um ein kohärentes, funktionierendes Ganzes zu generieren.</p>
11.	Literatur:	<p>Grassmann, P. et al.: Einführung in die thermische Verfahrenstechnik, Berlin: Walter de Gruyter</p> <p>Sattler, Klaus: Thermische Trennverfahren, Weinheim: VCH</p> <p>VDI-Wärmeatlas, Berlin: Springer</p>

Fachbereich: Angewandte Naturwissenschaften **Studiengang:** Angewandte Chemie

1.	Modulbezeichnung: Modul-Nr.:	Physikalische Chemie II 16	PL-Nr.: SL-Nr.:	bitte freilassen bitte freilassen	
2.	Semesterwochenstunden (SWS): Creditpoints (ECTS): Modulart:	6 7 Pflichtmodul	3.	Arbeitsaufwand: Präsenzstunden: Eigenstudium:	210 h 90 h 120 h
4.	Prüfungsleistung: Studienleistung: Prüfungsdauer: Häufigkeit: Bildung der Modulnote:	Klausurarbeit (FP-K) ja 1,5 h Sommersemester aus der Fachklausur (Praktikum muss bestanden sein)			
5.	Teilnahmevoraussetzung: Identisch mit:	Für das Praktikum: Module 2, 6 erfolgreich abgeschlossen			
6.	Lehr- und Prüfungssprache: Lernform: Modulverantwortliche/r: Dozent/in:	Deutsch Präsenz Swidersky Swidersky			
7.	Veranstaltung/en:	Art der Veranstaltung:	Fachsemester:	SWS:	CP (ECTS):
	Physikalische Chemie II	Vorlesung [V]	4.Semester	2	2
	Physikalische Chemie	Praktikum [P]	4.Semester	4	5
8.	Kenntnisse:	<p>PCII Vorlesung:</p> <p>Es sollen Kenntnisse zu den folgenden Teilgebieten der Physikalischen Chemie erworben werden:</p> <p>1. Elektrochemische Grundlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elektrochemische Grundbegriffe - Elektrolyse / Faradaysches Gesetz - Elektrochem. Spannungsreihe/ EMK/ Nernstgleichung - p- und T-Abhängigkeit der EMK / Potentiale - Leitfähigkeit / Ionenbeweglichkeit - Korrosion <p>2. Elektroden</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elektroden erster und zweiter Art - Ionensensitive Elektroden <p>3. Elektrochemische Bestimmungsverfahren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Konduktometrische Titration - Potentiometrische Titration - Amperometrische Titration - Polarographie und Voltametrie - Coulometrie / Elektrogravimetrie <p>4. Technische Anwendungen zu Galvanischen Elementen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Primärelemente - Sekundärelemente - Brennstoffzellen 			

Modulbezeichnung: Physikalische Chemie II

9.	Fertigkeiten:	PCII -Vorlesung: Es ist Ziel des Moduls, den Teilnehmern die Grundlagen der Elektrochemie zu vermitteln. Im Vordergrund steht die Vermittlung der Prinzipien und deren Anwendungen der Elektrochemie. Es soll ein grundlegendes Verständnis der Phänomene aus der Elektrochemie erreicht werden, damit die Studierenden die Fertigkeit erlangen, Fragestellungen aus der Elektrochemie selbstständig bearbeiten zu können. Erfolgreiche Anwendung der erworbenen Kenntnisse auf physikalisch-chemische Berechnungen. Praktikum: 1. Anwendung der erworbenen Kenntnisse in der Physikalischen Chemie I und II bei der Auswertung von Versuchen. 2. Praktische Fertigkeiten in der Bedienung von Physikalisch- chemischen Instrumenten und Messsystemen.
10.	Kompetenzen:	PCII-Vorlesung + PC-Praktikum: 1. Berechnungen von physikalisch- chemischen Größen auf dem Gebiet der Elektrochemie. 2. Lösen von physikalisch chemischen Problemstellungen auf dem Gebiet der Elektrochemie. 3. Versuchsplanung und Versuchsdurchführung zur Messung von physikalisch chemischen Größen. 4. Eigenständige Versuchsauswertung und Interpretation von Messergebnissen bei physikalisch- chemischen Untersuchungen.
11.	Literatur:	1. Peter W. Atkins, Julio de Paula, Physikalische Chemie, Wiley-VCH Verlag 2. C.H.Hamann, W.Vielstich, Elektrochemie, Wiley-VCH Verlag 3. Hug Reiser, Physikalische Chemie, Europa Lehrmittel Verlag 4. Blahous, Übungen zur Physikalischen Chemie, Springer Verlag

Fachbereich: Angewandte Naturwissenschaften		Studiengang: Angewandte Chemie		
1.	Modulbezeichnung: Modul-Nr.:	Organische Chemie 2 17	PL-Nr.: SL-Nr.:	bitte freilassen bitte freilassen
2.	Semesterwochenstunden (SWS): Creditpoints (ECTS): Modulart:	4 5 Pflichtmodul	3. Arbeitsaufwand: Präsenzstunden: Eigenstudium:	150 h 60 h 90 h
4.	Prüfungsleistung: Studienleistung: Prüfungsdauer: Häufigkeit: Bildung der Modulnote:	Klausurarbeit (FP-K) nein 3,0 h Sommersemester Klausurarbeit (FP-K) zur Vorlesung		
5.	Teilnahmevoraussetzung: Identisch mit:	keine		
6.	Lehr- und Prüfungssprache: Lernform: Modulverantwortliche/r: Dozent/in:	Deutsch Präsenz Elbing Elbing		
7.	Veranstaltung/en: Organische Chemie 2	Art der Veranstaltung: Vorlesung [V]	Fachsemester: 3.Semester	SWS: 4 CP (ECTS): 5
8.	Kenntnisse:	<p>Aufbauend auf der Vorlesung Organische Chemie I wird eine weiterführende Einführung in die Zielsetzungen, Denkweisen und Methoden der Organischen Chemie geleistet.</p> <p>Delokalisierte π-Systeme (Resonanz und Mesomerie, Reaktivität in Allylstellung, Delokalisation, Pericyclische Reaktionen)</p> <p>Chemie aromatischer Verbindungen (Aromatizität, benzoide und heterocyclische Aromaten, Strukturen und Nomenklatur, Elektrophile Erstsitution, Reaktivität und Orientierung neu eintretender Substituenten bei substituierten Aromaten (Halogenierung, Nitrierung, Sulfonierung, Friedel-Crafts Reaktionen, Azokupplung und weitere Reaktionen), thermodynamische und kinetische Steuerung der Produktbildung bei Parallelreaktionen, Nucleophile Substitution)</p> <p>Chemie der Carbonylverbindungen (Strukturen, Nomenklatur und Eigenschaften, Aldehyde/Ketone und ihrer Derivate, Carbonsäuren und Carbonsäurederivate (Carbonsäurehalogenide, -anhydride, -ester, -amide), α,β-ungesättigte Carbonylverbindungen und ihre Reaktionen, Reduktion von Carbonylverbindungen mit Metallen und komplexen Hydriden, Reaktionen der Enole und Enolate, z.B. Aldolreaktion, Michael-Addition, Dieckmann-Kondensation etc.)</p> <p>Metallorganische Reagenzien (Metallorganische Verbindungen von Hauptgruppenelementen und Ihre Reaktionen mit Carbonylverbindungen, ausgewählte metallorganische Verbindungen von Übergangsmetallen und Ihre Reaktionen zur C-C-Verknüpfung (Heck-Reaktion, Suzuki-Reaktion und verwandte Reaktionen))</p> <p>Chemie der Amine (Synthese, Strukturen/Nomenklatur, Eigenschaften und Reaktionen von aliphatischen und aromatischen Amininen, Nitrosamine)</p>		

Fachbereich: Angewandte Naturwissenschaften		Studiengang: Angewandte Chemie	
1.	Modulbezeichnung: Modul-Nr.:	Organische Chemie Praxis 18	
		PL-Nr.: SL-Nr.:	bitte freilassen bitte freilassen
2.	Semesterwochenstunden (SWS): Creditpoints (ECTS): Modulart:	5 6 Pflichtmodul	3. Arbeitsaufwand: Präsenzstunden: Eigenstudium: 180 h 75 h 105 h
4.	Prüfungsleistung: Studienleistung: Prüfungsdauer: Häufigkeit: Bildung der Modulnote:	ja Sommer- und Wintersemester entfällt	
5.	Teilnahmevoraussetzung: Identisch mit:	Für Synthese: Module: 4 Allg. Chemie; 11 Org. Chemie 1; Teil Labortechnik	
6.	Lehr- und Prüfungssprache: Lernform: Modulverantwortliche/r: Dozent/in:	Deutsch Präsenz Elbing Elbing, Brinker	
7.	Veranstaltung/en:	Art der Veranstaltung:	Fachsemester: SWS: CP (ECTS):
	Labortechnik	Praktikum [P]	4.Semester 1 1
	Synthese	Praktikum [P]	5.Semester 4 5
8.	Kenntnisse:	<p>Praktikum Labortechnik:</p> <p>Erste Einführung in die grundlegenden Techniken im organisch-chemischen Praktikum, wie Reaktionsführung, Umkristallisation und Filtration, Dünnschichtchromatographie, Refraktometrie und Schmelzpunktbestimmung, Destillation, Arbeiten unter Vakuum, Rotationsverdampfer, Extraktion, Säulenchromatographie, Arbeiten unter Schutzgas, Trocknen.</p> <p>Praktikum Synthese:</p> <p>Im Praktikum Synthese werden die oben genannten grundlegenden Arbeitstechniken geübt, insbesondere der sichere Umgang mit organischen Lösungsmitteln, Vakuumdestillationen, Aufbau diverser Syntheseapparaturen und die Durchführung organischer Synthesen einschließlich sicherheitsrelevanter Aspekte.</p> <p>Verschiedene Techniken zur Aufreinigung werden vermittelt, insbesondere Vakuumdestillationen, Säulen- und Dünnschichtchromatographie, Umkristallisation.</p> <p>Um dies zu erreichen werden mehrere Reaktionen laut Praktikumsordnung aus unterschiedlichen Bereichen der Organischen Chemie von den Studierenden selbstständig durchgeführt.</p> <p>Dabei wird auch die Kenntnisse der Gefahrstoffverordnung beim Umgang und der Entsorgung von Chemikalien behandelt und auch der chemisch-theoretische Hintergrund der anzufertigenden Präparate behandelt.</p> <p>Die Laborarbeiten werden formgerecht protokolliert.</p>	

Fachbereich: Angewandte Naturwissenschaften **Studiengang:** Angewandte Chemie

1.	Modulbezeichnung: Modul-Nr.:	Instrumentelle Analytik II 19	PL-Nr.: SL-Nr.:	bitte freilassen bitte freilassen
2.	Semesterwochenstunden (SWS): Creditpoints (ECTS): Modulart:	4 5 Pflichtmodul	3. Arbeitsaufwand: Präsenzstunden: Eigenstudium:	150 h 60 h 90 h
4.	Prüfungsleistung: Studienleistung: Prüfungsdauer: Häufigkeit: Bildung der Modulnote:	Klausurarbeit (FP-K) ja 2,0 h Sommer- und Wintersemester Note der Modulabschlussklausur; Praktikum muss als mindestens „bestanden“ (4,0) oder als Tu (+) vorliegen		
5.	Teilnahmevoraussetzung: Identisch mit:	Modul 2 Mathematik I, Modul 4 Allgemeine Chemie, Modul 5 Analytische Chemie, Modul 12 Instrumentelle Analytik I		
6.	Lehr- und Prüfungssprache: Lernform: Modulverantwortliche/r: Dozent/in:	Deutsch Präsenz Hellwig Hellwig		
7.	Veranstaltung/en:	Art der Veranstaltung:	Fachsemester:	SWS: CP (ECTS):
	Instrumentelle Analytik II	Vorlesung [V]	4.Semester	2 3
	Instrumentelle Analytik Praktikum 2	Praktikum [P]	5.Semester	2 2
8.	Kenntnisse:	<p>Instrumentelle Analytik II Vorlesung:</p> <p>Massenspektrometrie: Ionenquellen und Ionentrennung; Spektreninterpretation; Kopplungsverfahren mit MS-Detektion (GC-MS, LC-MS)</p> <p>Kernresonanzspektroskopie: Physikalische Grundlagen; Eindimensionale NMR-Spektroskopie; Spektren-Interpretation (in Kombination mit anderen Verfahren); Kopplungsverfahren mit NMR-Detektion (LC-NMR); Quantitative NMR</p> <p>Instrumentelle Analytik Praktikum 2:</p> <p>Quantitative Bestimmung: Für eine selbst gewählte Probenserie ist eine geeignete Analysenmethode (HPLC-UV, GC-FID oder ICP-OES) festzulegen. Nach Recherche zur Probenvorbereitung und Planung der Mess- und Kalibrierstrategie werden die Proben aufbereitet, die Messdaten aufgenommen und statistisch ausgewertet.</p> <p>Strukturidentifizierung: Mit Hilfe der GC-MS werden leichtflüchtige Inhaltsstoffe aus Naturstoff-, Lebensmittel- oder Kosmetikproben analysiert und die Spektren unter Berücksichtigung von Datenbankrecherchen (z.B. NIST Mass Spectral Library) interpretiert.</p>		

Fachbereich: Angewandte Naturwissenschaften Studiengang: Angewandte Chemie	
Modulbezeichnung:	Instrumentelle Analytik II
9.	<p>Fertigkeiten:</p> <p>Verständnis des physikalischen Hintergrunds von MS und NMR Auswertung von einfachen NMR- und MS-Spektren (auch in Kombination mit anderen Verfahren) zur Identifizierung und Strukturaufklärung von organischen Substanzen</p> <p>Probenvorbereitung und -extraktion (z.B. Festphasenextraktion, Soxhlet, Flüssig/Flüssig-Extraktion) Anwendung von Kalibrierverfahren bei Matrixeffekten u.ä. (Standardaddition, interner Standard)</p> <p>Quantitative Analysen mittels gas- und flüssigchromatographischen Verfahren Strukturidentifizierung mittels gekoppelter Methoden (GC-MS)</p>
10.	<p>Kompetenzen:</p> <p>Entwicklung instrumenteller Methoden zur Analyse von Substanzgemischen inkl. Probenvorbereitung und Kalibrierung, Versuchsplanung, Durchführung der Messungen und Auswertung der Daten.</p> <p>Bedienung von spektroskopischen und chromatographischer Analysengeräten. Nach Einarbeitung in die jeweilige Messtechnik: Aufbau, Betreiben und Wartung von Messgeräten Interpretation von einfachen MS- und NMR-Spektren</p>
11.	<p>Literatur:</p> <p>Hesse, Meier, Zeeh: Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie, Thieme Verlag Friebolin: Ein- und zweidimensionale NMR-Spektroskopie, Wiley- VCH Skrabal: Spektroskopie, vdf Hochschulverlag UTB Gross: Massenspektrometrie: Ein Lehrbuch, Springer Spektrum</p> <p>Praktikum: u.a. Originalliteratur nach eigener Recherche mittels SciFinder und ISI Web of Science</p>

1.	Modulbezeichnung: Modul-Nr.:	Biochemie/ Biotechnologie 20	PL-Nr.: SL-Nr.:	bitte freilassen bitte freilassen
2.	Semesterwochenstunden (SWS): Creditpoints (ECTS): Modulart:	7 7 Pflichtmodul	3. Arbeitsaufwand: Präsenzstunden: Eigenstudium:	210 h 105 h 105 h
4.	Prüfungsleistung: Studienleistung: Prüfungsdauer: Häufigkeit: Bildung der Modulnote:	Klausurarbeit (FP-K) ja 4,0 h Wintersemester Klausurarbeit (FP-K) zu Vorlesungen		
5.	Teilnahmevoraussetzung: Identisch mit:	Modul 4, 11		
6.	Lehr- und Prüfungssprache: Lernform: Modulverantwortliche/r: Dozent/in:	Deutsch Präsenz Willkomm Moll, Schmelter, Willkomm		
7.	Veranstaltung/en:	Art der Veranstaltung:	Fachsemester:	SWS: CP (ECTS):
	Biochemie	Vorlesung [V]	4.Semester	2 2
	Biochemie Praktikum	Praktikum [P]	5.Semester	2 2
	Biotechnologie	Vorlesung [V]	5.Semester	3 3
8.	Kenntnisse:	<p>Vorlesung Biochemie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zellbiologie, Kriterien lebender Systeme - DNA Replikation, Transkription, Translation - Nieder- und hochmolekulare Moleküle in der Zelle - Makromoleküle: Aufbau, Struktur und Funktion von Nukleinsäuren, Proteinen, Polysacchariden und Lipiden - Enzyme: Strukturen, Thermodynamik und Kinetik biochemischer Reaktionen - Metabolismus: Chemie von Stoffwechselreaktionen; Prinzipien und Thermodynamik des Energiestoffwechsels (Katabolismus); Energiespeicherung; Glykolyse, Gärung; Citratzyklus; oxidative Phosphorylierung - Prinzipien des Leistungsstoffwechsels (Anabolismus): Polymerisationsreaktionen - Beispiele industrieller Anwendungen (Produktion von Aminosäuren) <p>Biochemie Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Proteinbestimmungen - Kohlenhydrat-Nachweis - Enzymreaktionen (Cellulasen, DNasen) - UV/VIS- Spektrometrie - Titration von L-a-Aminosäuren - Gelelektrophorese - Messungen mit dem Mikrotiterplatten-Reader <p>Vorlesung Biotechnologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zellkulturen als Produktionssysteme werthaltiger Stoffe - Upstream- und Downstream-Prozesse in der Biotechnologie - Fermentationstechnologien und - strategien - Grundlagen und Bedeutung enzymatisch-chemischer Reaktionen in der weißen Biotechnologie - Grundlagen gentechnisch veränderter Zellstämme - Grundlagen der DNA-Rekombinationstechnologie - Grundlagen der rekombinanten Proteinexpression - Beispiele biotechnologischer Prozesse und Produkte und deren Anwendungen 		

9.	<p style="text-align: center;">Fertigkeiten</p>	<p>Theoretische und praktische Grundlagen in Biochemie und Biotechnologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verständnis von enzymatisch-chemischen Reaktionen in lebenden Zellen - Fähigkeiten zum Erlernen komplexer Reaktionsketten in Zellsystemen - Strukturverständnis von Metaboliten (small compounds) und Biopolymeren - Zellkulturen erkennen als Produktionsstämme werthaltiger Substanzen für chemische Synthesen, Diagnostika und Therapeutika, sowie biogener Polymere - Fachgerechter Umgang mit grundlegenden Geräten (Zentrifugen, pH-Meter, Spektralphotometer, Inkubatoren, Microplate-Reader) zur Aufarbeitung, Trennung und der Analyse biochemischer Substanzen in einem Life Science-Labor - Organisation der Experimente - Auswertung, Interpretation und Protokollierung von biochemischen Experimenten - Beurteilung der Eigenschaften und der Funktionalität von biochemischen Substanzen im Kontext von Zellsystemen - Kompetenzen zur Laborarbeit mit biochemischen Substanzen, ihrer Produktion und Analyse - Einsatz von Biokatalysatoren im Kontext chemischer Reaktionen (Synthesen, Hydrolysen) und Messung enzymatischer Reaktionen
10.	<p style="text-align: center;">Kompetenzen:</p>	<p>- Die Studierenden können nach erfolgreich absolviertem Modul selbstständig biochemische Arbeiten in einem Labor einschließlich der o.a. grundlegenden Methoden der Biochemie durchführen und vermitteln.</p> <p>Die Studierenden besitzen ein grundlegendes Verständnis biotechnologischer Verfahren, ihrer methodischen und biologischen/biochemischen Grundlagen, der potentiellen Gefahren im Umgang mit Produktionsstämmen, sowie möglicher Strategieansätze zur Optimierung solcher Verfahren und sind in der Lage, diese Kenntnisse Projekt-bezogen einzusetzen, zu vertiefen und zu kommunizieren.</p>
11.	<p style="text-align: center;">Literatur:</p>	<p>Koolman, J. , Taschenatlas der Biochemie, Thieme-Verlag Stryer, H., Biochemie, Spektrum Akademischer Verlag Rehm, H. und Hammar, F., Biochemie light, Harry Deutsch-Verlag Schmid, R.D. Taschenatlas der Biotechnologie und Gentechnik, Wiley-VCH Chmiel, H., Bioprozesstechnik, Spektrum Akademischer Verlag Clark, D.P. und Pazdernik, N.J., Molekulare Biotechnologie, Spektrum</p>

1.	Modulbezeichnung: Modul-Nr.:	Reaktionstechnik 21	PL-Nr.: SL-Nr.:	bitte freilassen bitte freilassen
2.	Semesterwochenstunden (SWS): Creditpoints (ECTS): Modulart:	4 5 Pflichtmodul	3. Arbeitsaufwand: Präsenzstunden: Eigenstudium:	150 h 60 h 90 h
4.	Prüfungsleistung: Studienleistung: Prüfungsdauer: Häufigkeit: Bildung der Modulnote:	Klausurarbeit (FP-K) nein 2,0 h Wintersemester Klausurarbeit (FP-K) zur Vorlesung		
5.	Teilnahmevoraussetzung: Identisch mit:	Modul 2 Mathematik I, Modul 6 Mathematik II		
6.	Lehr- und Prüfungssprache: Lernform: Modulverantwortliche/r: Dozent/in:	Deutsch Präsenz Swidersky Swidersky		
7.	Veranstaltung/en: Reaktionstechnik	Art der Veranstaltung: Vorlesung [V]	Fachsemester: 5.Semester	SWS: 4 CP (ECTS): 5
8.	Kenntnisse:	<p><u>Vorlesung Reaktionstechnik</u></p> <p>Es sollen Kenntnisse zu den folgenden Teilgebieten der Reaktionstechnik erworben werden:</p> <p>1. Reaktionskinetik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Übersicht zur Reaktionskinetik - Übersicht zu den thermodyn. Grundl. der Gleichgewichtsreaktionen <p>2. Mengen und Wärmebilanzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stoffmengenbilanz - Wärmeproduktion durch Reaktionen - Wärmeaustausch- und Wärmebilanzen <p>3. Reaktoren:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reaktoren und ihre Betriebsweise - Verweilzeitverhalten in Reaktoren - Berechnungen von Reaktorvolumina - Eulerverfahren zur Berechnung von Konzentrationsverläufen - isotherme ideale Reaktoren für Homogenreaktionen - isotherme reale Reaktoren für Homogenreaktionen - nicht isotherme ideale Reaktoren für Homogenreaktionen <p>4. Chemische Reaktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Konzepte von homogen katalysierten Reaktionen - Charakterisierung von homogenen Katalysatoren - Kinetik und Mechanismen heterogen katalysierter Reaktionen - Konzepte der heterogenen Katalyse - Charakterisierung von heterogenen Katalysatoren - nichtkatalytische Fluid- Feststoff- Reaktionen <p>5. Fluid- Fluidreaktionen</p>		

Fachbereich: Angewandte Naturwissenschaften Studiengang: Angewandte Chemie	
Modulbezeichnung:	Reaktionstechnik
9.	<p>Fertigkeiten:</p> <p>Vorlesung Reaktionstechnik:</p> <p>Die Studierenden erwerben die Fertigkeit, reaktionstechnische Problemstellungen zu erkennen und in geeigneter Weise zu formulieren. Hierzu müssen die in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse bei konkreten Reaktionssystemen kombiniert werden.</p> <p>Als interdisziplinäres Fach vereint die chemische Reaktionstechnik chemische Kenntnisse und Kenntnisse auf den Gebieten der Physikalischen Chemie und Verfahrenstechnik.</p> <p>Die Studierenden erlangen die Fertigkeit diese Kenntnisse auf verschiedene Reaktionssysteme anzuwenden.</p>
10.	<p>Kompetenzen:</p> <p><u>Vorlesung Reaktionstechnik</u></p> <p>Die Studierenden erhalten die Kompetenz, Differentialgleichungen zur Beschreibung der Konzentrations- und Temperaturverhältnisse in Reaktoren aufzustellen und selbständig zu lösen. Hierbei wird besonders auf die numerische Lösung der Gleichung und Gleichungssysteme Wert gelegt. So wird während der Vorlesung eine Lösung zur Darstellung eines Konzentrations- und Temperaturverlaufs mit Excel vorgestellt und von allen Studierenden zeitgleich an eigenen Rechnern nachvollzogen und selbst programmiert.</p>
11.	<p>Literatur:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Erwin Müller–Erwein, Chemische Reaktionstechnik B.G. Teubner- Verlag 2. Jens Hagen, Chemiereaktoren, Wiley-VCH 2. Jens Hagen Technische Katalyse; VCH- Verlag

Fachbereich: Angewandte Naturwissenschaften **Studiengang:** Angewandte Chemie

1.	Modulbezeichnung: Modul-Nr.:	Naturstoffextraktion W1	PL-Nr.: SL-Nr.:	bitte freilassen bitte freilassen	
2.	Semesterwochenstunden (SWS): Creditpoints (ECTS): Modulart:	3 5 Wahlpflicht	3.	Arbeitsaufwand: Präsenzstunden: Eigenstudium:	150 h 45 h 105 h
4.	Prüfungsleistung: Studienleistung: Prüfungsdauer: Häufigkeit: Bildung der Modulnote:	Klausurarbeit (FP-K) ja 1,5 h Wintersemester aus der Fachklausur (Praktikum muss bestanden sein (unbenotet))			
5.	Teilnahmevoraussetzung: Identisch mit:	Für das Praktikum: Modul 10			
6.	Lehr- und Prüfungssprache: Lernform: Modulverantwortliche/r: Dozent/in:	Deutsch Präsenz Swidersky Swidersky			
7.	Veranstaltung/en:	Art der Veranstaltung:	Fachsemester:	SWS:	CP (ECTS):
	Naturstoffextraktion	Vorlesung [V]	5.Semester	2	3
	Naturstoffextraktion	Praktikum [P]	5.Semester	1	2
8.	Kenntnisse:	<p>Vorlesung Naturstoffextraktion:</p> <p>Es sollen Kenntnisse zu den folgenden Teilgebieten der Naturstoffextraktion erworben werden:</p> <p>Grundlagen der Extraktion von Naturstoffen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definition und Prinzip der Extraktion - Ausbeute und Wiederfindung, - Extraktionsverfahren <p>Einteilung und Nomenklatur von Drogen und Extrakten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verwendete Pflanzenteile und Nomenklatur - Zusammensetzung von Naturstoffextrakten - Anwendungsbereiche von Naturstoffextrakten <p>Analytische Spezifikation von Drogen und Extrakten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Standardisierung von Drogen - Spezifikation von Extrakten <p>Hochdruckextraktion von Naturstoffen allgemein:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vorteile und Prinzip der Hochdrucktechnik allgemein - Löslichkeitsverhalten und Lösungsmittelvergleiche - Methoden Apparaturen und Anlagen /Trennprinzipien - Kostenkalkulation für die Extraktion <p>Hochdruckextraktion von Feststoffen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vermahlung der Rohdroge - Extraktionsverlauf - Parametereinflüsse auf Zusammensetzung und Ausbeute - Extraktionsvorbereitung 			

Fachbereich: Angewandte Naturwissenschaften Studiengang: Angewandte Chemie	
Modulbezeichnung:	Naturstoffextraktion
Fertigkeiten:	<p>Vorlesung und Praktikum Naturstoffextraktion:</p> <p>Die Studierenden erlernen praktische Fertigkeiten beim Einsatz der Hochdruckextraktion im Pilotmaßstab bei unterschiedlichen Extraktionsbedingungen und Abscheidebedingungen.</p> <p>Sie erhalten die Fertigkeiten die erlernten Kenntnisse zur Spezifikation von Drogen in Bezug auf Wassergehalt und Vermahlungsgrad und für die Bestimmungen von Kennzahlen bei Fetten und Ölen praktisch umzusetzen, sowie die Fertigkeit mit der Soxhletextraktion Ausbeuten im Labor zu bestimmen.</p>
Kompetenzen:	<p>Vorlesung und Praktikum Naturstoffextraktion:</p> <p>Im Sinne einer nachhaltigen ganzzeitigen Nutzung von Naturstoffen steht die Extraktion von Stoffen aus Pflanzen immer mehr im Fokus von Forschungsprojekten. Die Hochdruckextraktion mit Kohlenstoffdioxid als Lösungsmittel bildet dabei ein Verfahren, bei dem Inhaltsstoffe unter milden Bedingungen selektiv angereichert werden können, wobei die gewonnenen Extrakte keine Rückstände gewöhnlicher Lösungsmittel aufweisen und somit in der kosmetische Industrie, Lebensmittelindustrie und Pharmaindustrie von Interesse sind.</p> <p>Mit dem Modul Naturstoffextraktion erwerben die Studierenden die Kompetenz im Team kleine Projekte zur Anreicherung von Stoffen aus pflanzlichen Rohstoffen selbständig durchzuführen, und die Auswirkung von Parametern in der Hochdruckextraktion abschätzen zu können. Sie erwerben die Kompetenz, die Ergebnisse von, Extraktionsprojekten zu interpretieren und in Form eines Projektberichtes zu dokumentieren.</p>
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> 1. E. Stahl, K.W. Quirin, D. Gerard, Verdichtete Gase zur Extraktion und Raffination, Springer Verlag; 2. H. Wagner, Pharmazeutische Biologie 2. Drogen und ihre Inhaltsstoffe, Gustav Fischer Verlag

Fachbereich: Angewandte Naturwissenschaften **Studiengang:** Angewandte Chemie

1.	Modulbezeichnung: Modul-Nr.:	Verfahrenstechnik W2			PL-Nr.: SL-Nr.:
2.	Semesterwochenstunden (SWS): Creditpoints (ECTS): Modulart:	4 6 Wahlmodul	3.	Arbeitsaufwand: Präsenzstunden: Eigenstudium:	180 h 60 h 120 h
4.	Prüfungsleistung: Studienleistung: Prüfungsdauer: Häufigkeit: Bildung der Modulnote:	ja 0,5 h Wintersemester unbenotet			
5.	Teilnahmevoraussetzung: Identisch mit:	Modul 2 Mathe I, Modul 6 Mathe II			
6.	Lehr- und Prüfungssprache: Lernform: Modulverantwortliche/r: Dozent/in:	Deutsch Präsenz Schuldei Schuldei/Müller-Menzel			
7.	Veranstaltung/en:	Art der Veranstaltung:	Fachsemester:	SWS:	CP (ECTS):
	Thermische Verfahrenstechnik Mechanische Verfahrenstechnik	Praktikum [P] Praktikum [P]	5.Semester 5.Semester	2 2	3 3
8.	Kenntnisse:	<p>Anhand von praktischen Versuchen sollen die Studierenden Kenntnisse zu den Arbeitstechniken zu verfahrenstechnischen Experimenten im Laboratorium erwerben.</p> <p>Praktikum Mechanische Verfahrenstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Partikelgrößenanalyse - Feststoffzerkleinerung - Zick- Zack-Sichter - Filtrationsverfahren - Rühren und Homogenisieren - Wirbelschicht <p>Praktikum Thermische Verfahrenstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Messwertaufnahme, Auswertung, rechnerische Simulation, z.B.: - Verdampferanlage - Rektifikation - Wärmerückgewinnung - Destillation Zweistoffgemisch - Trägergasdestillation - Prozesssimulation - Dampferzeugungsanlage 			

Fachbereich: Angewandte Naturwissenschaften		Studiengang: Angewandte Chemie	
Modulbezeichnung:		Verfahrenstechnik	
9.	Fertigkeiten:	<p>Nach Durchführung und Auswertung der Versuche haben die Studierenden die erforderlichen Fertigkeiten erworben, um selbständig verfahrenstechnische Experimente im Laboratorium aufbauen und durchführen zu können.</p> <p>Die Studierenden können die für einen Versuchsbetrieb (Aufbau von Versuchen, ihre Benutzung und Datenauswertung) nötige Peripherie aufbauen und in ihrer Funktionsweise beurteilen.</p> <p>Die Studierenden lernen Beispiele angemessener industrieller Messtechnik und Arten der Messdatenaufzeichnung kennen. Sie erklären und benennen welche Art der Messdatenaufzeichnung für Versuche der Verfahrenstechnik zutreffend ist.</p> <p>Die Studierenden können einschätzen welcher Zeitaufwand und welche Genauigkeit bei der Vorgehensweise eines Versuchs angemessen ist.</p> <p>Die Studierenden erlangen die Fertigkeit, Versuche verfahrenstechnischer Grundoperationen aus dem Bereich der mechanischen und thermischen Verfahrenstechnik selbständig durchführen und auswerten zu können.</p>	
10.	Kompetenzen:	<p>Anhand von praktischen Versuchen sollen die Studierenden die Kompetenz erwerben, verfahrenstechnische Versuche zu planen, durchzuführen, zu bewerten bzw. zu beurteilen.</p> <p>Die Studierenden erkennen den Aufwand für den Aufbau von Versuchen um den Ausbau und Betrieb realer Anlagen beurteilen zu können.</p> <p>Sie entscheiden über Qualitätsangemessenheit, prüfen die Funktionstüchtigkeit des Verfahrens und sind in der Lage, sich ein Urteil zu bilden, um Problemstellungen bei Experimenten richtig zu lösen bzw. um Transferleistungen zu erbringen.</p>	
11.	Literatur:	<p>Stieß, M.: Mechanische Verfahrenstechnik, Band 1+2, Springer, 2009/2001 Schwister, K. (Hrsg.): Taschenbuch der Verfahrenstechnik, Hanser, 2016 Schwister, K.; Leven, V.: Verfahrenstechnik für Ingenieure, Hanser, 2014 Grassmann, P. et al.: Einführung in die thermische Verfahrenstechnik, Berlin: Walter de Gruyter Sattler, Klaus: Thermische Trennverfahren, Weinheim: VCH VDI-Wärmeatlas, Berlin: Springer</p>	

1.	Modulbezeichnung: Modul-Nr.:	Technische Chemie I W3		PL-Nr.: SL-Nr.:	
2.	Semesterwochenstunden (SWS): Creditpoints (ECTS): Modulart:	4 6 Wahlmodul	3.	Arbeitsaufwand: Präsenzstunden: Eigenstudium:	180 h 60 h 120 h
4.	Prüfungsleistung: Studienleistung: Prüfungsdauer: Häufigkeit: Bildung der Modulnote:	ja Wintersemester Kolloquien, Protokolle (Praktikum muss bestanden sein)			
5.	Teilnahmevoraussetzung: Identisch mit:	Modul 2 Mathe I, Modul 6 Mathe II			
6.	Lehr- und Prüfungssprache: Lernform: Modulverantwortliche/r: Dozent/in:	Deutsch Präsenz Schuldei Schuldei/Swidersky			
7.	Veranstaltung/en:	Art der Veranstaltung:	Fachsemester:	SWS:	CP (ECTS):
	Mechanische Verfahrenstechnik Reaktionstechnik	Praktikum [P] Praktikum [P]	5.Semester 6.Semester	2 2	3 3
8.	Kenntnisse:	<p>Praktikum Mechanische Verfahrenstechnik:</p> <p>Anhand von praktischen Versuchen sollen die Studierenden Kenntnisse zu den Arbeitstechniken von verfahrenstechnischen Grundoperationen im Labormaßstab erwerben.</p> <p>Die in der vorangegangenen Vorlesung zur Mechanischen erlernten theoretischen Grundlagen werden in den folgenden Versuchen praktisch angewandt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Partikelgrößenanalyse - Methoden zur Feststoffzerkleinerung - Partikeltrennverfahren am Beispiel eines Zick-Zack-Sichters - Filtrationsverfahren - Rühren und Homogenisieren - Untersuchung einer Wirbelschicht <p>Praktikum Reaktionstechnik:</p> <p>Als interdisziplinäres Fach vereint die chemische Reaktionstechnik Kenntnisse auf den Gebieten der Chemie, der Physikalischen Chemie und Verfahrenstechnik. Die Studierenden haben in der Vorlesung entsprechende Kenntnisse auf dem Gebiet der Reaktionstechnik erworben, die in diesem Modul mit praktischen Beispielen vertieft werden sollen.</p> <p>Mit den folgenden fünf praktischen Versuchen werden die Kenntnisse auf den Gebieten der Reaktionskinetik, Reaktionsführung in Reaktoren, Verweilzeitverteilung, homogene und heterogene Katalyse und Oberflächenbestimmung von Katalysatoren vermittelt.</p> <p>Versuch 1: Henrykonstante und Hydrierung von Squalen Versuch 2: Verweilzeitverhalten im Strömungsrohr und einer Rührkesselkaskade Versuch 3: Esterverseifung Versuch 4 : BET - Oberfläche eines Katalysators Versuch 5 : Reaktion im diskontinuierlichen Rührkessel bei adiabatischer Reaktionsführung</p>			

Fachbereich: Angewandte Naturwissenschaften Studiengang: Angewandte Chemie	
Modulbezeichnung: Technische Chemie I	
9.	Fertigkeiten:
	<p>Praktikum Mechanische Verfahrenstechnik:</p> <p>Anhand von Versuchen sollen die Studierenden praktische Fertigkeiten zur Durchführung verfahrenstechnischer Experimente im Laboratorium erwerben.</p> <p>Die Studierenden erlangen die Fertigkeit verfahrenstechnische Grundoperationen aus dem Bereich der mechanischen Verfahrenstechnik selbständig durchführen und interpretieren zu können.</p> <p>Praktikum Reaktionstechnik:</p> <p>Die Studierenden erlangen die Fertigkeit Reaktionen in verschiedenen Reaktoren auch unter Druck (bis 10 bar) selbständig durchführen zu können.</p> <p>Sie erlangen die Fertigkeit, die Reaktionen im Labor mit verschiedenen Messtechniken auf ihren Fortschritt zu untersuchen (Messung der Leitfähigkeit, der Temperatur und des Druckes, Messung der Jodzahl).</p> <p>Die Studierenden erlangen die Fertigkeit Oberflächen von Katalysatoren mit einer modernen Methode zu bestimmen, wobei hier auch der Umgang mit flüssigem Stickstoff erlernt wird.</p>
10.	Kompetenzen:
	<p>Praktikum Mechanische Verfahrenstechnik:</p> <p>Anhand von praktischen Versuchen sollen die Studierenden die Kompetenz erwerben, verfahrenstechnische Versuche zu planen, durchzuführen und zu bewerten.</p> <p>Praktikum Reaktionstechnik:</p> <p>Die Studierenden erwerben die Kompetenz Laborversuche zu typischen Untersuchungen in der Reaktionstechnik durchzuführen, die Ergebnisse zu interpretieren, auszuwerten und zu dokumentieren.</p> <p>Besonderen Wert wird auf die selbständige Versuchsauswertung gelegt, die teilweise schon im Praktikum stattfindet. Hier müssen die Studierenden die erworbenen Kenntnisse aus der Vorlesung einsetzen und erhalten die Kompetenz die Versuche mit Excel auszuwerten und die Ergebnisse mit eigenen Simulationsrechnungen nachzustellen.</p>
11.	Literatur:
	<p>Praktikum Mechanische Verfahrenstechnik</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Stieß, M.: Mechanische Verfahrenstechnik, Band 1+2, Springer, 2009/2001 2. Schwister, K. (Hrsg.): Taschenbuch der Verfahrenstechnik, Hanser, 2016 3. Schwister, K.; Leven, V.: Verfahrenstechnik für Ingenieure, Hanser, 2014 <p>Praktikum Reaktionstechnik</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Erwin Müller–Erwein, Chemische Reaktionstechnik B.G. Teubner- Verlag 2. Jens Hagen, Chemiereaktoren, Wiley-VCH 2. Jens Hagen Technische Katalyse; VCH- Verlag

Fachbereich: Angewandte Naturwissenschaften		Studiengang: Angewandte Chemie		
1.	Modulbezeichnung: Modul-Nr.:	Technische Chemie II W4		
		PL-Nr.:		
		SL-Nr.:		
2.	Semesterwochenstunden (SWS): Creditpoints (ECTS): Modulart:	4 6 Wahlmodul	3.	Arbeitsaufwand: Präsenzstunden: Eigenstudium:
				180 h 60 h 120 h
4.	Prüfungsleistung: Studienleistung: Prüfungsdauer: Häufigkeit: Bildung der Modulnote:	ja Wintersemester Test unbenotet		
5.	Teilnahmevoraussetzung: Identisch mit:	Modul 2 Mathe I, Modul 6 Mathe II		
6.	Lehr- und Prüfungssprache: Lernform: Modulverantwortliche/r: Dozent/in:	Deutsch Präsenz Swidersky Schudei (1) , Swidersky (2)		
7.	Veranstaltung/en:	Art der Veranstaltung:	Fachsemester:	SWS:
	(1)Thermische Verfahrenstechnik	Praktikum [P]	5.Semester	2
	(2)Reaktionstechnik	Praktikum [P]	6.Semester	2
				CP (ECTS): 3 3
8.	Kenntnisse:	<p>Praktikum Reaktionstechnik:</p> <p>Als interdisziplinäres Fach vereint die chemische Reaktionstechnik Kenntnisse auf den Gebieten der Chemie, der Physikalischen Chemie und Verfahrenstechnik. Die Studierenden haben in der Vorlesung entsprechende Kenntnisse auf dem Gebiet der Reaktionstechnik erworben, die in diesem Modul mit praktischen Beispielen vertieft werden sollen.</p> <p>Mit den folgenden fünf praktischen Versuchen werden die Kenntnisse auf den Gebieten der Reaktionskinetik, Reaktionsführung in Reaktoren, Verweilzeitverteilung, homogene und heterogene Katalyse und Oberflächenbestimmung von Katalysatoren vermittelt.</p> <p>Versuch 1: Henrykonstante und Hydrierung von Squalen Versuch 2: Verweilzeitverhalten im Strömungsrohr und einer Rührkesselkaskade Versuch 3: Esterverseifung Versuch 4 : BET - Oberfläche eines Katalysators Versuch 5 : Reaktion im diskontinuierlichen Rührkessel bei adiabatischer Reaktionsführung</p> <p>Praktikum Thermische Verfahrenstechnik:</p> <p>Anhand von praktischen Versuchen sollen die Studierenden Kenntnisse zu den Arbeitstechniken von verfahrenstechnischen Grundoperationen im Labormaßstab erwerben. Die in der vorangegangenen Vorlesungen zur Thermischen Verfahrenstechnik erlernten theoretischen Grundlagen werden in den folgenden Versuchen praktisch angewandt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verdampferanlage mit Prozessleitsystem - Rektifikationsanlage mit Prozessleitsystem - Wärmerückgewinnung mit Prozessleitsystem - Destillation Zweistoffgemisch - Trägergasdestillation - Prozesssimulation -Dampferzeugungsanlage <p>In den Versuchen werden Messwertaufnahmen, Auswertungen, rechnerische Simulation sowie ein Prozessleitsystem angewandt.</p>		

Fachbereich: Angewandte Naturwissenschaften Studiengang: Angewandte Chemie	
Modulbezeichnung: Technische Chemie II	
Fertigkeiten:	<p>9.</p> <p>Praktikum Reaktionstechnik:</p> <p>Die Studierenden erlangen die Fertigkeit Reaktionen in verschiedenen Reaktoren auch unter Druck (bis 10 bar) selbständig durchführen zu können. Sie erlangen die Fertigkeit, die Reaktionen im Labor mit verschiedenen Messtechniken auf ihren Fortschritt zu untersuchen (Messung der Leitfähigkeit, der Temperatur und des Druckes, Messung der Jodzahl). Die Studierenden erlangen die Fertigkeit Oberflächen von Katalysatoren mit einer modernen Methode zu bestimmen, wobei hier auch der Umgang mit flüssigem Stickstoff erlernt wird.</p> <p>Praktikum Thermische Verfahrenstechnik:</p> <p>Anhand von Versuchen sollen die Studierenden praktische Fertigkeiten zur Durchführung verfahrenstechnischer Experimente im Laboratorium erwerben.</p> <p>Die Studierenden erlangen die Fertigkeit verfahrenstechnische Grundoperationen aus dem Bereich der thermischen Verfahrenstechnik selbständig durchführen und interpretieren zu können.</p>
Kompetenzen:	<p>10.</p> <p>Praktikum Reaktionstechnik:</p> <p>Die Studierenden erwerben die Kompetenz Laborversuche zu typischen Untersuchungen in der Reaktionstechnik durchzuführen, die Ergebnisse zu interpretieren, auszuwerten und zu dokumentieren. Besonderen Wert wird auf die selbständige Versuchsauswertung gelegt, die teilweise schon im Praktikum stattfindet. Hier müssen die Studierenden die erworbenen Kenntnisse aus der Vorlesung einsetzen und erhalten die Kompetenz die Versuche mit Excel auszuwerten und die Ergebnisse mit eigenen Simulationsrechnungen nachzustellen.</p> <p>Praktikum Thermische Verfahrenstechnik:</p> <p>Anhand von praktischen Versuchen sollen die Studierenden die Kompetenz erwerben, verfahrenstechnische Versuche zu planen, durchzuführen und zu bewerten.</p>
Literatur:	<p>11.</p> <p>Praktikum Reaktionstechnik</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Erwin Müller-Erwein, Chemische Reaktionstechnik B.G. Teubner- Verlag 2. Jens Hagen, Chemiereaktoren, Wiley-VCH 2. Jens Hagen Technische Katalyse; VCH- Verlag <p>Praktikum Thermische Verfahrenstechnik</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Schwister, K.; Leven, V.: Verfahrenstechnik für Ingenieure, Hanser, 2014 2. Grassmann, P. et al.: Einführung in die thermische Verfahrenstechnik, Berlin: Walter de Gruyter 3. Sattler, Klaus: Thermische Trennverfahren, Weinheim: VCH 4. VDI-Wärmeatlas, Berlin: Springer <p>Praktikum Thermische Verfahrenstechnik und Reaktionstechnik</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wladimir Reschetelowski, Technisch- Chemisches Praktikum

Fachbereich: Angewandte Naturwissenschaften		Studiengang: Angewandte Chemie			
1.	Modulbezeichnung: Modul-Nr.:	Technische Chemie III W5		PL-Nr.: SL-Nr.:	bitte freilassen bitte freilassen
2.	Semesterwochenstunden (SWS): Creditpoints (ECTS): Modulart:	4 6 Wahlpflichtmodul	3.	Arbeitsaufwand: Präsenzstunden: Eigenstudium:	180 h 60 h 120 h
4.	Prüfungsleistung: Studienleistung: Prüfungsdauer: Häufigkeit: Bildung der Modulnote:	Klausurarbeit (FP-K) ja 1,5 h je nach Angebot/ Nachfrage Klausurarbeit (FP-K) zu Vorlesung "Moderne Industrielle Chemie"			
5.	Teilnahmevoraussetzung: Identisch mit:	Für das Praktikum: Module 2 Mathematik I, 6 Mathematik II			
6.	Lehr- und Prüfungssprache: Lernform: Modulverantwortliche/r: Dozent/in:	Deutsch Präsenz Elbing Elbing [V], Schuldei [P]			
7.	Veranstaltung/en:	Art der Veranstaltung:	Fachsemester:	SWS:	CP (ECTS):
	Moderne industrielle Chemie	Vorlesung [V]	6.Semester	2	3
	Themische Verfahrenstechnik	Praktikum [P]	5.Semester	2	3
8.	Kenntnisse:	<p><u>Vorlesung Moderne Industrielle Chemie</u></p> <p>Es wird eine grundlegende Einführung in die Rohstoffbasis, Vor- und Zwischenprodukte und Methoden der modernen industriellen (organischen) Chemie geleistet:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Basisprodukte der industriellen Synthese (z.B. Synthesegas, C1-Bausteine) - Olefine (z.B. Ethylen, Propylen, höhere Olefine) - Umsetzungsprodukte der Olefine (z.B. Ethylenoxid, Acetaldehyd, Propylenoxid, Acrolein) - Technische Chemie der Aromaten - Ausgewählte moderne Verfahren der industriellen Chemie (z.B. Rapsölmethylester aus Rapsöl, Shell Higher Olefin Prozess (SHOP), Monsanto-Verfahren (Essigsäure), Wacker-Verfahren (Ethanal), Oxosynthese (Butanole), Ziegler-Natta Polymerisation von Ethylen, BASF-Verfahren zur Synthese von Retinylacetat und β-Carotin, Wirkstoffsynthese (L-DOPA, Oseltamivirphosphat), Menthol (Takasago-Prozess)) <p><u>Praktikum Thermische Verfahrenstechnik</u></p> <p>Anhand von praktischen Versuchen sollen die Studierenden Kenntnisse zu den Arbeitstechniken von verfahrenstechnischen Grundoperationen im Laboratoriumsmaßstab erwerben. Die in der vorangegangenen Vorlesung zur Thermischen Verfahrenstechnik erlernten theoretischen Grundlagen werden in den folgenden Versuchen praktisch angewandt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verdampferanlage - Rektifikationsanlage - Wärmerückgewinnung - Destillation Zweistoffgemisch - Trägergasdestillation - Prozesssimulation - Dampferzeugungsanlage <p>In den Versuchen werden Messwertaufnahmen, Auswertungen, rechnerische Simulation sowie ein Prozessleitsystem angewandt.</p>			

Fachbereich: Angewandte Naturwissenschaften		Studiengang: Angewandte Chemie	
Modulbezeichnung:		Technische Chemie III	
9.	Fertigkeiten:	<p><u>Vorlesung Moderne Industrielle Chemie</u></p> <p>Die Studierenden haben Kenntnisse in den folgenden Bereichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fossile Rohstoffe und Basischemikalien - Technische Chemie der Olefine und Aromaten - Ausgewählte Verfahren zur Synthese industriell bedeutsamer organischer Verbindungen - Grundlegende Zusammenhänge zwischen Synthesechemie und verfahrenstechnischer Umsetzung <p><u>Praktikum Thermische Verfahrenstechnik</u></p> <p>Anhand von Versuchen sollen die Studierenden praktische Fertigkeiten zur Durchführung verfahrenstechnischer Experimente im Laboratorium erwerben. Die Studierenden erlangen die Fertigkeit verfahrenstechnische Grundoperationen aus dem Bereich der thermischen Verfahrenstechnik selbstständig durchführen und interpretieren zu können.</p>	
10.	Kompetenzen:	<p><u>Vorlesung Moderne Industrielle Chemie</u></p> <p>Die Studierenden klassifizieren die Rohstoffe der chemischen Industrie. Sie identifizieren unterschiedliche Basischemikalien. Sie verbinden Methoden und Kenntnisse der Verfahrenstechnik mit Methoden der modernen (organischen) Synthese-Chemie.</p> <p><u>Praktikum Thermische Verfahrenstechnik</u></p> <p>Die Studierenden erwerben die Kompetenz, stoffchemische Zusammenhänge bei der Planung von verfahrenstechnischen Versuchen zu berücksichtigen. Anhand von praktischen Versuchen sollen die Studierenden die Kompetenz erwerben, verfahrenstechnische Versuche zu planen, durchzuführen und zu bewerten.</p>	
11.	Literatur:	<p><u>Vorlesung Moderne Industrielle Chemie:</u></p> <p>K. Weissermel, H.-J. Arpe, "Industrielle Organische Chemie", Wiley-VCH A. Behr; "Einführung in die Technische Chemie", Springer B. Schäfer; "Naturstoffe der chemischen Industrie"; Spektrum Akademischer Verlag Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, Wiley-VCH, 2014 (online-Ausgabe)</p> <p><u>Praktikum Thermische Verfahrenstechnik</u></p> <p>1. K. Schwister, V. Leven; "Verfahrenstechnik für Ingenieure", Hanser 2. P. Grassmann; "Einführung in die thermische Verfahrenstechnik", Walter de Gruyter 3. K. Sattler; "Thermische Trennverfahren", Wiley-VCH</p>	

Fachbereich: Angewandte Naturwissenschaften		Studiengang: Angewandte Chemie		
1.	Modulbezeichnung: Modul-Nr.:	Technische Chemie IV		
		W6	PL-Nr.: SL-Nr.:	bitte freilassen bitte freilassen
2.	Semesterwochenstunden (SWS): Creditpoints (ECTS): Modulart:	4 6 Wahlpflichtmodul	3. Arbeitsaufwand: Präsenzstunden: Eigenstudium:	180 h 60 h 120 h
4.	Prüfungsleistung: Studienleistung: Prüfungsdauer: Häufigkeit: Bildung der Modulnote:	Klausurarbeit (FP-K) ja 1,5 h je nach Angebot/ Nachfrage Klausurarbeit (FP-K) zu Vorlesung "Moderne Industrielle Chemie"		
5.	Teilnahmevoraussetzung: Identisch mit:	Für das Praktikum: Module 2 Mathematik I, 6 Mathematik II		
6.	Lehr- und Prüfungssprache: Lernform: Modulverantwortliche/r: Dozent/in:	Deutsch Präsenz Elbing Elbing [V], Schuldei [P]		
7.	Veranstaltung/en:	Art der Veranstaltung:	Fachsemester:	SWS: CP (ECTS):
	Moderne industrielle Chemie	Vorlesung [V]	6.Semester	2 3
	Mechanische Verfahrenstechnik	Praktikum [P]	5.Semester	2 3
8.	Kenntnisse:	<p><u>Vorlesung Moderne Industrielle Chemie</u></p> <p>Es wird eine grundlegende Einführung in die Rohstoffbasis, Vor- und Zwischenprodukte und Methoden der modernen industriellen (organischen) Chemie geleistet:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Basisprodukte der industriellen Synthese (z.B. Synthesegas, C1-Bausteine) - Olefine (z.B. Ethylen, Propylen, höhere Olefine) - Umsetzungsprodukte der Olefine (z.B. Ethylenoxid, Acetaldehyd, Propylenoxid, Acrolein) - Technische Chemie der Aromaten - Ausgewählte moderne Verfahren der industriellen Chemie (z.B. Rapsölmethylester aus Rapsöl, Shell Higher Olefin Prozess (SHOP), Monsanto-Verfahren (Essigsäure), Wacker-Verfahren (Ethanal), Oxosynthese (Butanole), Ziegler-Natta Polymerisation von Ethylen, BASF-Verfahren zur Synthese von Retinylacetat und β-Carotin, Wirkstoffsynthese (L-DOPA, Oseltamivirphosphat), Menthol (Takasago-Prozess)) <p><u>Praktikum Mechanische Verfahrenstechnik</u></p> <p>Anhand von praktischen Versuchen sollen die Studierenden Kenntnisse zu den Arbeitstechniken von verfahrenstechnischen Grundoperationen im Labormaßstab erwerben. Die in der vorangegangenen Vorlesung zur Mechanischen Verfahrenstechnik erlernten theoretischen Grundlagen werden in den folgenden Versuchen praktisch angewandt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Partikelgrößenanalyse - Methoden zur Feststoffzerkleinerung - Partikeltrennverfahren am Beispiel eines Zick-Zack-Sichters - Filtrationsverfahren - Rühren und Homogenisieren - Untersuchung einer Wirbelschicht 		

Fachbereich: Angewandte Naturwissenschaften		Studiengang: Angewandte Chemie	
Modulbezeichnung:		Technische Chemie IV	
9.	Fertigkeiten:	<p><u>Vorlesung Moderne Industrielle Chemie</u></p> <p>Die Studierenden haben Kenntnisse in den folgenden Bereichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fossile Rohstoffe und Basischemikalien - Technische Chemie der Olefine und Aromaten - Ausgewählte Verfahren zur Synthese industriell bedeutsamer organischer Verbindungen - Grundlegende Zusammenhänge zwischen Synthesechemie und verfahrenstechnischer Umsetzung <p><u>Praktikum Mechanische Verfahrenstechnik</u></p> <p>Anhand von Versuchen sollen die Studierenden praktische Fertigkeiten zur Durchführung verfahrenstechnischer Experimente im Laboratorium erwerben.</p> <p>Die Studierenden erlangen die Fertigkeit verfahrenstechnische Grundoperationen aus dem Bereich der mechanischen Verfahrenstechnik selbständig durchführen und interpretieren zu können.</p>	
10.	Kompetenzen:	<p><u>Vorlesung Moderne Industrielle Chemie</u></p> <p>Die Studierenden klassifizieren die Rohstoffe der chemischen Industrie. Sie identifizieren unterschiedliche Basischemikalien. Sie verbinden Methoden und Kenntnisse der Verfahrenstechnik mit Methoden der modernen (organischen) Synthese-Chemie.</p> <p><u>Praktikum Mechanische Verfahrenstechnik</u></p> <p>Die Studierenden erwerben die Kompetenz, stoffchemische Zusammenhänge bei der Planung von verfahrenstechnischen Versuchen zu berücksichtigen.</p> <p>Anhand von praktischen Versuchen sollen die Studierenden die Kompetenz erwerben, verfahrenstechnische Versuche zu planen, durchzuführen und zu bewerten.</p>	
11.	Literatur:	<p><u>Vorlesung Moderne Industrielle Chemie:</u> K. Weissermel, H.-J. Arpe, "Industrielle Organische Chemie", Wiley-VCH A. Behr; "Einführung in die Technische Chemie", Springer B. Schäfer; "Naturstoffe der chemischen Industrie"; Spektrum Akademischer Verlag Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, Wiley-VCH, 2014 (online-Ausgabe)</p> <p><u>Praktikum Mechanische Verfahrenstechnik:</u> M. Stieß; "Mechanische Verfahrenstechnik", Band 1+2, Springer</p>	

Fachbereich: Angewandte Naturwissenschaften		Studiengang: Angewandte Chemie			
1.	Modulbezeichnung: Modul-Nr.:	Industrielle Chemie W7	PL-Nr.: SL-Nr.:	bitte freilassen bitte freilassen	
2.	Semesterwochenstunden (SWS): Creditpoints (ECTS): Modulart:	4 6 Wahlpflichtmodul	3.	Arbeitsaufwand: Präsenzstunden: Eigenstudium:	180 h 60 h 120 h
4.	Prüfungsleistung: Studienleistung: Prüfungsdauer: Häufigkeit: Bildung der Modulnote:	Klausurarbeit (FP-K) ja 1,5 h je nach Angebot/ Nachfrage Klausurarbeit (FP-K) zu Vorlesung "Moderne Industrielle Chemie"			
5.	Teilnahmevoraussetzung: Identisch mit:	Für das Praktikum: Module 2 Mathematik I, 6 Mathematik II			
6.	Lehr- und Prüfungssprache: Lernform: Modulverantwortliche/r: Dozent/in:	Deutsch Präsenz Elbing Elbing[V], Swidersky [P]			
7.	Veranstaltung/en:	Art der Veranstaltung:	Fachsemester:	SWS:	CP (ECTS):
	Moderne industrielle Chemie	Vorlesung [V]	6.Semester	2	3
	Reaktionstechnik	Praktikum [P]	6.Semester	2	3
8.	Kenntnisse:	<p>Vorlesung Moderne Industrielle Chemie:</p> <p>Es wird eine grundlegende Einführung in die Rohstoffbasis, Vor- und Zwischenprodukte und Methoden der modernen industriellen (organischen) Chemie geleistet:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Basisprodukte der industriellen Synthese (z.B. Synthesegas, C1-Bausteine) - Olefine (z.B. Ethylen, Propylen, höhere Olefine) - Umsetzungsprodukte der Olefine (z.B. Ethylenoxid, Acetaldehyd, Propylenoxid, Acrolein) - Technische Chemie der Aromaten - Ausgewählte moderne Verfahren der industriellen Chemie (z.B. Rapsölmethylester aus Rapsöl, Shell Higher Olefin Prozess (SHOP), Monsanto-Verfahren (Essigsäure), Wacker-Verfahren (Ethanal), Oxosynthese (Butanole), Ziegler-Natta Polymerisation von Ethylen, BASF-Verfahren zur Synthese von Retinylacetat und β-Carotin, Wirkstoffsynthese (L-DOPA, Oseltamivirphosphat), Menthol (Takasago-Prozess)). <p>Praktikum Reaktionstechnik:</p> <p>Als interdisziplinäres Fach vereint die chemische Reaktionstechnik Kenntnisse auf den Gebieten der Chemie, der Physikalischen Chemie und Verfahrenstechnik. Die Studierenden haben in der Vorlesung entsprechende Kenntnisse auf dem Gebiet der Reaktionstechnik erworben, die in diesem Modul mit praktischen Beispielen vertieft werden sollen.</p> <p>Mit den folgenden fünf praktischen Versuchen werden die Kenntnisse auf den Gebieten der Reaktionskinetik, Reaktionsführung in Reaktoren, Verweilzeitverteilung, homogene und heterogene Katalyse und Oberflächenbestimmung von Katalysatoren vermittelt.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Versuch 1: Henrykonstante und Hydrierung von Squalen - Versuch 2: Verweilzeitverhalten im Strömungsrohr und einer Rührkesselkaskade - Versuch 3: Esterverseifung - Versuch 4 : BET - Oberfläche eines Katalysators - Versuch 5 : Reaktion im diskontinuierlichen Rührkessel bei adiabatischer Reaktionsführung 			

Fachbereich: Angewandte Naturwissenschaften Studiengang: Angewandte Chemie	
Modulbezeichnung:	Industrielle Chemie
9.	<p>Fertigkeiten:</p> <p>Vorlesung Moderne Industrielle Chemie:</p> <p>Die Studierenden haben Kenntnisse in den folgenden Bereichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fossile Rohstoffe und Basischemikalien - Technische Chemie der Olefine und Aromaten - Ausgewählte Verfahren zur Synthese industriell bedeutsamer organischer Verbindungen - Grundlegende Zusammenhänge zwischen Synthesechemie und verfahrenstechnischer Umsetzung <p>Praktikum Reaktionstechnik:</p> <p>Die Studierenden erlangen die Fertigkeit Reaktionen in verschiedenen Reaktoren auch unter Druck (bis 10 bar) selbständig durchführen zu können. Sie erlangen die Fertigkeit, die Reaktionen im Labor mit verschiedenen Messtechniken auf ihren Fortschritt zu untersuchen (Messung der Leitfähigkeit, der Temperatur und des Druckes, Messung der Jodzahl). Die Studierenden erlangen die Fertigkeit Oberflächen von Katalysatoren mit einer modernen Methode zu bestimmen, wobei hier auch der Umgang mit flüssigem Stickstoff erlernt wird.</p>
10.	<p>Kompetenzen:</p> <p>Vorlesung Moderne Industrielle Chemie:</p> <p>Die Studierenden klassifizieren die Rohstoffe der chemischen Industrie Sie identifizieren unterschiedliche Basischemikalien Sie verbinden Methoden und Kenntnisse der Verfahrenstechnik mit Methoden der modernen (organischen) Synthese-Chemie</p> <p>Praktikum Reaktionstechnik:</p> <p>Die Studierenden erwerben die Kompetenz Laborversuche zu typischen Untersuchungen in der Reaktionstechnik durchzuführen, die Ergebnisse zu interpretieren, auszuwerten und zu dokumentieren. Besonderer Wert wird auf die selbständige Versuchsauswertung gelegt, die teilweise schon im Praktikum stattfindet. Hier müssen die Studierenden die erworbenen Kenntnisse aus der Vorlesung einsetzen und erhalten die Kompetenz die Versuche mit Excel auszuwerten und die Ergebnisse mit eigenen Simulationsrechnungen nachzustellen.</p>
11.	<p>Literatur:</p> <p>Vorlesung Moderne Industrielle Chemie: K. Weissermel, H.-J. Arpe, "Industrielle Organische Chemie", Wiley-VCH A. Behr; "Einführung in die Technische Chemie", Springer B. Schäfer; "Naturstoffe der chemischen Industrie"; Spektrum Akademischer Verlag Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, Wiley-VCH, 2014 (online-Ausgabe)</p> <p>Praktikum Reaktionstechnik: E. Müller-Erwein, "Chemische Reaktionstechnik", B.G. Teubner- Verlag J. Hagen, "Chemiereaktoren", Wiley-VCH J. Hagen, "Technische Katalyse"; Wiley-VCH</p>

Fachbereich: Angewandte Naturwissenschaften **Studiengang:** Angewandte Chemie

1.	Modulbezeichnung: Modul-Nr.:	Naturstoffchemie W8	PL-Nr.: SL-Nr.:	bitte freilassen bitte freilassen	
2.	Semesterwochenstunden (SWS): Creditpoints (ECTS): Modulart:	4 5 Wahlpflichtmodul	3.	Arbeitsaufwand: Präsenzstunden: Eigenstudium:	150 h 60 h 90 h
4.	Prüfungsleistung: Studienleistung: Prüfungsdauer: Häufigkeit: Bildung der Modulnote:	Klausurarbeit (FP-K) ja 1,5 h je nach Angebot/ Nachfrage Klausurarbeit (FP-K) zur Vorlesung			
5.	Teilnahmevoraussetzung: Identisch mit:	Module 4 Allg. Chemie, 11 Org. Chemie I, 18 OC Praxis, 19 INAN II			
6.	Lehr- und Prüfungssprache: Lernform: Modulverantwortliche/r: Dozent/in:	Deutsch Präsenz Elbing Elbing, Brinker (Praktikum), Hellwig (Vorlesung)			
7.	Veranstaltung/en:	Art der Veranstaltung:	Fachsemester:	SWS:	CP (ECTS):
	Naturstoffchemie	Vorlesung [V]	6.Semester	2	3
	Naturstoffchemie	Praktikum [P]	6.Semester	2	2
8.	Kenntnisse:	<p>Vorlesung Naturstoffchemie:</p> <p>Einführung in die Naturstoffchemie (Historische Entwicklung und Zukunft der Naturstoffchemie, Beispiele für Biogene Wirkstoffe, Zusammenhang zwischen Primär- und Sekundärmetabolismus, Überblick über Biosynthese-Wege, Grundlagen der Stereochemie)</p> <p>Überblick über folgende Naturstoffklassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kohlenhydrate (Mono, Di-/Oligo und Polysaccharide) - Lipide (Fettsäuren, Triglyceride, Wachse, Phospholipide, Sphingolipide, Glykolipide) - Isoprenoide (Terpenoide, Steroide, Carotinoide) - N-haltige Naturstoffe (Aminosäuren, Biogene Amine, Alkaloide) - Polyphenole <p>Dabei werden beispielhaft Methoden der Naturstoffisolierung, Strukturaufklärung und Synthese sowie technische Synthesen und industrielle Anwendungen von Naturstoffen vorgestellt.</p> <p>Praktikum Naturstoffchemie:</p> <p>Aufbauend auf den praktischen Kenntnissen und Fähigkeiten aus den Modulen Organische Chemie 1, Organische Chemie Praxis und Instrumentelle Analytik 1 werden</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ausgewählte Naturstoffe isoliert (z.B. Wasserdampfdestillation, Soxhlet-Extraktion, Chromatographie) - Einfache Naturstoffe derivatisiert oder synthetisiert - Geeignete weiterführende Analysemethoden (z.B. optische Aktivität) eingesetzt 			

Fachbereich: Angewandte Naturwissenschaften Studiengang: Angewandte Chemie	
Modulbezeichnung: Naturstoffchemie	
Fertigkeiten:	<p>9.</p> <p>Vorlesung Naturstoffchemie:</p> <p>Die Studierenden kennen zu den wichtigsten Klassen von Naturstoffen die Grundstrukturen, biosynthetische Herkunft, charakteristische chemische und biologische Eigenschaften sowie Vertreter von technischer bzw. wirtschaftlicher Relevanz.</p> <p>Praktikum Naturstoffchemie:</p> <p>Die Studierenden haben Kenntnisse in den folgenden Bereichen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Isolierung von Naturstoffen durch Extraktion, Destillation und Chromatographie - Charakterisierung der isolierten Verbindungen mit spektroskopischen Methoden (NMR, IR) - Chemischer Modifizierung von Naturstoffen
Kompetenzen:	<p>10.</p> <p>Vorlesung Naturstoffchemie:</p> <p>Die Studierenden können Naturstoffe</p> <ul style="list-style-type: none"> - anhand ihrer chemischen Struktur den Naturstoffklassen zuordnen - die biosynthetische Herkunft ableiten. <p>Praktikum Naturstoffchemie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden beurteilen die physikochemischen Eigenschaften von Naturstoffen anhand der molekularen Struktur - Sie wählen geeignete Methoden zur Isolierung von Naturstoffen aus ihrer biologischen Matrix und zur Reindarstellung aus - Sie bewerten die Reinheit von Naturstoffen - Sie entwickeln Ansätze zur chemischen Modifizierung im Hinblick auf den multifunktionellen Charakter der Naturstoffe
Literatur:	<p>11.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. B. Schäfer; "Naturstoffe der chemischen Industrie"; Spektrum Akademischer Verlag 2. P. Nuhn, L. Wessjohann; "Naturstoffchemie: Mikrobielle, pflanzliche und tierische Naturstoffe"; S. Hirzel-Verlag 3. G. Habermehl, P. Hammann, H. C. Krebs; "Naturstoffchemie: Eine Einführung"; Springer-Lehrbuch 4. Römpp Online, Thieme Verlag, www.roempp.com

Fachbereich: Angewandte Naturwissenschaften **Studiengang:** Angewandte Chemie

1.	Modulbezeichnung: Modul-Nr.:	Anorganische Strukturchemie		
		W9	PL-Nr.: SL-Nr.:	bitte freilassen bitte freilassen
2.	Semesterwochenstunden (SWS): Creditpoints (ECTS): Modulart:	4 6 Wahlmodul	3.	Arbeitsaufwand: Präsenzstunden: Eigenstudium:
				180 h 60 h 120 h
4.	Prüfungsleistung: Studienleistung: Prüfungsdauer: Häufigkeit: Bildung der Modulnote:	Portfolio-Prüfung (FP-PF) ja je nach Angebot/ Nachfrage PF / Tu		
5.	Teilnahmevoraussetzung: Identisch mit:	Module Allgemeine Chemie und Anorganische Chemie		
6.	Lehr- und Prüfungssprache: Lernform: Modulverantwortliche/r: Dozent/in:	Deutsch Präsenz Wochnowski Wochnowski und Mitarbeiter		
7.	Veranstaltungen:	Art der Veranstaltung:	Fachsemester:	SWS: CP (ECTS):
	Angewandte Anorganische Chemie	Vorlesung [V]	5.Semester	2 3
	Angewandte Anorganische Chemie	Praktikum [P]	6.Semester	2 3
8.	Kenntnisse:	<p>Einführung in der Vorlesung in die Themengebiete der modernen Angewandte Anorganischen Chemie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Festkörperchemie - Koordinationschemie - Bioanorganische Chemie - Organometallchemie - Beschichtungstechnologie - sowie weitere Themen <p>Einführung im Praktikum in die Arbeitsweisen und Techniken der modernen Angewandte Anorganischen Chemie wie zum Beispiel in das Arbeiten unter Inertgasatmosphäre, die Festkörperchemie und die Beschichtungstechnologie.</p>		

Fachbereich: Angewandte Naturwissenschaften **Studiengang:** Angewandte Chemie

Modulbezeichnung: **Anorganische Strukturchemie**

9.	Fertigkeiten:	<p>Die Studierenden erlernen sowohl theoretische als auch praktische grundlegende und fortführende Kenntnisse und Fertigkeiten im Bereich der modernen Angewandten Anorganischen Chemie.</p> <p>Hierfür erfolgt eine Einführung in die oben genannten Teildisziplinen der modernen angewandten Chemie.</p> <p>Die Vertiefung einzelner Themenkomplexe der Vorlesung erfolgt durch ganztägige Exkursionen zu beispielhaft ausgewählten Betrieben der chemischen Industrie im deutschen Raum.</p>
10.	Kompetenzen:	<p>Die Studierenden erwerben durch dieses Modul die Fachkompetenz, die o.g. Basis- und Methodenkenntnisse sowie Fertigkeiten der modernen angewandten Anorganischen Chemie in ihrem späteren beruflichen Umfeld aktiv anwenden zu können.</p> <p>Die Studierenden werden damit befähigt, ihre erworbenen fortgeschrittenen theoretischen und praktischen Stoffkenntnisse der modernen Anorganischen Chemie aus den Bereichen der</p> <ul style="list-style-type: none">- Festkörperchemie- Koordinationschemie- Bioanorganische Chemie- Organometallchemie- Beschichtungstechnologie <p>interdisziplinär zum aktuellen Stand der wissenschaftlichen und industriell-angewandten Forschung in der modernen Anorganischen Chemie aber auch in den anderen Teildisziplinen der Chemie bringen zu können.</p>
11.	Literatur:	<p>Literatur laut dem in der Veranstaltung ausgegebenen, aktuellen Verzeichnis, insbesondere</p> <ol style="list-style-type: none">1) Moderne Anorganische Chemie von Erwin Riedel, Ralf Alsfasser, Christoph Janiak, und Thomas M. Klapötke von Gruyter 4. Auflage (2012)2) Basic Inorganic Chemistry von F. Albert Cotton, Geoffrey Wilkinson, und Paul L. Gaus, Grundlagen der Anorganischen von John Wiley & Sons (1995)3) Anorganische Chemie (VCH) von Duward F. Shriver, Peter W. Atkins, Cooper Harold Langford: Inorganic Chemistry (Oxford University Press, und Wolfgang Kaim von Wiley-VCH (1997)4) Anorganische Chemie. Prinzipien von Struktur und Reaktivität von James E. Huheey, Ellen Keiter, und Richard L. Keiter von Gruyter (2003)

Fachbereich: Angewandte Naturwissenschaften **Studiengang:** Angewandte Chemie

1.	Modulbezeichnung: Modul-Nr.:	Instrumentelle Analytik Vertiefung			
		W10	PL-Nr.: SL-Nr.:	bitte freilassen bitte freilassen	
2.	Semesterwochenstunden (SWS): Creditpoints (ECTS): Modulart:	4 5 Wahlpflicht	3. Arbeitsaufwand: Präsenzstunden: Eigenstudium:	150 h 60 h 90 h	
4.	Prüfungsleistung: Studienleistung: Prüfungsdauer: Häufigkeit: Bildung der Modulnote:	Portfolio-Prüfung (FP-PF) nein Sommersemester Portfolio, z.B. Note aus Projektarbeit, Seminarvortrag/Fachklausur und mdl. Abschlussprüfung			
5.	Teilnahmevoraussetzung: Identisch mit:	Modul 4 Allgemeine Chemie, Modul 5 Analytische Chemie, Modul 12 Instr. Analytik I, Modul 11 Organische Chemie I, Modul 19 Instr. Analytik II			
6.	Lehr- und Prüfungssprache: Lernform: Modulverantwortliche/r: Dozent/in:	Deutsch Präsenz Hellwig Hellwig, Moll			
7.	Veranstaltung/en:	Art der Veranstaltung:	Fachsemester:	SWS:	CP (ECTS):
	Instrumentelle Analytik Schwerpunkt Bioanalytik	Projekt [P] Vorlesung [V]	6.Semester 6.Semester	2 2	2 3
8.	Kenntnisse:	<p>Instrumentelle Analytik Schwerpunkt Praktikum:</p> <p>Durchführung als Forschungspraktikum: Bearbeitung einer abgegrenzten Fragestellung mit Bezug zu einem aktuellen Forschungs- oder Entwicklungsprojekt des Bereichs Instrumentelle Analytik/Naturstoffanalytik bzw. Entwicklung und Validierung einer analytischen Methode. Präsentation der Ergebnisse im Labor-Seminar.</p> <p>Bioanalytik Vorlesung:</p> <p>Biochemische Arbeitsmethoden und Analytik von Biomolekülen Proteinanalytik (u.a. Chromatographie, Elektrophorese und Massenspektrometrie) 3D-Strukturaufklärung (z. B. NMR, Röntgenstrukturanalyse und Elektronenmikroskopie) Nucleinsäureanalytik (z. B. PCR, Protein-DNA-Wechselwirkungen, Sequenzierung) Funktionsanalytik (z.B. Sequenzdatenanalyse, Proteom- und Metabolom-Analytik)</p>			

Fachbereich: Angewandte Naturwissenschaften Studiengang: Angewandte Chemie	
Modulbezeichnung:	Instrumentelle Analytik Vertiefung
9.	<p>Fertigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anwendung von modernen Analyse-Geräten - Ausarbeitung einer analytischen Versuchsplanung - Auswertung und Interpretation von Messdaten - Validierung von analytischen Methoden - Qualitative und quantitative Analytik von Biomolekülen
10.	<p>Kompetenzen:</p> <p>Verständnis der naturwissenschaftlichen Grundlagen moderner bioanalytischer Verfahren.</p> <p>Die Studierenden lernen moderne Trennmethoden und Strukturanalytik von Biopolymeren (v.a. Nucleinsäuren und Proteine) kennen.</p> <p>Die Studierenden können eine gestellte, analytische Fragestellung weitgehend selbstständig bearbeiten. Sie können Methoden etablieren und validieren und Analysenberichte anfertigen, die den üblichen technisch-wissenschaftlichen Kriterien gerecht werden.</p>
11.	<p>Literatur:</p> <p>Praktikum: Originalliteratur nach eigener Recherche mittels SciFinder und ISI Web of Science Lottspeich, Engels: Bioanalytik, Spektrum Verlag</p>

Fachbereich: Angewandte Naturwissenschaften		Studiengang: Angewandte Chemie
Modulbezeichnung:		Biotechnologie
9.	Fertigkeiten:	<ul style="list-style-type: none"> - Kenntnisse zu den oben genannten wesentlichen methodischen Grundlagen des Downstream Processing bzw. der Enzymtechnologie - Kenntnisse zur Vielfalt biotechnologischer Prozesse und der Anwendung ihrer Produkte - praktische Fertigkeiten hinsichtlich des Aufschlusses von Mikroorganismen und der Aufreinigung, der Handhabung und Charakterisierung von (Enzym-)proteinen - Organisation, Auswertung, Interpretation und Protokollierung biochemischer Laborarbeiten - Fertigkeiten in der eigenständigen Literaturrecherche, Erstellung einer Präsentation und Halten eines Fachvortrags
10.	Kompetenzen:	<p>Nach erfolgreich abgeschlossenem Modul sollten die Studenten unter Einbeziehung der Kenntnisse aus den oben genannten sinnvoll vorangegangenen Lehrveranstaltungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - in der Lage sein, komplexe biotechnologische Prozesse in ihren einzelnen Aspekten zu verstehen - ein grundlegendes Verständnis zu Möglichkeiten und Anwendungen, Optimierung und Limitierung biotechnologischer Prozesse besitzen - in der Lage sein, sich eigenständig entsprechendes Fachwissen zu erarbeiten und es zu kommunizieren - die erlernten Labormethoden praktisch anwenden, auswerten, dokumentieren und hinsichtlich ihrer Eignung im spezifischen Kontext beurteilen können
11.	Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - Schmid, R.D. Taschenatlas der Biotechnologie und Gentechnik, Wiley-VCH - Chmiel, H., Bioprozesstechnik, Spektrum Akademischer Verlag - Literatur laut dem in der Veranstaltung ausgegebenen, aktuellen Verzeichnis

Fachbereich: Angewandte Naturwissenschaften		Studiengang: Angewandte Chemie	
1.	Modulbezeichnung: Modul-Nr.:	Pharmazeutische/ klinische Chemie	
		W12	PL-Nr.: bitte freilassen SL-Nr.: bitte freilassen
2.	Semesterwochenstunden (SWS): Creditpoints (ECTS): Modulart:	4 6 Wahlpflicht	3. Arbeitsaufwand: 180 h Präsenzstunden: 60 h Eigenstudium: 120 h
4.	Prüfungsleistung: Studienleistung: Prüfungsdauer: Häufigkeit: Bildung der Modulnote:	Portfolio-Prüfung (FP-PF) ja 0 je nach Angebot/ Nachfrage Portfolio-Prüfung (FP-PF)	
5.	Teilnahmevoraussetzung: Identisch mit:	Es wird empfohlen, Modul 20 (Biochemie/ Biotechnologie) vorher absolviert zu haben, dies ist aber nicht zwingend erforderlich.	
6.	Lehr- und Prüfungssprache: Lernform: Modulverantwortliche/r: Dozent/in:	Deutsch Präsenz Willkomm Willkomm	
7.	Veranstaltung/en: Klinische Chemie Pharmazeutische Chemie /Pharmazeutische Biotechnologie	Art der Veranstaltung: Vorlesung [V] Vorlesung [V]	Fachsemester: 5.Semester 6.Semester SWS: 2 2 CP (ECTS): 3 3
8.	Kenntnisse:	<p><u>Vorlesung Klinische Chemie</u></p> <p>Ziel ist es, den Studierenden Grundkenntnisse des Faches Klinische Chemie/Laboratoriumsmedizin als weitgehend auf chemischen und biochemischen Methoden beruhendes diagnostisches Fach der Humanmedizin zu vermitteln. Nach einer grundlegenden Einführung zu Zielsetzungen/Prinzipien der laboratoriumsmedizinischen Analytik und der Untersuchungsmaterialien wird anhand von ausgewählten Themenkomplexen einerseits auf relevante Laborparameter selbst und deren biochemischen Kontext eingegangen, andererseits auf methodische Aspekte und für die Interpretation der Ergebnisse relevante Grundlagen der Humanmedizin.</p> <p><u>Vorlesung Pharmazeutische Chemie/ Pharmazeutische Biotechnologie</u></p> <p>Einführung in die Pharmazeutische Chemie und Pharmazeutische Biotechnologie anhand von ausgewählten Kapiteln des Fachgebiets, z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Herkunft von Wirkstoffen - Suche nach neuen Wirkstoffen - Targets, Identifizierung neuer Targets - Wirkstoff-Target-Wechselwirkungen - Biotechnologische Herstellung von Wirkstoffen 	

Fachbereich: Angewandte Naturwissenschaften Studiengang: Angewandte Chemie	
Modulbezeichnung: Pharmazeutische/ klinische Chemie	
9.	Fertigkeiten:
	<ul style="list-style-type: none"> - Laborbefunde in Grundzügen verstehen und interpretieren - etablierte Methoden und methodische Anforderungen der Laboratoriumsmedizin kennen - Kenntnisse aus der Chemie, Biochemie und Biotechnologie im pharmazeutischen Kontext anwenden - eigenständig Literaturrecherchen durchführen, Erstellen einer Präsentation und Halten eines Fachvortrags
10.	Kompetenzen:
	<p>Nach erfolgreich abgeschlossenem Modul sollten die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - ein grundlegendes Verständnis der beiden Fachgebiete Klinische Chemie und Pharmazeutische Chemie besitzen - in der Lage sein, im interdisziplinären Kontext ihre im Studiengang ANC erworbene chemisch/biochemisch/biotechnologische Kernkompetenz bei klinisch-chemischen und pharmazeutisch-chemischen Fragestellungen für Problemlösungen und Weiterentwicklungen einzubringen, z.B. bei der praktischen Durchführung diagnostischer Tests im medizindiagnostischen Labor und bei der Entwicklung solcher Assays oder beim Wirkstoff- und Target-Scouting. Dabei sollten die Studierenden sowohl in der Lage sein, in einem interdisziplinären Umfeld entsprechende praktische Arbeiten durchzuführen, als auch, zu Fragestellungen des Fachs interdisziplinär zu kommunizieren.
11.	Literatur:
	<ul style="list-style-type: none"> - Hallbach, Klinische Chemie und Hämatologie für den Einstieg, Thieme-Verlag - Dörner, Klinische Chemie und Hämatologie, Thieme-Verlag - wissenschaftliche Originalarbeiten und reviews

Fachbereich: Angewandte Naturwissenschaften		Studiengang: Angewandte Chemie		
1.	Modulbezeichnung: Modul-Nr.:	Umweltchemie und Toxikologie		
		W 13	PL-Nr.: SL-Nr.:	bitte freilassen bitte freilassen
2.	Semesterwochenstunden (SWS): Creditpoints (ECTS): Modulart:	4 5 Wahlpflichtmodul	3.	Arbeitsaufwand: Präsenzstunden: Eigenstudium:
				150 h 60 h 90 h
4.	Prüfungsleistung: Studienleistung: Prüfungsdauer: Häufigkeit: Bildung der Modulnote:	Klausurarbeit (FP-K) nein 2,0 h Sommersemester aus den zwei Fachklausuren (FP-K) mit je 1,0 h		
5.	Teilnahmevoraussetzung: Identisch mit:	keine keine		
6.	Lehr- und Prüfungssprache: Lernform: Modulverantwortliche/r: Dozent/in:	Deutsch Präsenz Smollich Häuser (Uni Lübeck), Smollich		
7.	Veranstaltung/en:	Art der Veranstaltung:	Fachsemester:	SWS: CP (ECTS):
	Umweltchemie	Vorlesung [V]	6.Semester	2 3
	Toxikologie	Vorlesung [V]	6.Semester	2 2
8.	Kenntnisse:	<p>Vorlesung Umweltchemie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zusammenhang Umweltchemie, Toxikologie, Ökologie und Ökotoxikologie - Verhalten von Chemikalien in den Umweltmedien (Transport- und Transformationsprozesse) - Expositions-kriterien von Schadstoffen in Umweltmedien (Mobilität, Akkumulation, Persistenz) - Querbezug zu Umweltpolitik und -recht sowie zu Toxikologie und Ökotoxikologie - Beispiele: spezifische Betrachtungen von Gefährdungen durch Umweltchemikalien in verschiedenen Medien <p>Vorlesung Toxikologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Allgemeine Toxikologie (Toxikokinetik, Toxikodynamik) - Klinische Toxikologie (Vergiftungsarten, Häufigkeit, Erkennung und Behandlung) - Spezielle Toxikologie (Alkohole, Lösungsmittel, Atemgifte und Methämoglobinbildner, kanzerogene Substanzen, illegale Drogen und Drogenabhängigkeit, biogene Gifte und Giftpflanzen) 		

Fachbereich: Angewandte Naturwissenschaften **Studiengang:** Angewandte Chemie

Modulbezeichnung: Umweltchemie und Toxikologie

9.	Fertigkeiten:	<p>Die Studierenden können das umweltchemische und toxikologische Fachvokabular verstehen und aktiv verwenden. Unter Anwendung des umweltchemisch-toxikologischen Fachwissens können sie selbstständig qualitative Risikoabschätzungen vornehmen, wissenschaftliche Daten bewerten, Fachpublikationen kritisch hinterfragen und geeignete Verfahren zur Überprüfung von Arbeitshypothesen auswählen.</p> <p>Umweltchemische Zusammenhänge können differenziert erläutert, im Sinne eines Theorie-Praxis-Transfers genutzt und zur Beantwortung aktueller wissenschaftlicher Fragen herangezogen werden. Die toxikologische Beurteilung umweltchemisch relevanter Substanzen erfolgt differenziert und in Kenntnis methodischer Limitationen.</p>
10.	Kompetenzen:	<p>Die Studierenden sind zur Einschätzung der von Chemikalien ausgehenden Risiken für Mensch und Umwelt befähigt. Dazu lernen die Studierenden die Terminologie und Logik der Toxikologie sowie die Wirkungsmuster wichtiger Stoffgruppen kennen.</p> <p>Sie können aus experimentell ermittelten toxikologischen Kenngrößen (Literaturdaten) Risikoeinschätzungen ableiten. Sie kennen die Reaktionsparameter von Schadstoffen in den Umweltmedien und verstehen aus fachlicher Sicht Festlegungen in Rechtsnormen (z.B. Chemikalien-, Wasser-, Bodenschutzrecht). Sie erlangen Grundlagenwissen zur Abschätzung stofflicher Risiken in Bezug auf Einzelorganismen, Populationen, Biozönosen und Ökosysteme.</p> <p>Von dieser Basis ausgehend erwerben sie Hintergrundwissen zur Beurteilung anthropogener Aktivitäten in Ökosystemen im Hinblick auf eine umweltorientierte Entwicklung.</p>
11.	Literatur:	<ul style="list-style-type: none">- Bliefert: Umweltchemie. Wiley-VCH- Dekant, Vamvakas: Toxikologie. Eine Einführung für Chemiker, Biologen und Pharmazeuten. Spektrum Verlag- Fent: Ökotoxikologie. Georg Thieme Verlag- Reichl: Taschenatlas Toxikologie. Thieme- aktuelle Texte (z.B. Veröffentlichungen in Fachzeitschriften)

Fachbereich: Angewandte Naturwissenschaften **Studiengang:** Angewandte Chemie

1.	Modulbezeichnung: Modul-Nr.:	Lebensmittelchemie W14	PL-Nr.: SL-Nr.:	bitte freilassen bitte freilassen
2.	Semesterwochenstunden (SWS): Creditpoints (ECTS): Modulart:	4 6 Wahlmodul	3. Arbeitsaufwand: Präsenzstunden: Eigenstudium:	180 h 60 h 120 h
4.	Prüfungsleistung: Studienleistung: Prüfungsdauer: Häufigkeit: Bildung der Modulnote:	Klausurarbeit (FP-K) nein 2,0 h Sommer- und Wintersemester Aus der Fachklausur		
5.	Teilnahmevoraussetzung: Identisch mit:	keine Chemie 2 von WLM		
6.	Lehr- und Prüfungssprache: Lernform: Modulverantwortliche/r: Dozent/in:	Deutsch Präsenz Schmelter Schmelter		
7.	Veranstaltung/en:	Art der Veranstaltung:	Fachsemester:	SWS: CP (ECTS):
	Lebensmittelchemie I	Vorlesung [V]	5.Semester	2 3
	Lebensmittelchemie II	Vorlesung [V]	6.Semester	2 3
8.	Kenntnisse:	<ul style="list-style-type: none"> - Potentielle Verarbeitungsprobleme beim Einsatz von Rohstoffen - Grundlagen der Aromenchemie - Maillard-Reaktion - Zuckerreduktion (bulk und high intensive sweeteners) - Fettreduktion (Fattersatz, Fettimitate) - Aufbau, Eigenschaften, neue Entwicklungen und Anwendung von: <ul style="list-style-type: none"> - Ei/Produkten - Fleisch (Muskel) - Getreide/Getreideprodukte - Milch/Milchprodukte 		

Fachbereich: Angewandte Naturwissenschaften		Studiengang: Angewandte Chemie
Modulbezeichnung:	Lebensmittelchemie	
9.	Fertigkeiten:	<ul style="list-style-type: none"> - Grundwissen hinsichtlich des Umgangs mit Rohstoffen - Beurteilung der Eigenschaften von Aromen - Alternativen zu Fett und Zucker sind bekannt - Kenntnisse über Ei, Fleisch, Getreide, Milch und Gemüse können bei der Entwicklung von Lebensmitteln eingesetzt werden
10.	Kompetenzen:	Die Studierenden erwerben durch dieses Modul die Fachkompetenz, die o.g. Kenntnisse von Rohstoffen bei der Formulierung von Lebensmitteln in ihrem späteren beruflichen Umfeld anwenden zu können.
11.	Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - Belitz, H-D., Grosch, W., Schieberle, P., aktuelle Auflage, Lehrbuch der Lebensmittelchemie, Springer-Verlag - Skript zur Vorlesung - Literatur laut dem in der Veranstaltung ausgegebenen, aktuellen Verzeichnis

Fachbereich:		Angewandte Naturwissenschaften		Studiengang:		Angewandte Chemie	
1.	Modulbezeichnung: Modul-Nr.:	Makromolekulare Chemie W15		PL-Nr.: SL-Nr.:	bitte freilassen bitte freilassen		
2.	Semesterwochenstunden (SWS): Creditpoints (ECTS): Modulart:	6 7 Wahlpflichtmodul	3.	Arbeitsaufwand: Präsenzstunden: Eigenstudium:	210 h 90 h 120 h		
4.	Prüfungsleistung: Studienleistung: Prüfungsdauer: Häufigkeit: Bildung der Modulnote:	Portfolio-Prüfung (FP-PF) ja 2,0 h je nach Angebot/ Nachfrage V+S Klausur zur Vorlesung (FP-K) + Übungen/Vorträge; Praktikum muss als mindestens „bestanden“ (4,0) oder als Tu (+) vorliegen					
5.	Teilnahmevoraussetzung: Identisch mit:	Module 4 Allg. Chemie, 11 Org. Chemie, 18 Org. Chemie Praxis 19 Instr. Analytik II					
6.	Lehr- und Prüfungssprache: Lernform: Modulverantwortliche/r: Dozent/in:	Deutsch Präsenz Elbing Elbing, Brinker					
7.	Veranstaltung/en:	Art der Veranstaltung:	Fachsemester:	SWS:	CP (ECTS):		
	Makromolekulare Chemie	Vorlesung [V]	5.Semester	3	3		
	Makromolekulare Chemie	Seminar [S]	5.Semester	1	2		
	Makromolekulare Chemie	Praktikum [P]	6.Semester	2	2		
8.	Kenntnisse:	<p>Vorlesung + Seminar Makromolekulare Chemie:</p> <p>Allgemeine Grundlagen der makromolekularen Chemie (Begriffsdefinitionen: Makromolekulare Chemie, Polymerchemie, Polymere Stoffe, Strukturen und Eigenschaften, Molekulare Struktur von Polymeren, Makromoleküle in Lösung und im festen Zustand, Methoden zur Molmassenbestimmung (Viskosimetrie, Gelpermeationschromatographie) technische Polymere und Biopolymere, polymere Werkstoffe (Thermoplaste, Duroplaste), thermisches Verhalten und mechanische Kenngrößen polymerer Werkstoffe)</p> <p>Synthese von Polymeren (Stufenwachstumsreaktionen, Kettenwachstumsreaktionen) Polymerisation durch Stufenwachstumsreaktion (lineare und vernetzende Stufenwachstumsreaktion, Carothers-Gleichung, technische Polykondensate und Polyaddukte) Polymerisation durch Kettenwachstumsreaktion (radikalische, anionische und kationische Kettenwachstumsreaktion, Ziegler-Natta-Polymerisation) Copolymerisation, technische Methoden der Polymerisation (Massepolymerisation, Lösungspolymerisation, Emulsionspolymerisation, Beispiele für Polymere Werkstoffe, die durch Kettenwachstumsreaktion bzw. Stufenwachstumsreaktion hergestellt werden. Charakterisierung von Werkstoffen durch physikalische Konstanten (Tg, Tm, Schlagfestigkeit etc.)) Polymeranaloge Reaktion, Polyelektrolyte, Leitende Polymere</p> <p>Praktikum Makromolekulare Chemie:</p> <p>Praktische Durchführung wichtiger Synthesemethoden der Polymerchemie (z.B. Massepolymerisation von ϵ-Caprolactam, Lösungspolymerisation von Methylmethacrylat, Emulsionspolymerisation von Polystyrol, Synthese leitfähiger Polymere, Synthese verschiedener Polyurethane u.ä.)</p> <p>Molmassenbestimmung durch Viskosimetrie und Gelpermeationschromatographie (GPC)</p>					

Fachbereich: Angewandte Naturwissenschaften Studiengang: Angewandte Chemie	
Modulbezeichnung:	Makromolekulare Chemie
9.	<p>Vorlesung + Seminar Makromolekulare Chemie:</p> <p>Die Studierenden haben Kenntnisse in den folgenden Bereichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fachterminologie der Makromolekularen Chemie - Unterschiedliche Polymerisationsreaktionen - Einteilung polymerer Werkstoffe - Grundlegende Reaktionsmechanismen der Makromolekularen Chemie <p>Die Studierenden verstehen unterschiedliche Methoden der Molmassenbestimmung Die Studierenden kennen die Kriterien zur Einteilung polymerer Werkstoffe Die Studierenden teilen technische Polymersynthesen aufgrund des Vorgehens in unterschiedliche Klassen ein</p> <p>Fertigkeiten:</p> <p>Praktikum Makromolekulare Chemie:</p> <p>Die Studierenden haben praktische Erfahrung und Kenntnis ausgewählter Methoden der Polymerchemie. Daneben haben Sie Kenntnisse über</p> <ul style="list-style-type: none"> - Präparative Fraktionierung von Polymeren - Durchführung gelchromatographischer und viskosimetrischer Messungen zur Bestimmung der mittleren Molmasse von Polymeren - die wesentlichen Unterschiede der molekularen und polymolekularen Chemie, insbesondere bezogen auf die synthetischen Methoden und die Aufreinigung sowie die Analyse
10.	<p>Vorlesung + Seminar Makromolekulare Chemie:</p> <p>Die Studierenden definieren die Unterschiede zwischen unterschiedlichen Polymerisationsreaktionen und den grundlegenden Reaktionsmechanismen der Makromolekularen Chemie</p> <p>Sie erkennen unterschiedliche technische Polymersynthesen Sie entwerfen einfache Polymerisationsreaktionen Sie teilen polymere Werkstoffe aufgrund ihrer Eigenschaften ein Sie verstehen die Hintergründe der unterschiedlichen Methoden zur Molmassenbestimmung und vergleichen unterschiedliche Molmassen</p> <p>Kompetenzen:</p> <p>Praktikum Makromolekulare Chemie:</p> <p>Die Studierenden planen selbstständig einfache Experimente der makromolekularen Chemie, wählen geeignete Reaktionsarten aus und führen diese selbstständig durch</p> <p>Sie beurteilen die Reinheit und Molmassenverteilung von Polymeren unter Einsatz der hierfür geeigneten analytischen Methoden.</p> <p>Sie führen Laborjournale und erstellen geeignete Versuchsprotokolle.</p> <p>Sie wenden die grundlegenden praktischen Fähigkeiten der makromolekularen Chemie im Berufsfeld sicher an.</p>
11.	<p>Literatur:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. B. Tiede "Makromolekulare Chemie, Eine Einführung", Wiley-VCH 2. D. Braun, H. Cherdrón, M. Rehahn, H. Ritter, B. Voit "Polymer Synthesis: Theory and Practice", Springer 3. M. D. Lechner, K. Gehrke, E. H. Nordmeier, H. Eckhard, "Makromolekulare Chemie", Springer 4. H.-G. Elias "Makromoleküle", 4 Bände, 6. Auflage, Wiley VCH, 2002, Standort: ZHB

Fachbereich: Angewandte Naturwissenschaften		Studiengang: Angewandte Chemie	
1.	Modulbezeichnung: Modul-Nr.:	Mikrobiologie / Hygiene	
		W16	PL-Nr.: bitte freilassen SL-Nr.: bitte freilassen
2.	Semesterwochenstunden (SWS): Creditpoints (ECTS): Modulart:	6 8 Wahlpflicht	3. Arbeitsaufwand: 240 h Präsenzstunden: 90 h Eigenstudium: 150 h
4.	Prüfungsleistung: Studienleistung: Prüfungsdauer: Häufigkeit: Bildung der Modulnote:	Klausurarbeit (FP-K) ja 4,0 h je nach Angebot/ Nachfrage Mittelwert aus den beiden zweistündigen Klausuren, sofern das Praktikum bestanden ist	
5.	Teilnahmevoraussetzung: Identisch mit:	Es wird empfohlen, Modul 20 (Biochemie/ Biotechnologie) vorher absolviert zu haben, dies ist aber nicht zwingend erforderlich.	
6.	Lehr- und Prüfungssprache: Lernform: Modulverantwortliche/r: Dozent/in:	Deutsch Präsenz Willkomm Willkomm	
7.	Veranstaltung/en:	Art der Veranstaltung:	Fachsemester: SWS: CP (ECTS):
	Technische Mikrobiologie	Vorlesung [V]	5.Semester 2 3
	Technische Mikrobiologie	Praktikum [P]	6.Semester 2 2
	Hygiene / Mikrobiologie	Vorlesung [V]	6.Semester 2 3
8.	Kenntnisse:	<u>Technische Mikrobiologie Vorlesung:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Charakterisierung von Mikroorganismen - Wachstum von Mikroorganismen - Differenzierung - Stammentwicklung - Selektionsverfahren - mikrobielle Stoffwechselfalt - Nomenklatur - mikrobielle Genetik - Sterilisation und Steriltechnik - Antibiotika - Kinetik von Wachstum und Stoffproduktion, aerobes und anaerobes Wachstum - Typen von Bioreaktoren, Batch- und Fed-Batch-Fermentationen - Scale Up von Fermentationen von der Petrischale bis zum Fermenter - angewandte Biotechnologie <u>Technische Mikrobiologie Praktikum:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Isolierung, Charakterisierung (Mikroskopie, Färbungen, Keimzahlbestimmung) und Anzucht von Mikroorganismen - Sterilisation, Nährmedien (Chemische Zusammensetzung, Spurenelemente, Vitamine etc.) - Messung von Wachstumsparametern (O₂, CO₂, Substrate, Produkte) - Fermentation (30 l), Aufbereitung von Biomasse und Kulturbrühe zur Produktgewinnung <u>Hygiene / Mikrobiologie Vorlesung:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Allgemeinen Mikrobiologie s.o. (kurze Wdh.) - Sterilisation - Desinfektion - Konservierung - Krankenhaushygiene - Bauhygiene - Technische Hygiene - Lebensmittelhygiene - Antibiotika und Multiresistente Erreger 	

Fachbereich: Angewandte Naturwissenschaften		Studiengang: Angewandte Chemie	
Modulbezeichnung:		Mikrobiologie / Hygiene	
9.	Fertigkeiten:	<p>Mikrobiologie:</p> <p>Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse zur Isolierung, Charakterisierung und Fermentation von Mikroorganismen. Sie können mikrobiologische Grundoperationen anwenden und Verfahren der Technischen Mikrobiologie verstehen, analysieren, fachgerecht auswählen und konzeptionelle Probleme und Notwendigkeiten erkennen. Sie haben eine Vorstellung von den Möglichkeiten und Erfordernissen der biotechnologischen Nutzung von Produktstämmen.</p> <p>Praktische Fertigkeiten:</p> <p>Nach erfolgreich abgeschlossenem Modul sollten die Studierenden folgende erlernte Methoden und Techniken sicher beherrschen und praktisch anwenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> - steriles Arbeiten unter der Sterilwerkbank - Ausstrichtechniken auf festen Nährmedien - Mikroskopische Untersuchung von Mikroorganismen - Differenzierung von Bakterien anhand von: <ul style="list-style-type: none"> - Makromorphologie - Mikromorphologie - Gramfärbung - Biochemischen Tests - Antibiotikaempfindlichkeit - Größe - Herstellung von Nährmedien - Fermentation <ul style="list-style-type: none"> - Vorbereitung des Fermenters und Nährmedien - Herstellung einer Vorkultur - Überprüfung des Zellwachstums durch Messung verschiedener Parameter - Bestimmung der Zellzahl <p>Hygiene und Sterilisation:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden kennen rechtliche Vorgaben mit Bezug zur Hygiene. - Die Studierenden kennen das Prinzip, den Wirkungsbereich und die Anwendung von Methoden zur Sterilisation, Desinfektion und Konservierung. Sie können diese Kenntnisse anwenden, um geeignete Methoden zur Verminderung der Keimzahl im spezifischen Kontext auszuwählen. - Die Studierenden kennen die Organisation und Maßnahmen zur Einrichtung einer effizienten Krankenhaushygiene. - Die Studierenden kennen grundlegende Eigenschaften von Antibiotika sowie die Entstehung und Problematik multiresistenter Keime . 	
10.	Kompetenzen:	<p>Die Studierenden können nach erfolgreich absolviertem Modul die o.a. grundlegenden Methoden der (Technischen) Mikrobiologie selbständig durchführen und vermitteln.</p> <p>Sie besitzen ein grundlegendes Verständnis mikrobiologisch basierter Technologie.</p> <p>Sie sind in der Lage, Verfahren der Technischen Mikrobiologie zu verstehen und Ansätze zu Problemlösung, Optimierung, Nutzung und Bewertung zu entwickeln.</p> <p>Sie besitzen ein grundsätzliches Verständnis für Relevanz, Grundlagen, rechtliche Vorgaben und Belange der Hygiene und verfügen damit über eine Basis, um kontextbezogen ihr Wissen selbstständig zu vertiefen und fachspezifisch zu kommunizieren.</p>	
11.	Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fuchs: Allgemeine Mikrobiologie, Thieme, 2014 2. Brock: Mikrobiologie, Pearson Studium, 2015 3. Antranikian: Industrielle Mikrobiologie, Spektrum-Verlag, 2014 4. Chmiel: Bioprozesstechnik, Spektrum-Verlag, 2011 5. Praktische Krankenhaushygiene und Umweltschutz, F. Daschner, 3. Auflage (2006); Springer Verlag 6. Hygiene in Krankenhaus und Praxis, T. Eikmann, 15. Auflage (2010); ecomed Verlag 7. Einführung in die Lebensmittelhygiene, H.-J. Sinell (2004); Parey Verlag Stuttgart 	

Fachbereich: Angewandte Naturwissenschaften		Studiengang: Angewandte Chemie			
1.	Modulbezeichnung: Modul-Nr.:	Umwelt- / Chemikalienrecht W17		PL-Nr.: SL-Nr.:	bitte freilassen bitte freilassen
2.	Semesterwochenstunden (SWS): Creditpoints (ECTS): Modulart:	4 5 Wahlpflichtmodul	3.	Arbeitsaufwand: Präsenzstunden: Eigenstudium:	150 h 60 h 90 h
4.	Prüfungsleistung: Studienleistung: Prüfungsdauer: Häufigkeit: Bildung der Modulnote:	Portfolioprüfung [PF] nein Wintersemester aus den Elementen des Portfolios			
5.	Teilnahmevoraussetzung: Identisch mit:				
6.	Lehr- und Prüfungssprache: Lernform: Modulverantwortliche/r: Dozent/in:	Deutsch Präsenz Reintjes Maas, Thoms, Ullrich-Stegemann			
7.	Veranstaltung/en:	Art der Veranstaltung:	Fachsemester:	SWS:	CP (ECTS):
	Umweltrecht	Vorlesung [V]	5.Semester	2	3
	Chemikalienrecht	Vorlesung [V]	5.Semester	2	2
8.	Kenntnisse:	<p>Umweltrecht:</p> <p>Grundzüge und Prinzipien des Umweltrechts Rechtsanwendung Öffentliches Umweltrecht („Umweltschutzrecht“), u. a. Gefahrstoff- und Anlagenrecht, Abfallrecht, Gewässerschutz, Immissionsschutz, Natur- und Bodenschutzrecht, Atom- und Strahlenschutzrecht, Gentechnikrecht Umweltprivatrecht: Umwelthaftungsrecht Umweltstrafrecht Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (KrW-/AbfG)</p> <p>Chemikalienrecht:</p> <p>Grundzüge und Prinzipien des Gefahrstoffrechts Chemikaliengesetz, u.a. Anmeldung, Prüfung, Einstufung und Kennzeichnung von Stoffen, Verbote und Beschränkungen beim Inverkehrbringen und Umgang, CLP Gefahrstoffverordnung, u.a. Gefahrstoffinformationen, Schutzmaßnahmen, Arbeitsmedizinische Vorsorge REACH und GHS Regeln, Technische Regeln und Richtlinien Verwaltungsrecht</p>			

Fachbereich: Angewandte Naturwissenschaften **Studiengang:** Angewandte Chemie

Modulbezeichnung: Umwelt- / Chemikalienrecht

9.	Fertigkeiten:	<p>Studierende haben ein Faktenwissen zu den einzelnen Rechtsgebiete. Sie erkennen die grundsätzliche Strukturierung der Rechtsgebiete und der Zusammenhänge untereinander.</p> <p>Ihnen sind die Grundzüge zur Entstehung und Anwendung der Rechtsakte bekannt.</p>
10.	Kompetenzen:	<p>Die Studierenden sind in der Lage einzuschätzen, welche Rechtsakte bei konkreten Prozessen grundsätzlich zu berücksichtigen sind. Dies ermöglicht ihnen, eine Vorstrukturierung der erforderlichen Aktivitäten (z.B. zur Sicherstellung der Rechtskonformität in einem Unternehmen) vorzunehmen.</p> <p>Aus der Perspektive der Umsetzung einzelner Rechtsakte können sie ableiten, welche Akteure und Prozesse jeweils zu berücksichtigen sind (z.B. bei der behördlichen Überwachung).</p>
11.	Literatur:	diverse öffentlich verfügbare Rechtsquellen und Leitfäden