

Moduldetailbeschreibungen

Bachelor of Science in Life Sciences Studienrichtung Chemie

Querschnittsqualifikation Materialien

Information zu den nachfolgenden Moduldetailbeschreibungen:
Sie finden in diesem Dokument alle Module der obengenannten Studienrichtung.
Das Dokument ist in drei Teile gegliedert (in der Kopfzeile gekennzeichnet):

1. Teil: Module gemäss Musterstudienplan
2. Teil: weitere Module der Modulgruppen (nicht im Musterstudienplan)
3. Teil: vorgeschlagene Interdisziplinäre Wahlmodule

Modultitel	Analysis I - Grundlagen der Mathematik
Modulnummer	B-LS-KT 039
Heimathafen / Semester	KT / 1. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Julia Rausenberger
Unterrichtende(r)	Julia Rausenberger (3 Credits) Benjamin Zürn (3 Credits) Paul Fansi (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Assessment Modul in	Studienrichtung Chemie Studienrichtung Chemie- und Bioprozesstechnik Studienrichtung Medizininformatik Studienrichtung Medizintechnik Studienrichtung Pharmatechnologie Studienrichtung Umwelttechnologie
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... • verstehen den Funktionsbegriff (und können ihn adäquat anwenden) (<i>2 verstehen</i>) • verstehen das Konzept einer Ableitung sowie einer Integration (<i>2 verstehen</i>) • kennen die Grundrechenregeln der Differential- und Integralrechnung (<i>1 kennen</i>) • können die erlernten Regeln und Konzepte der Differential- und Integralrechnung auf praktische Problemstellungen, wie Linearisierung, Bestimmung von Extremwerten, anwenden (<i>3 anwenden</i>) • können die theoretischen Konzepte in Matlab und/oder Excel implementieren (<i>3 anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	• Grundlagen • Zahlenmengen, Rechnen mit reellen Zahlen, Gleichungen lösen • Folgen: Definition und Eigenschaften (Beschränktheit, Konvergenz/Divergenz), spezielle Folgen (arithmetische, geometrische, Eulersche Zahl) • Reihen: Definition und Eigenschaften (Konvergenz/Divergenz), geometrische Reihe • Funktionen mit einer Variablen • Darstellungsweisen (analytisch, tabellarisch, graphisch) und Eigenschaften (Nullstellen, Symmetrie, Umkehrbarkeit, Verkettung von Funktionen) • Elementare Funktionen (Polynome, Potenz- und Wurfelfunktionen, trigonometrische Funktionen, Exponential- und Logarithmusfunktion) • Einführung Differentialrechnung mit einer Variablen • Differentialbegriff als Steigung einer Funktion • Graphisches Ableiten und Ableitungen elementarer Funktionen • Ableitungsregeln (Faktor-, Summen-, Produkt-, Quotienten-, Kettenregel) • Höhere Ableitungen • Anwendungen: Linearisierung, Extremstellen, Wendepunkte • Einführung in Integralrechnung mit einer Variablen • Integration als Umkehrung der Differentiation • Integrale von elementaren Funktionen • Linearität des Integrals

	• Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung • Anwendungen: Flächenberechnung, Kumulative Veränderung und Mittelwert einer Funktion • Einsatz von Matlab und Excel • Erste Schritte mit der Programmiersprache Matlab • Rechnen und visualisieren • Elementare Programmierung • Arbeiten mit ausgewählten Funktionen in Excel
Eintrittsvoraussetzungen	Einstiegsmodul
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	• Analysis II • Angewandte Mathematik in Prozesstechnik • Angewandte Statistik in den Life Sciences • Anlagenplanung und Anlagentechnik • Bildverarbeitung in Life Sciences I • Diskrete Mathematik • Dynamische Systeme • Erweiterte mathematische Grundlagen • Grundlagen der Elektrotechnik • Grundlagen Physikalische Chemie • Grundlagen Umwelttechnologie • Partikeltechnik I • Partikeltechnik II • Physikalische Chemie I • Physikalische Chemie II • Physikalische Chemie III • Praktikum Grundlagen Verfahrensentwicklung • Praktikum Materialprüfung • Praktikum Prozesssimulation und Modelling • Praktikum Thermische Trennverfahren • Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung • Strömungslehre • Technische Mechanik • Verfahrensentwicklung
Bibliographie/Literatur	Modulvorbereitung • Installation der Matlab-Campuslizenz Kursmaterial • Vorlesungsfolien und Übungen • Goebbels/Ritter: «Mathematik verstehen und anwenden», Spektrum-Verlag, 2011 • Aitken/Broadhurst/Hladky: «Mathematics for Biological Scientists», Garland Science, 2010 • Koch/Stämpfle: «Mathematik für das Ingenieurstudium», Hanser-Verlag, 2015 • Papula: «Mathematik für Naturwissenschaftler und Ingenieure», Band 1, vieweg-Verlag, 2014
Lehr-/Lernmethoden	• Vorlesung mit integrierten Übungsphasen • Übungsbearbeitung allein oder in der Gruppe • Aufarbeitung im Mathe-Zentrum
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Format / Zeitrahmen	3 Lektionen / Woche KW 38 bis 51 (14 Wochen im Herbst- Semester)
Datum letzte Aktualisierung	17.07.2019

Modultitel	Analytische Trenntechniken II
Modulnummer	B-LS-CH 017
Heimathafen / Semester	CH 3. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) - ca. 40 Kontaktstunden - ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Götz Schlotterbeck
Unterrichtende(r)	Götz Schlotterbeck (2 Credits) Tim Hettich (0.5 Credits) Christian Berchtold (0.5 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... - können die wichtigsten chromatographischen Kenngrößen gezielt für eine Optimierung von analytischen Trennverfahren nutzen (<i>3 anwenden</i>) - wissen die Bedeutung der chromatographischen Kenngrößen im Vergleich der unterschiedlichen Trenntechniken einzuordnen und können die wichtigsten Einflussgrößen differenziert interpretieren (<i>3 anwenden</i>) - können den Einfluss der stationären Phase auf die Selektivität einer chromatographischen Trennung einordnen (<i>3 anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	- Vertiefung und Anwendungen zu ausgewählten analytischen Trenntechniken wie (U)HPLC, IC, SEC und CE - Bedeutung der chromatographischen Kenngrößen im Vergleich der unterschiedlichen Trenntechniken - Strategien zur Optimierung von chromatographischen Methoden - Möglichkeiten zur Verbesserung der Auflösung - Schnelle Chromatographie - Praktische Ansätze zur Methodenoptimierung - Einfluss der stationären Phase in der Chromatographie - Arten der stationären Phase (superficially porous particles, silica rods, sub 2µm particles) - Modifikation der Oberfläche der stationären Phase - Säulentests zum Vergleich unterschiedlicher stationärer Phasen
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	Einführung in analytische Trenntechniken und Massenspektrometrie Studierende... - verstehen die grundlegenden Arbeitsschritte einer chemischen Analyse und können geeignete Analyseverfahren auswählen (<i>2 verstehen</i>) - kennen die wichtigsten chromatographischen Kenngrößen und können deren Bedeutung für einfache Optimierungen von Trennungen erklären (<i>2 verstehen</i>) - können geeignete analytische Trennverfahren zur Untersuchung von Stoffgemischen anhand der physiko-chemischen Eigenschaften der Stoffe auswählen. (<i>3 anwenden</i>)
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	- Massenspektrometrie III - Pharmaanalytik und OMICS-Technologien - Polymere und Soft Materials
Bibliographie/Literatur	Modulvorbereitung - Lehrbuch der Quantitativen Analyse; Daniel C. Harris, Springer Spektrum, 8. Auflage; ISBN 978-3642377877 Kursmaterial - Vorlesungsskript - Übungsaufgaben mit Lösungen
Lehr-/Lernmethoden	Lehrgespräche

	• Gruppenarbeiten • Tutoriate • Übungs- und seminargestütztes Selbststudium
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Format / Zeitrahmen	2 x 2 Lektionen / Woche KW 38 bis 47 (10 Wochen im Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	17.07.2019

Modultitel	Angewandte Statistik in den Life Sciences
Modulnummer	B-LS-KT 008
Heimathafen / Semester	KT / 4. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) - ca. 40 Kontaktstunden - ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	NN
Unterrichtende(r)	NN (2 Credits) Daniel Mollet (1 Credit)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... - können multivariate Datensätze durch Streudiagramme darstellen sowie deren Kennzahlen, wie Mittelwert, Median und Varianz, berechnen (<i>3 anwenden</i>) - verstehen unterschiedliche Methoden und deren Grundideen zur Analyse multivariate Datensätze, wie 2-Faktor-Varianzanalyse, multiple Mittelwertvergleiche oder Hauptkomponentenanalyse (<i>2 verstehen</i>) - können mit Hilfe von Computersoftware multivariate Datensätze analysieren, eine statistische Auswertung machen und die Resultate interpretieren (<i>3 anwenden</i>) - kennen die unterschiedlichen Stufen der Versuchsplanung, wie Screening-, Modellierung- und Optimierungsphase (<i>1 kennen</i>) - können für Aufgaben aus der Versuchsplanung die Software STAVEX anwenden. Sie können Zielgrößen sowie Einflussfaktoren definieren, geeignete Versuchspläne auswählen und Messwerte eintragen, eine statistische Auswertung erstellen sowie die verschiedenen Resultate verstehen und interpretieren (<i>3 anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	- Multivariate Statistik: - Darstellung multivariater Datensätze durch Streudiagramm-Matrizen sowie Beschreibung der Kennzahlen wie Mittelwert, Median, Varianz und Standardabweichung - Methoden zur Analyse multivariater Daten, - Strukturen: 2-Faktor-Varianzanalyse, multiple Mittelwertvergleiche - Abhängigkeiten: Partialkorrelation und multiple Regression, - Zusammenhänge: Hauptkomponentenanalyse - Einsatz von Software zur Analyse multivariater Daten - Statistische Versuchsplanung wird unter Anwendung des Programms STAVEX behandelt - Definition der Zielgrößen und der Einflussfaktoren - Bedeutung der Versuchsplanstufen Screening, Modellierung und Optimierung. - Aufbau und Eigenschaften von Versuchsplänen und Zuordnung zu Versuchsplanstufen. - Erstellung der Modellgleichung mit Messwerten - Beurteilung der Modellgleichung auf Wichtigkeit der Einflussfaktoren mit Varianzanalyse, Anpassungsgüte, Nichtnormalität der Modellabweichungen, Modellabweichungen und Varianzen der Faktoren sowie Vertrauensbereich. - Grafische Darstellungen der Modellgleichung und der verschiedenen statistischen Tests

Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	• Analysis I Studierende... • können die erlernten Regeln und Konzepte der Differential- und Integralrechnung auf praktische Problemstellungen, wie Linearisierung, Bestimmung von Extremwerten, anwenden (3 anwenden) • Statistik und Computeranwendungen Studierende... • können die erlernten Regeln und Konzepte der Differential- und Integralrechnung auf praktische Problemstellungen, wie Linearisierung, Bestimmung von Extremwerten, anwenden (3 anwenden) • verstehen, wie Daten klassifiziert und visualisiert werden können und verstehen statistische Kennzahlen, wie Mittelwert, Varianz, Median und Boxplot, sowie ausgewählte Häufigkeitsverteilungen (2 verstehen) • können unterschiedlichen Methoden, wie der Kovarianz, der Korrelation und der linearen Regression, zum Vergleich zweier Stichproben anwenden (3 anwenden) • können Excel als Werkzeug zur Aufbereitung und Visualisierung von Daten anwenden (2 anwenden) • Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung Studierende... • verstehen, wie Daten klassifiziert und visualisiert werden können, z.B. mit der Häufigkeitsfunktion, Histogramm, Boxplot etc., und die Bedeutung unterschiedlicher statistischer Kenngrößen wie Mittelwert, Median, Varianz etc. (2 verstehen) • können unterschiedlichen Methoden der bivariaten Statistik, wie lineare Regression, Korrelationsrechnung etc. anwenden (3 anwenden) • können Methoden der schliessenden Statistik, wie die Berechnung von Vertrauensintervallen, Hypothesentests (t-Test, Chi2-Test) auf praktische Problemstellungen anwenden (3 anwenden) • Erweiterte mathematische Grundlagen - Analysis und induktive Statistik Studierende... • verstehen das Konzept einer mehrdimensionalen Funktion (2 verstehen) • können die erlernten Regeln und Konzepte der Differentialrechnung mit mehreren Veränderlichen auf praktische Problemstellungen, wie Linearisierung, Bestimmung von Extremwerten oder der Fehlerfortpflanzung, anwenden (3 anwenden) • kennen spezielle Verteilungen sowie die Berechnung statistischer Kenngrößen wie Erwartungswert, Varianz und Standardabweichung (1 kennen) • können Methoden der schliessenden Statistik, wie die Berechnung von Vertrauensintervallen, Hypothesentests (t-Test, Chi2-Test, ANOVA) auf praktische Problemstellungen anwenden (3 anwenden) • Analysis II Studierende... • können fortgeschrittene Methoden der Infinitesimalrechnung, wie partielle Integration oder Substitution, auf (un)bestimmte und (un)eigentliche Integrale anwenden und Ableitungen höherer Ordnung zur Berechnung der Taylorreihe von Funktion (3 anwenden)
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	• evtl. Praxisarbeit oder Bachelor-Arbeit
Bibliographie/Literatur	• Folien, Übungen zur Statistischen Versuchsplanung
Lehr-/Lernmethoden	• Vorlesung • Selbständige Bearbeitung sowie Besprechung von Übungen
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Format / Zeitrahmen	3 Lektionen / Woche KW 8 bis 22 (14 Wochen im Frühjahr-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	18.07.2019

Modultitel	Arbeitstechniken I (Wissenschaftliches Schreiben)
Modulnummer	B-LS-KT 029
Heimathafen / Semester	KT / 1./2. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Armin Zenker
Unterrichtende(r)	Armin Zenker (2.6 Credits) Uta Scherer (0.4 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... • können wissenschaftliche Berichte (Gliederung, Aufbau, Schreibstil, Diskussion, korrektes Zitieren) verfassen (3 anwenden) • können wissenschaftliche Hypothesen formulieren (3 anwenden) • können Literatur- bzw. Patentrecherche (z.B. durch Anwendung von Suchmaschinen, Verwenden und Verknüpfen von Referenzmanagern) durchführen (3 anwenden) • können Ergebnisse wissenschaftlich analysieren (z.B. unter Anwendung von Statistikprogrammen), beurteilen und grafisch übersichtlich (mittels Word und GraphPad Prism) darstellen (3 anwenden) • können Daten mit aktueller Literatur wissenschaftlich diskutieren (3 anwenden)
Detaillierte Modulinhalte	• Verfassen eines wissenschaftlichen Berichtes • Beispiele zur Gliederung und Aufbau eines Berichtes • Beispiele zum wissenschaftlichen Formulieren • Beispiele einer wissenschaftlichen Diskussion • Zitiertechniken anwenden • Literatur- und Patentrecherche • Anwendung von Suchmaschinen • Verwenden und Verknüpfen von Referenzmanagern • Darstellung der Ergebnisse • Vorstellung von Statistikprogrammen • Tabellenerzeugung in Word und Excel • Visualisierung bzw. numerische Analyse von Daten • Beispiele für übersichtliche grafische Datendarstellung
Eintrittsvoraussetzungen	Einstiegsmodul
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	• Arbeitstechniken II
Bibliographie/Literatur	Kursmaterial • Vorlesungsfolien; Skript; Online-Unterlagen • Weitere Literaturangaben werden in der Vorlesung bekannt gegeben
Lehr-/Lernmethoden	• Vorlesung mit integrierten Übungsphasen • Übungsbearbeitung allein oder in der Gruppe
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Format / Zeitrahmen	3 Lektionen / Woche KW 8 bis 22 (14 Wochen im Frühjahr-Semester) 3 Lektionen / Woche KW 38 bis 51 (14 Wochen im Herbst- Semester)
Datum letzte Aktualisierung	18.07.2019

Modultitel	Arbeitstechniken II (Projekt- und Selbstmanagement)
Modulnummer	B-LS-KT 002
Heimathafen / Semester	KT / 2./3. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Armin Zenker
Unterrichtende(r)	Armin Zenker (1.8 Credits) Uta Scherer (0.8 Credits) Falko Schlottig (0.4 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... • können Ideen durch interdisziplinäre Ansätze (wie z.B. durch Team-bildung) (3 <i>anwenden</i>) • können Methoden zu Innovation & Intuition (wie z.B. laterales Denken) zur Ideenfindung innerhalb praktischer Übungen anwenden (3 <i>anwenden</i>) • können Zeit- & Projektmanagement anhand eines einfachen Fallbeispiels (von der Idee bis zum fertigen Produkt) mit Hilfe von unterschiedlichen Projektmanagement Softwarelösungen anwenden (3 <i>anwenden</i>) • kennen die Struktur von Projektmanagementsoftware und wie sie funktioniert (z.B. Gantt Charts) (3 <i>anwenden</i>) • können Poster & Vorträge aus wissenschaftlichen Inhalten / Publikationen erstellen (3 <i>anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	• Innovationsprozesse aktiv gestalten: wie treffe ich eine gute Entscheidung ohne alle Informationen zu kennen? Dies wird anhand von praktischen Fallbeispielen erörtert • Zeit- & Projektmanagement wird anhand eines Fallbeispiels in Gruppenarbeiten erarbeitet: von der Idee bis zum fertigen Produkt • Unterschiedliche Projektmanagementsoftware zu Planung und Kollaboration bzw. Hybridlösungen werden vorgestellt • Präsentationstechniken für wissenschaftliche Inhalte werden in Gruppen- bzw. Einzelarbeiten an Hand von Literaturstudien praktisch geübt. Es werden aus Publikationen exemplarisch Poster / Vorträge erstellt.
Eintrittsvoraussetzungen	Einstiegsmodul
Bibliographie/Literatur	Kursmaterial • Vorlesungsfolien; Skript; Online-Unterlagen • Weitere Literaturangaben werden in der Vorlesung bekannt gegeben
Lehr-/Lernmethoden	• Vorlesung mit integrierten Übungsphasen • Übungsbearbeitung allein oder in der Gruppe
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Format / Zeitrahmen	3 Lektionen / Woche KW 8 bis 22 (14 Wochen im Frühjahr-Semester) 3 Lektionen / Woche KW 38 bis 51 (14 Wochen im Herbst- Semester)
Datum letzte Aktualisierung	18.07.2019

Modultitel	Chemische Kinetik und Reaktionstechnik
Modulnummer	B-LS-CH 012
Heimathafen / Semester	CH / 2. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Sina Saxer
Unterrichtende(r)	Sina Saxer (1.5 Credits) Andreas Zogg (1.5 Credits)
Sprache	Deutsch
Assessment Modul in	Studienrichtung Chemie (Spezialisierung Chemische Synthese und Querschnittsqualifikation Materialien)
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... • können Reaktionsordnungen und -geschwindigkeiten (z.B. differenzielles und integriertes Geschwindigkeitsgesetz, Arrhenius Gleichung) und die Unterschiede zwischen Kinetik und Thermodynamik an Beispielen erklären (2 <i>verstehen</i>) • können zwischen Elementarreaktionen und komplexen zusammengesetzten Reaktionen / Reaktionsmechanismen unterscheiden und Reaktionsmechanismen ableiten (3 <i>anwenden</i>) • können die Katalyse und die Funktionsweise von homogenen, heterogenen und biologischen Katalysatoren erklären (2 <i>verstehen</i>) • können die Voraussetzungen für Reaktionstechnik (kinetische Modelle für homogene Reaktionen, Ermittlung und Analyse exponentieller Geschwindigkeitsdaten, Reaktortyp, Reaktordesign, Temperatur und Druckeffekte, Auslegung und Verweilzeiten, etc.) erklären (2 <i>verstehen</i>) • können die Methodologie für die Analyse und Auslegung homogener Reaktoren darlegen (3 <i>anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	• Definition chemische Kinetik / Reaktionsgeschwindigkeit • Reaktionsverläufe • Faktoren • Stosstheorie • Reaktionsordnungen & Geschwindigkeitsgesetze • differenzielles Geschwindigkeitsgesetz • Integriertes Geschwindigkeitsgesetz • Halbwertszeiten • Aktivierungsenergie / Arrhenius Gleichung • Reaktionsmechanismen/Mehrstufigereaktionen • Elementarreaktionen • Energieprofile • Geschwindigkeitsgesetz • Katalyse • Homogene, Heterogene, Biokatalyse • Reaktionsverlauf Energieprofile mit Katalysator • Enzymkinetik, Aktivität, Michaelis-Menten • Reaktionstechnik • Kinetische Modelle für homogene Reaktionen • Ermittlung und Analyse exp. Geschwindigkeitsdaten • Typen von Reaktoren • Isotherme ideale Reaktoren

	• Reaktordesign und Scale-Down ins Labor • Temperatur und Druckeffekte • Auslegung und Verweilzeiten
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	• Weiterführende chemische Grundlagen (oder alternativ Allgemeine und anorganische Chemie) Studierende... • können die wesentlichen chemischen und physikalischen Eigenschaften von Atomen und Molekülen mithilfe von Elektronenstruktur-, Quantenzahlen-, Valenzschalen- und Orbitalmodellen erklären und Konsequenzen daraus auf Reaktivitäten und sterische Effekte übertragen (3 anwenden) • können die Nah- und Fernordnungen von allgemeinen und spezifischen Flüssigkeiten und Festkörpern beschreiben und Auswirkungen davon auf physikalische und chemische Eigenschaften erklären (2 verstehen) • können nach erfolgreichem Modulabschluss physikalische und chemische Effekte der gegenseitigen Beeinflussung von Stoffen in Mischungen quantitativ beschreiben und deren Auswirkungen auf chemische, Säure-Base-, und Fällungs-Gleichgewichte berechnen (2 verstehen) • wissen nach erfolgreichem Modulabschluss um die wichtigsten physikalischen und chemischen Eigenschaften, Hauptgewinnungsmethoden und wesentliche Verwendungszwecke der behandelten Auswahl wichtiger anorganischer Stoffe (3 anwenden) • Allgemeine und anorganische Chemie (oder alternativ Allgemeine und anorganische Chemie) Studierende... • können die Bildung von Ionen durch die Aufnahme oder Abgabe von Elektronen aus Atomen und Molekülen formulieren; beherrschen Umrechnungen zwischen Massen und Stoffmengen, das korrekte Formulieren von Reaktionsgleichungen, Reduktions- und Oxidationshalbreaktionen und die Bestimmung von Oxidationszahlen (2 verstehen) • können die Bindungspolarität via Elektronegativitäten von kovalenten Bindungen bis Ionenbindungen abschätzen; können vollständige Lewis-Strichformeln und Resonanzstrukturformeln zeichnen (2 verstehen) • können den Zustand von Gasen mithilfe der idealen Gasgleichung quantitativ ausdrücken; können intermolekulare Kräfte in Flüssigkeiten qualitativ charakterisieren und unterscheiden; können die unterschiedlichen Aggregatzustände der Materie beschreiben (2 verstehen) • können die Gleichgewichtsbedingungen von chemischen Gleichgewichten formulieren, die Gleichgewichtskonstanten berechnen und die Auswirkungen des Prinzips von Le Chatelier erklären (3 anwenden) • sind in der Lage, pH-Werte und Titrationskurven von starken und schwachen Säuren und Basen sowie pH-Werte von Puffersystemen anhand der Säuren- und Basenkonstanten zu berechnen (3 anwenden) • Grundlagen Organische Chemie (oder alternativ Grundlagen Organische Chemie Kompaktmodul) Studierende... • kennen die funktionellen Gruppen von organischen Molekülen, deren prinzipielle Bildung und einfache Reaktionen (1 kennen) • kennen die Bindungsverhältnisse (Bindungslänge, Bindungsstärke, Hybridisierung, Mesomerie) von organischen Molekülen und die resultierende dreidimensionale Struktur (2 verstehen) • können die grundlegenden Prinzipien der Stereochemie (Konfiguration, Konformation, Nomenklatur, Stereoselektivität) auf einfache Moleküle und Reaktionen anwenden (3 anwenden) • können die Säure- resp. Basenstärken aufgrund der Molekülstrukturen abschätzen (3 anwenden) • können Reaktionen klassifizieren und elektronische und sterische Einflüsse (Mesomerie, Induktion, Hyperkonjugation) erklären (2 verstehen) • Grundlagen Organische Chemie Kompaktmodul (oder alternativ Grundlagen Organische Chemie) Studierende... • können Lewisstrukturen organischer Verbindungen unter Berücksichtigung der Oktettregel aufstellen. (1 verstehen) • können die Raumstruktur von organischen Verbindungen ausgehend von der Strukturformel ableiten. (3 anwenden) • erkennen funktionellen Gruppen in organischen Verbindungen und kennen deren Reaktionsmöglichkeiten und physikochemischen Eigenschaften (Polarität, Löslichkeit, Azidität, Basizität) und können den pH-Wert von wässrigen Lösungen berechnen (3 anwenden)

	- kennen die schwachen Wechselwirkungen zwischen Molekülen und können diese qualitativ auf organische Verbindungen anwenden. (3 anwenden) Mechanik und Wärme Studierende... - verstehen die grundlegenden Gesetze der Mechanik und der Wärmelehre und grundlegenden Begriffe, wie z.B. inertiales Bezugssystem, geschlossenes System, Erhaltungssatz (Energie, Impuls, ...), konservative Kraft, Arbeit, Leistung, Potential etc. (2 verstehen) - können die Dynamik von Massenpunkten und -systemen mit Hilfe der Newton'schen Gesetze und der Erhaltungssätze rechnen und auf konkrete Fragestellungen anwenden (3 anwenden) - können die Gesetze der Fluidik (Schweredruck, Auftrieb, Oberflächenspannung, Bernoulli, Viskosität) auf konkrete Fragestellungen umsetzen (3 anwenden) - können die Gesetze der Wärmelehre (Wärmetransport, Zustand idealer Gase, kinetische Gastheorie, 1. HS, 2. HS, Wärmekraft-Maschine) auf konkrete Fragestellungen umsetzen (3 anwenden) - verstehen das Phänomen Schwingung, Resonanz und Wellenausbreitung (am Beispiel mechanischer Systeme: Feder-Massen-Schwinger, Wasserwellen, Druckwellen ...) (2 verstehen)
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	- Praktikum Chemische Prozesstechnik I - Praktikum Chemische Prozesstechnik II - Risikomanagement und Qualitätssicherung
Lehr-/Lernmethoden	- Vorlesung - Experiment. Unterricht - Gruppenarbeit /Präsentationen
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	Modulvorbereitung - Brown, LeMay, Bursten Chemie - Studieren kompakt, Pearson O. Levenspiel, Chemical Reaction Engineering, John Wiley, 3rd edition, 1999 Kursmaterial - Vorlesungsskript
Format / Zeitrahmen	2 x 2 Lektionen / Woche KW 8 bis 18 (10 Wochen im Frühjahr-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	19.07.2019

Modultitel	Einführung in analytische Trenntechniken und Massenspektrometrie
Modulnummer	B-LS-CH 006
Heimathafen / Semester	CH / 1. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Stunden Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Götz Schlotterbeck
Unterrichtende(r)	Götz Schlotterbeck (2 Credits) Timm Hettich (0.5 Credits) Christian Berchtold (0.5 Credits)
Sprache	Deutsch
Assessment Modul in	Studienrichtung Chemie (Spezialisierung Instrumentelle Analytik)
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... • verstehen die grundlegenden Arbeitsschritte einer chemischen Analyse und können geeignete Analyseverfahren auswählen (<i>2 verstehen</i>) • kennen die wichtigsten chromatographischen Kenngrößen und können deren Bedeutung für einfache Optimierungen von Trennungen erklären (<i>2 verstehen</i>) • können geeignete analytische Trennverfahren zur Untersuchung von Stoffgemischen anhand der physiko-chemischen Eigenschaften der Stoffe auswählen. (<i>3 anwenden</i>) • verstehen die verschiedenen Massenangaben und die Bedeutung der Auflösung in der Massenspektrometrie und können die wichtigsten Informationen aus Massenspektren extrahieren (<i>2 verstehen</i>) • können geeignete Kombinationen aus Ionisationsmethoden (z.B. Elektronenstossionisation, Matrix Assisted Laser Desorption etc.) und Massenanalysatoren (z.B. Sektorfeldgeräte, Quadrupole, Flugzeitmassenspektrometer, etc.) zur Untersuchung von organischen Substanzen anhand der Stoffeigenschaften auswählen (<i>3 anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	• Der analytische Prozess • Allgemeine Schritte der chemischen Analyse • Werkzeuge in der Analytik • Volumenmessungen • Wägen • Analytische Kenngrößen • Kalibrationsmethoden • Einführung in analytische Trennverfahren • Grundlagen der Chromatographie • Chromatographische Kenngrößen • Van Deemter Gleichung • Optimieren von Trennungen • Gaschromatographie • Aufbau der Systeme • Mobile und stationäre Phasen • Wichtigste Detektoren (FID, WLD) • Anwendungen • Flüssigkeitschromatographie • Trennprinzipien (Normal-Phase und Reversed Phase Trennungen, Grössenausschlusschromatographie) • Aufbau der Systeme • Hochleistungsflüssigkeitschromatographie • Mobile und stationäre Phasen • Wichtigste Detektoren (UV, DAD)

	• Anwendungen • Planare Chromatographie • Grundlagen • Mobile und stationäre Phasen • Detektion • Anwendungen • Einführung in die Massenspektrometrie • Massenangaben in der Chemie • Informationen aus Massenspektren • Isotopenmuster • Stickstoffregel • Auflösung in der Massenspektrometrie • Ionenquellen • Elektronenstossionisation (EI) • Chemische Ionisation (CI) • Elektrospray Ionisation (ESI) • Chemische Ionisation bei Atmosphärendruck (APCI) • Matrix Assisted Laser Desorption (MALDI) • Massenanalysatoren • Sektorfeldgeräte • Quadrupole • Ionenfallen • Flugzeitmassenspektrometer (TOF) • Anwendungen der Massenspektrometrie
Eintrittsvoraussetzungen	Einstiegsmodul
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	• Analytische Trenntechniken II • Automatisierung und Digitalisierung • Massenspektrometrie II • Praktikum Analytische Chemie II
Lehr-/Lernmethoden	• Lehrgespräche • Gruppenarbeiten • Tutoriate • Übungs- und seminargestütztes Selbststudium
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	Modulvorbereitung • Lehrbuch der Quantitativen Analyse; Daniel C. Harris, Springer Spektrum, 8. Auflage; ISBN 978-3642377877 Kursmaterial • Vorlesungsskript • Übungsaufgaben mit Lösungen
Format / Zeitrahmen	2 x 2 Lektionen / Woche KW 38 bis 47 (10 Wochen im Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	22.07.2019

Modultitel	Einführung in die Informatik
Modulnummer	B-LS-MI 001
Heimathafen / Semester	MI / 1./2. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • ca. 30 Kontaktstunden • ca. 60 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Markus Degen
Unterrichtende(r)	Markus Degen (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Assessment Modul in	Studienrichtung Chemie- und Bioprozesstechnik Studienrichtung Medizininformatik Studienrichtung Medizintechnik Studienrichtung Pharmatechnologie
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Die Studierenden... • sind in der Lage, mit eigenen Worten zu erklären, wie Computer-systeme, Betriebssysteme und das Internet aufgebaut sind und funktionieren. Sie können auch über die jeweiligen Schwachstellen und Angriffspunkte, bzw. Schutzmöglichkeiten Auskunft geben (<i>2 verstehen</i>) • können ohne Hilfsmittel Zahlen verschiedener Zahlensysteme ineinander konvertieren und erklären, wie Werte in Computersystemen repräsentiert werden (<i>3 anwenden</i>) • können ohne Hilfsmittel digitale Schaltungen auf dem Papier erstellen, analysieren und Wahrheitstabellen bzw. Schaltfunktionen aufstellen (<i>3 anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	• Geschichte der Informationsverarbeitung • Entwicklung der Computer (mechanisch, elektrotechnisch, elektronisch) • Aufteilung in Hardware und Software • Meilensteine • Computer-Hardware • Die Turing-Maschine als Rechnermodell • Aufbau von Computer-Systemen (Inkl. Von Neumann Modell) • Typische Schnittstellen und Leistungsdaten aktueller Computersysteme • Speicherkapazitäten (Cache, RAM, SSD) • Ansteuerung der Hardware, BIOS • Analyse der Leistungsdaten des eigenen Notebooks • Zahlensysteme & Datenrepräsentation • Konvertierung zwischen verschiedenen Zahlensystemen (Beliebige Zahlensysteme, Fokus auf Binär und Hexadezimal) • Verschiedene Datentypen und deren Repräsentation (Negative Zahlen im Zweierkomplement, Floatingpoint Zahlen, ASCII) • Digitaltechnik • Grundsaltungen (AND, OR, NOT, XOR), Notationen • Einfache Schaltungsanalyse • Wahrheitstabellen • Kombinierte Schaltungen (z.B. Addierer, MUX/DEMUX, FF) • Mikroprozessoren • Aufbau (ALU, Steuerwerk, Hauptspeicher, Register, Busse) und Zusammenspiel der einzelnen Komponenten • Einordnung: Microcode, Assemblercode und Hochsprachen • Betriebssysteme • Arten und Aufgaben von Betriebssystemen

	• Aufbau (Prozesse, Memory, I/O) • Scheduling-Algorithmen • Memory-Bewirtschaftung (z.B. Paging) • Internet • Aufbau des Internets als Verbund von Netzwerken • Kommunikationsprotokolle im Allgemeinen • IP-Adressen und -Vergabe (DHCP), IPV4 vs IPV6 • TCP/IP DNS • Routing • Aufbau von Webseiten • Seitenbeschreibung mit HTML, Styling mit CSS, Dynamik mit Javascript • HTTP und HTTPS • Sicherheit • Entwicklung der Computerkriminalität • Bedrohungsszenarien • Typen von Malware • Privacy im Internet (Tracking) • Verschlüsselung (Symmetrische vs. Asymmetrische Verschlüsselung, E-Mail, Zertifikate) • Aktuelle Themen • Je nach Aktualität, z.B. Blockchain, Online-Tools, aktuelle Schwachstellen in Computersystemen
Eintrittsvoraussetzungen	Einstiegsmodul
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	• Data Science I • Hardwarenahe Softwareentwicklung • Methoden der künstlichen Intelligenz • Netzwerke und Kommunikation • Praktikum Medizintechnik • Praktikum Programmieren • Programmieren II • Software Engineering • Visualisierung und Computergrafik • Web-Applikationen
Lehr-/Lernmethoden	• Vorlesung • Übungen mit Besprechungen • Selbststudium anhand von Lernaufgaben
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	• Verwendete Bücher stehen als eBooks zur Verfügung und werden in der Vorlesung vorgestellt
Format / Zeitrahmen	2 x 2 Lektionen / Woche KW 8 bis 18 (10 Wochen im Frühjahr-Semester) 2 x 2 Lektionen / Woche KW 38 bis 47 (10 Wochen im Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	22.07.2019

Modultitel	Einführung in die Programmierung
Modulnummer	B-LS-MI 002
Heimathafen / Semester	MI / 1./2. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • ca. 20 Kontaktstunden • ca. 70 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Markus Degen
Unterrichtende(r)	Andreas Ott (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Assessment Modul in	Studienrichtung Medizininformatik
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Die Studierenden... • sind in der Lage, einfachere Probleme aus dem Umfeld der Life Sciences als Algorithmen zu formulieren und diese in einer Scriptsprache zu programmieren. Sie strukturieren dabei ihren Code übersichtlich und wartbar und sind in der Lage, die Funktion von gegebenem Code ohne Hilfsmittel mit eigenen Worten zu erklären (3 anwenden).
Detaillierte Modulinhalte	• Algorithmik • Definition eines Algorithmus • Ablauf eines Algorithmus • Vom Algorithmus zum Programm • Programmieren (Hintergrund) • Programmiersprachen • Interpretierte vs Compilierte Sprachen • Entwicklungs- und Ablaufumgebungen • Programmieren (Praktisch, mit Python) • Kontrollstrukturen • Schleifen, Verzweigungen, Bedingungen • Datenstrukturen • Skalare, Listen, Hashes • Funktionen / Methoden • Module • Einsatz von bestehenden Bibliotheken (z.B. Input/Output (Dateien, Excel), Mathematik (z.B. Matrizen)) • Alternative, einfache Programmierumgebungen (z.B. VBA, R, JavaScript) als Demonstration • Viele praktische Übungen
Eintrittsvoraussetzungen	Einstiegsmodul
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	• Automatisierung und Digitalisierung • Praktikum Automatisierung von Prozessanlagen • Praktikum Biopython • Praktikum Programmieren • Programmieren II
Lehr-/Lernmethoden	• Kurze Vorlesungsinputs • Betreute Übungsaufgaben • Gruppenarbeiten • Übungsbesprechungen
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	• Verschiedene Ressourcen aus dem Internet (werden im Unterricht bekannt gegeben)

	Sommer Manfred & Gumm Hans-Peter (2016) Informatik Band 1 Programmierung, Algorithmen und Datenstrukturen
Format / Zeitrahmen	1 x 4 Lektionen / Woche KW 8 bis 18 (10 Wochen im Frühjahr-Semester) 1 x 4 Lektionen / Woche KW 38 bis 47 (10 Wochen im Herbst- Semester)
Datum letzte Aktualisierung	22.07.2019

Modultitel	Einführung ins Qualitätsmanagement
Modulnummer	B-LS-KT 026
Heimathafen / Semester	KT / 1. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Martin Hassler
Unterrichtende(r)	Martin Hassler (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... • kennen die Konzepte und Begriffe, welche für Qualitätsmanagement in den Life Sciences, angewendet werden (2 verstehen) • kennen die Konzepte für die gängigen Qualitätsmanagementsysteme für Unternehmen die in den Life Sciences tätig sind (2 verstehen) • kennen die Regelungen für Entwicklung und Produktion von Medizinprodukten (2 verstehen) • können eine Fehlermöglichkeit und Einflussanalyse (FMEA) Risikoanalyse anwenden (3 anwenden) • können regulatorische Vorgaben der CH, EU oder USA interpretieren (3 anwenden)
Detaillierte Modulinhalte	• Begriffe und Konzepte, die für das Verständnis des Qualitätsmanagements in den Life Sciences, gebraucht werden: • System • Qualität • Anforderungen / Fehler, Zuverlässigkeit • Risikomanagement (ISO 14971) • Qualitätsmanagement (QM Handbücher...) • Validierung (Guidelines wie ICH...) und Akkreditierung • Good Practice Definitionen (GxP) • Einsatz, Stellenwert von Normen • Qualitätsmanagementsysteme • Als Basisnorm dient die ISO 9001 • für Life Sciences besprechen wir • ISO 13485 • 21 CFR • ISO 17025 • Regelungen für Medizinprodukte und Diagnostika • Schweiz und EU (MDR, IVDR, IVD) • USA • Einführung in GxP Entwicklung und Produktion • Good Engineering Practice (GEP) • Good Manufacturing Practice (GMP) • Good Laboratory Practice
Eintrittsvoraussetzungen	Einstiegsmodul
Lehr-/Lernmethoden	• Vorlesung mit integrierten Übungen • Übungsbearbeitung allein oder in der Gruppe
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	• Vorlesungsfolien; Übungen; Unterlagen vom Internet • Weitere Literaturangaben werden in der Vorlesung bekannt gegeben
Format / Zeitrahmen	1 x 3 Lektionen / Woche KW 38 bis 47 (10 Wochen im Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	22.07.2019

Modultitel	Einführung Unternehmensführung und Recht
Modulnummer	B-LS-KT 033
Heimathafen / Semester	KT / 1./ 2. Semester (erstmalig im Frühjahr-Semester 2020)
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Clemens Kustner
Unterrichtende(r)	Clemens Kustner (3 Credits) oder Felix Strebel (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... • kennen zentrale Modelle der betriebswirtschaftlichen Unternehmensführung und können diese auf einfache Unternehmen anwenden (3 <i>anwenden</i>) • können eine Normstrategie auf die eigene Unternehmung anpassen und anwenden (3 <i>anwenden</i>) • können ein eigenes Zielsystem für die eigene Unternehmung entwickeln und daraus die geeigneten Performance Indicators ableiten (3 <i>anwenden</i>) • kennen die wesentlichen Merkmale von gängigen Rechtsformen und können eine begründete Wahl treffen (2 <i>verstehen</i>) • kennen die wichtigsten rechtlichen Fragestellungen im unternehmerischen Alltag (1 <i>kennen</i>)
Detaillierte Modulinhalte	• Einführung Betriebswirtschaftslehre: Strategie, Zielsystem, Controlling • Finanzielles Rechnungswesen: Einführung Bilanz, Erfolgsrechnung, Mittelflussrechnung • Betriebliches Rechnungswesen: Betriebsabrechnungsbogen mit Kostenarten, -stellen und -trägern, Deckungsbeitragsrechnung. • Recht: Gängige Rechtsformen, typische rechtliche Fragestellungen in einer Unternehmung
Eintrittsvoraussetzungen	Einstiegsmodul
Lehr-/Lernmethoden	• Vorlesung mit Übungen im ersten Teil des Semesters • Unternehmenssimulation TopSim im zweiten Teil des Semesters
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	• Handout der Dozierenden • Empfohlen: Thommen, Jean-Paul. <i>Betriebswirtschaftslehre und Management. Eine managementorientierte Betriebswirtschaftslehre</i>. Aktuelle Auflage: 10. Auflage. Zürich: Versus Verlag, 2016. • Empfohlen: Hugentobler, Walter / Schaufelbühl, Karl / Blattner, Matthias (Hg.). <i>Integrale Betriebswirtschaftslehre</i>. Aktuelle Auflage: 6. Auflage. Zürich: Orell Füssli, 2016.
Format / Zeitrahmen	3 Lektionen / Woche KW 38 bis 51 (14 Wochen im Herbst- Semester) 3 Lektionen / Woche KW 8 bis 22 (14 Wochen im Frühjahr-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	05.09.2019

Modultitel	Elektrodynamik und Optik
Modulnummer	B-LS-KT 013
Heimathafen / Semester	KT / 2. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) - ca. 40 Kontaktstunden - ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Alex Ringenbach
Unterrichtende(r)	Alex Ringenbach (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Assessment Modul in	Studienrichtung Medizininformatik Studienrichtung Medizintechnik Studienrichtung Umwelttechnologie (technisches Profil)
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... - verstehen die grundlegenden Gesetze der Elektrodynamik und der Optik und dass vorhandene Modelle sich oft als Spezialfälle allgemeinerer Theorien erweisen, doch bei der phys. Beschreibung – je nach Skala - ihre Berechtigung beibehalten (2 <i>verstehen</i>) - können die Gesetze der Elektro- und der Magnetostatik auf technische Fragestellungen (Gleichstromkreis, Energiespeicherung, Magnetfeld-Erzeugung, Elektromotor, ...) und auf Naturphänomene (Dipol-Bindung, Polarlicht, ...) übertragen (3 <i>anwenden</i>) - können die Gesetze der elektromagnetischen Induktion auf technische Fragestellungen (Generator, Transformator, Datenspeicher, ...) übertragen sowie das Phänomen Elektromagnetische Welle (Erzeugung, Eigenschaft und Spektrum) verstehen (3 <i>anwenden</i>) - können die Gesetze der Strahlen- und Wellenoptik (Wellenlehre) auf konkrete Fragestellungen (Linsen-Systeme, optische Instrumente, Auflösung eines Mikroskops, Spektrometer, Röntgenbeugung, ...) anwenden (3 <i>anwenden</i>) - verstehen (1) die Aussagen der speziellen Relativitätstheorie (Zeit Dilatation, Äquivalenz von Masse und Energie, Kernenergie, ...) oder (2) verstehen die Ansätze der Quantenmechanik (Wellenteilchen-Dualismus, Bohr-Atommodell, Elektronen-Mikroskop) (2 <i>verstehen</i>)
Detaillierte Modulinhalte	- Elektrostatik - Ladung, Coulomb-Gesetz, elektrisches Feld - Energie & Kapazität, elektrische Ströme - Magnetostatik - Lorentz-Kraft, magnetisches Feld - Ampèresches Gesetz, Energie & Induktivität - Elektro-Magnetismus - magnetische Induktion - elektromagnetische Wellen - Optik - Reflexion, Brechung und optische Instrumente - Wellennatur des Lichtes: Interferenz, Beugung - Einblicke in die moderne Physik - Äquivalenz von Masse- und Energie - Aufbau der Materie
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetztes Modul	Mechanik und Wärme Studierende... - verstehen die grundlegenden Gesetze der Mechanik und der Wärmelehre und grundlegenden Begriffe, wie z.B. inertiales Bezugssystem, geschlossenes System, Erhaltungssatz (Energie, Impuls, ...), konservative Kraft, Arbeit, Leistung, Potential etc. (2 <i>verstehen</i>)

	• können die Dynamik von Massenpunkten und -systemen mit Hilfe der Newton'schen Gesetze und der Erhaltungssätze rechnen und auf konkrete Fragestellungen anwenden (3 <i>anwenden</i>) • können die Gesetze der Fluidik (Schweredruck, Auftrieb, Oberflächenspannung, Bernoulli, Viskosität) auf konkrete Fragestellungen umsetzen (3 <i>anwenden</i>) • können die Gesetze der Wärmelehre (Wärmetransport, Zustand idealer Gase, kinetische Gastheorie, 1. HS, 2. HS, Wärmekraft-Maschine) auf konkrete Fragestellungen umsetzen (3 <i>anwenden</i>) • verstehen das Phänomen Schwingung, Resonanz und Wellenausbreitung (am Beispiel mechanischer Systeme: Feder-Massen-Schwinger, Wasserwellen, Druckwellen ...) (2 <i>verstehen</i>)
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	• Elektrotechnik • Medizinische Automatisierungssysteme • Medizinische Messtechnik I • Medizinische Messtechnik II • Mikrosystemtechnik • Praktikum Elektrotechnik • Praktikum Physik • Praktikum Physik für Chemiker
Lehr-/Lernmethoden	• Vorlesung mit integrierten Übungsphasen • Übungsbearbeitung allein oder in der Gruppe • Aufarbeitung im Mathe-Zentrum
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	• Vorlesungsunterlagen • Buch: Physik Gymnasiale Oberstufe. Pearson-Verlag
Format / Zeitrahmen	3 Lektionen / Woche KW 8 bis 18 (14 Wochen im Frühjahr-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	22.07.2019

Modultitel	Erweiterte mathematische Grundlagen - Analysis und induktive Statistik
Modulnummer	B-LS-KT 004
Heimathafen / Semester	KT / 2. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Julia Rausenberger
Unterrichtende(r)	Julia Rausenberger (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... • verstehen das Konzept einer mehrdimensionalen Funktion (<i>2 verstehen</i>) • können die erlernten Regeln und Konzepte der Differentialrechnung mit mehreren Veränderlichen auf praktische Problemstellungen, wie Linearisierung, Bestimmung von Extremwerten oder der Fehlerfortpflanzung, anwenden (<i>3 anwenden</i>) • kennen spezielle Verteilungen sowie die Berechnung statistischer Kenngrößen wie Erwartungswert, Varianz und Standardabweichung (<i>1 kennen</i>) • können Methoden der schliessenden Statistik, wie die Berechnung von Vertrauensintervallen, Hypothesentests (t-Test, Chi2-Test, ANOVA) auf praktische Problemstellungen anwenden (<i>3 anwenden</i>) • können die theoretischen Konzepte Excel anwenden/implementieren (<i>3 anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	• Funktionen mehrerer Variablen • Definition und Beispiele von mehrdimensionalen Funktionen sowie Anschauung von zweidimensionalen Funktionen als Fläche im Raum; Schnittkurvendiagramme • Differentialrechnung mit Funktionen mehrerer Variablen • Partielle Ableitungen: Rechenregeln und geometrische Interpretation • Anwendungen: Berechnung der Tangentialebene und des totalen Differentials, Bestimmung von Extremalwerten, lineare Fehlerfortpflanzung • Statistik • Wahrscheinlichkeits-/Verteilungsfunktionen • Spezielle Verteilungen: Binomial-, Normal-, Exponentialverteilung • Erwartungswert und Varianz resp. Standardabweichung • Induktive Statistik • Vertrauensintervalle für den Mittelwert und die Varianz • Hypothesentests: allgemeines Testverfahren, 1- und 2-Stichproben t-Test, Chi2-Test, Kreuztabellen, Varianzanalyse (ANOVA) • Umgang mit Verteilungstabellen und Interpretation von Testergebnissen • Einsatz von Matlab zur Visualisierung mehrdimensionaler Funktionen • Einsatz von Excel zur Datenanalyse und Hypothesentests
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	• Analysis I Studierende... • können die erlernten Regeln und Konzepte der Differential- und Integralrechnung auf praktische Problemstellungen, wie Linearisierung, Bestimmung von Extremwerten, anwenden • die theoretischen Konzepte in Matlab und/oder Excel implementieren • Statistik und Computeranwendungen Studierende... • verstehen, wie sie Daten klassifizieren und visualisieren können

	• verstehen unterschiedliche statistische Kennzahlen, wie Mittelwert, Varianz, Median und Boxplot, sowie ausgewählte Häufigkeitsverteilungen • können unterschiedlichen Methoden, wie der Kovarianz, der Korrelation und der linearen Regression, zum Vergleich zweier Stichproben anwenden • können die theoretischen Konzepte Excel anwenden/implementieren
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	• Module, die praktisches Arbeiten mit Labordaten beinhalten • Angewandte Statistik in den Life Sciences
Lehr-/Lernmethoden	• Vorlesung mit integrierten Übungsphasen • Übungsbearbeitung allein oder in der Gruppe • Aufarbeitung im Mathe-Zentrum
Überprüfung der Kompetenzerlangung	gemäß Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	Modulvorbereitung • Installation der Matlab-Campuslizenz Kursmaterial • Vorlesungsfolien und Übungen; Online-Unterlagen • Goebbels/Ritter: «Mathematik verstehen und anwenden», Spektrum-Verlag, 2011 • Aitken/Broadhurst/Hladky: «Mathematics for Biological Scientists», Garland Science, 2010 • Koch/Stämpfle: «Mathematik für das Ingenieurstudium», Hanser-Verlag, 2015 • Papula: «Mathematik für Naturwissenschaftler und Ingenieure», Band 2, vieweg-Verlag, 2015 • Papula: «Mathematik für Naturwissenschaftler und Ingenieure», Band 3, vieweg-Verlag, 2011
Format / Zeitrahmen	3 Lektionen / Woche KW 8 bis 22 (14 Wochen im Frühjahr-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	22.07.2019

Modultitel	Grundlagen Molekular- und Mikrobiologie (Kompakt)
Modulnummer	B-LS-BZ 017
Heimathafen / Semester	BZ 2. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Eric Kübler
Unterrichtende(r)	Eric Kübler (1.5 Credits) Philipp Corvini (1.5 Credits)
Sprache	Deutsch
Assessment Modul in	Studienrichtung Chemie- und Bioprozesstechnik
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... • kennen die strukturellen Eigenschaften der DNA/RNA und können die entsprechenden Strukturformeln aufzeichnen. (2 <i>verstehen</i>) • kennen die wichtigsten DNA modifizierenden Enzyme und wie und wann diese anzuwenden sind. (2 <i>verstehen</i>) • verstehen die molekularen Grundlagen der DNA-Replikation, Transkription und Translation (2 <i>verstehen</i>) • kennen die Grundlagen der Mikrobiologie (z.B. Mikroorganismen Gruppen und deren Eigenschaften, Struktur und Bestandteilen von mikrobiellen Zellen) und die wichtigsten Wege des katabolischen und anabolischen Stoffwechsels von Mikroorganismen (1 <i>kennen</i>) • verstehen die Physiologie von Mikroorganismen (Biosynthese von Zellbestandteilen, aerobe bzw. anaerobe Atmung) und die mikrobielle Wachstumskinetik (z.B. Zellteilung, Einfluss von grundlegenden Wachstumsparametern) (2 <i>verstehen</i>)
Detaillierte Modulinhalte	• Molekularbiologie • Strukturelle Eigenschaften des Erbmaterials • Strukturformel der DNA und RNA • Messung von DNA und RNA • Werkzeuge der Molekularbiologie • DNA modifizierende Enzyme • DNA produzierende Enzyme • PCR / qPCR • Qualitative Analyse der DNA • Quantitative Analyse der DNA • Mutagenese der DNA • DNA Sequenzanalyse • Vom Gen zum Protein • DNA Replikation • Regulation der Transkription • Translation • Mikrobiologie • Grundprinzipien der Mikrobiologie • Mikroorganismen und Mikrobiologie • Einführung in die Mikrobiologie • Die Entdeckung der Mikrobiologie • Die Zelle • Mikroskopie • Zellstruktur • Mikrobielle Vielfalt • Zellstruktur und Funktion bei Bacteria und Archaea

	• Zellform und Zellgrösse • Die Cytoplasmamembran und der Transport • Die Zellwände bei den Prokaryoten • Stoffwechsel und Wachstum • Ernährung und Kultivierung von Mikroorganismen • Energetik und Enzyme • Oxidations-Reduktions-Reaktionen und Energiereiche Verbindungen • Die wichtigsten Wege des Katabolismus und Anabolismus • Mikrobielles Wachstum • Die bakterielle Zellteilung • Das Wachstum einer Population • Temperatur und mikrobielles Wachstum • Weitere Umwelteinflüsse auf das Wachstum
Eintrittsvoraussetzungen	Einstiegsmodul
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	• Bioprozesstechnik I - Upstream Processing • Bioprozesstechnik II - Downstream Processing • Praktikum Mikrobiologie I • Zelllinienentwicklung
Lehr-/Lernmethoden	• Vorlesung mit integrierten Übungsphasen • Aufarbeitung mit Lehrbücher • Nachlesen Internet und Video-tutorials
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	Modulvorbereitung • Molekularbiologie: Molecular Biology of the Cell • Mikrobiologie: Brock Mikrobiologie 13., aktualisierte Auflage. Ed. Pearson Kursmaterial • Molekularbiologie: Vorlesungsunterlagen • Mikrobiologie: Vorlesungsfolien; Online-Unterlagen, weitere Literaturangaben werden in der Vorlesung bekannt gegeben
Format / Zeitrahmen	2 x 2 Lektionen / Woche KW 8 bis 18 (10 Wochen im Frühjahr-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	22.07.2019

Modultitel	Grundlagen Organische Chemie
Modulnummer	B-LS-CH 003
Heimathafen / Semester	CH / 1. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Claude Schärer
Unterrichtende(r)	Claude Schärer (1.5 Credits) Christelle Jablonski (1.5 Credits)
Sprache	Deutsch
Assessment Modul in	Studienrichtung Chemie
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... • kennen die funktionellen Gruppen von organischen Molekülen, deren prinzipielle Bildung und einfache Reaktionen (<i>1 kennen</i>) • kennen die Bindungsverhältnisse (Bindungslänge, Bindungsstärke, Hybridisierung, Mesomerie) von organischen Molekülen und die resultierende dreidimensionale Struktur (<i>2 verstehen</i>) • können die grundlegenden Prinzipien der Stereochemie (Konfiguration, Konformation, Nomenklatur, Stereoselektivität) auf einfache Moleküle und Reaktionen anwenden (<i>3 anwenden</i>) • können die Säure- resp. Basenstärken aufgrund der Molekülstrukturen abschätzen (<i>3 anwenden</i>) • können Reaktionen klassifizieren und elektronische und sterische Einflüsse (Mesomerie, Induktion, Hyperkonjugation) erklären (<i>2 verstehen</i>)
Detaillierte Modulinhalte	• Geometrie und Struktur von Molekülen • Atome, Atommodelle, Quanten • Natur der chemischen Bindung • Hybridisierung • Resonanzstrukturen • Einführung in organische Substanzklassen • Nomenklatur • Funktionelle Gruppen • Eigenschaften • Transformationen • Chemische Reaktionen • Klassifizierung • Substitution • Addition • Elimination • Oxidation • Reduktion • Elektronische und sterische Einflüsse • induktive Effekte • mesomere Effekte • Hyperkonjugation • Acidität/Basizität in organischen Molekülen • Stereochemie • Konfigurationsisomerie • Konformationsisomerie • Nomenklatur • CIP-System • D/L nach E. Fischer • Dreidimensionale Darstellung und Projektion von Molekülen

	• Chiralität • Symmetrielemente, -operationen • Optische Aktivität • Charakterisierung und Herstellung chiraler Verbindungen • Optische Reinheit und deren Bestimmungsmethoden • Racematspaltung • Stereochemie bei Reaktionen
Eintrittsvoraussetzungen	Einstiegsmodul
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	• Biokatalyse • Chemische Kinetik und Reaktionstechnik • Nanomaterialien im Bereich Life Sciences • Organische Chemie Synthese I • Organische Chemie Synthese II • Organische Chemie Synthese III • Organische Chemie Synthese IV • Struktur und Wirkung
Lehr-/Lernmethoden	• Interaktive Lehrgespräche • Übungen
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	Modulvorbereitung • Organische Chemie, K. P. C. Vollhardt, N.E. Schore, Wiley-VCH, ISBN 978-3-527-32754-6. • Organische Chemie, J. Clayden, N. Greeves, S. Warren, F. Glauner, K. Mühle, K. van der Saal, Springer Spektrum, 2. Auflage, ISBN 978-3-642-34715-3. • Chemie einfach alles, P. W. Atkins, L. Jones, 2. Auflage, Wiley-VCH, ISBN 987-3-527-31579-9. • Chemistry3, A. Burrows, J. Holmann, A. F. Parsons, G. Pilling, G. J. Price, 3. Auflage, University Press, ISBN 978-0-19-873380-5. Kursmaterial • Skript • Übungsaufgaben mit Lösungen
Format / Zeitrahmen	2 x 2 Lektionen / Woche KW 38 bis 47 (10 Wochen im Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	22.07.2019

Modultitel	Grundlagen Spektroskopie
Modulnummer	B-LS-CH 007
Heimathafen / Semester	CH / 1. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Stunden Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Götz Schlotterbeck
Unterrichtende(r)	Uwe Piele (1.7 Credits) Götz Schlotterbeck (0.3 Credits) Uta Scherer (0.5 Credits) Christelle Jablonski (0.5 Credits)
Sprache	Deutsch
Assessment Modul in	Studienrichtung Chemie (Spezialisierung Instrumentelle Analytik und Querschnittsqualifikation Materialien)
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... • verstehen die unterschiedlichen Wechselwirkungen von elektromagnetischer Strahlung mit Materie und können die verschiedenen Arten der Spektroskopie für die Strukturaufklärung erklären (2 <i>verstehen</i>) • können entscheiden, für welche Aufgabenstellungen sich welche spektroskopische Technik eignet und auswählen (3 <i>anwenden</i>) • können einfache Strukturaufklärungen anhand verschiedener Spektren durchführen (3 <i>anwenden</i>) • wissen um die Zusammenhänge zwischen chemischer Struktur und chemischer Verschiebung für ¹H NMR Spektren (2 <i>verstehen</i>)
Detaillierte Modulinhalte	• Einführung in spektroskopische Methoden • Eigenschaften elektromagnetischer Strahlung • Emission und Absorption von Strahlung • Lambert-Beer'sches Gesetz • Komponenten und Aufbau optischer Geräte • Infrarotspektroskopie • Physikalische Grundlagen • Mechanisches Modell von Schwingungsformen, harmonischer und anharmonischer Oszillator • Schwingungsarten • Charakteristische Banden funktioneller Gruppen • Auswertung einfacher IR Spektren • Messtechnik und Methoden • Fouriertransform Spektrometer (FT-IR) • Attenuated-Total-Reflektion Prinzip (ATR) • UV-VIS Spektroskopie • Elektronische Übergänge • HoMo/LuMo Konzept • Messtechnik und Methoden • Auswirkungen von funktionellen Gruppen auf das UV-Spektrum • Bathochromer Effekt • Hypsochromer Effekt • Hyperchromer Effekt • Hypochromer Effekt • Fluoreszenz • Erlaubte und verbotene Übergänge • Jablonski Term Schemata • Auswertung und Anwendungen • Atomspektroskopie • Arten der Atomspektroskopie

	• Atomabsorptionsspektroskopie (AAS) • Atomemissionsspektroskopie (AES) • Atomfluoreszenzspektroskopie (AFS) • Atomisierungsverfahren • Flammen, Graphitrohren, Induktiv gekoppeltes Plasma • Lichtquellen • Hohlkathodenlampe • Fehlerquellen und Vermeidung • Untergrundkompensation, Zeeman Effekt • Kernresonanzspektroskopie (NMR) • Kernspin und Verhalten im homogenen Magnetfeld • NMR aktive Kerne • Aufbau und Komponenten eine NMR Spektrometers • Chemische Verschiebung • Kopplungen zwischen Kernen über drei Bindungen • Kopplungsmuster einfacher Spinsysteme • Auswertung einfacher 1D ¹H NMR-Spektren
Eintrittsvoraussetzungen	Einstiegsmodul
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	• Mikroskopische und bildgebende spektroskopische Verfahren • Praktikum Analytische Chemie II • Praktikum Bioanalytik für BZ • Praktikum Bioanalytik für Nicht BZ • Praktikum Immunoanalytik • Spektroskopie II • Spektroskopie III
Lehr-/Lernmethoden	• Lehrgespräche • Gruppenarbeiten • Übungs- und seminargestütztes Selbststudium
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	Modulvorbereitung • Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie; M. Hesse, H. Meier, B. Zeh; Thieme Verlag; 9. Auflage, ISBN 978-3135761091 Kursmaterial • Vorlesungsskript • Übungsaufgaben
Format / Zeitrahmen	1 x 4 Lektionen / Woche KW 38 bis 47 (10 Wochen im Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	22.07.2019

Modultitel	Labororganisation und Sicherheit
Modulnummer	B-LS-CH 013
Heimathafen / Semester	CH / 1. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Benedikt Müller
Unterrichtende(r)	Chemiesicherheit: Andreas Zogg, Angelo Gössi (je 0.4 Credit) Biosicherheit: René Prétôt (0.75 Credit) Labororganisation: Benedikt Müller (0.75 Credit) Sicherheitseinweisung: Angelo Gössi, Benedikt Müller (je 0.25 Credit) Experimentalvorlesung: Marcus Waser, André Büttler (je 0.1 Credit)
Sprache	Deutsch
Assessment Modul in	Studienrichtung Chemie
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... • sind fähig die chemischen und biologischen Risiken und Gefahren von Arbeiten im Labor einzuschätzen, Präventionsvorkehrungen zu treffen und bei Bedarf korrekte Massnahmen zu ergreifen (3 anwenden) • können bei Havarien und Unfällen im Labor entscheidend beitragen, weitere Schäden an Personen und der Umwelt zu verhindern (3 anwenden) • sind im Stande, anfallende logistische und organisatorische Aufgaben im Labor (wie z.B. Versuchsvorbereitung, Lagerung von Gefahrstoffen, Führen von Sicherheitsdatenblättern, Reinigung von Apparaturen, Abfallentsorgung, etc.) zu planen und zu übernehmen (3 anwenden)
Detaillierte Modulinhalte	• Biosicherheit • Biologische Gefahren • Einteilung von biologischen Agenzien aufgrund verschiedener Gesichtspunkte • Laborbedingte Infektionen • Übertragungswege • Toxine • Hygiene • Massnahmen im Alltag • Massnahmen in der Medizin • Massnahmen im Labor • Gesetzliche Grundlagen zum Arbeiten mit Mikroorganismen • USG (Umweltschutzgesetz) und Epidemiengesetz (EPG) • Einschliessungsverordnung (ESV) • Verordnung über den Schutz der Arbeitnehmer (SAMV) • Melde- und Bewilligungsverfahren • Einteilung von Mikroorganismen in Risikogruppen • Stufenabhängige Sicherheitsmassnahmen • Infrastruktur und Bau • Biosicherheitswerkbänke • Persönliche Sicherheitsausrüstung • Verhalten • Inaktivierung von Mikroorganismen • Sterilisation, Desinfektion, Dekontamination • Physikalische Methoden • Chemische Methoden • Chemiesicherheit

	• Regularien und gesetzliche Vorschriften zur Chemiesicherheit: • Lagerung gefährlicher Stoffe, • EKAS Richtlinie Chemische Laboratorien 1871 • EKAS Richtlinie «Brennbare Flüssigkeiten» 1825, 2005 • SUVA «Grenzwerte am Arbeitsplatz» 1903, 2018 • Gefahrensymbole nach GHS • Humanschädigende Gefahren • Toxische Stoffe allgemein • Umgang mit Säuren und Laugen • Physikalische Gefahren • Brennbare Stoffe (Branddreieck) • Stoffe mit Zersetzungspotential (Explosivstoffe, Typische Funktionelle Gruppen) • Umgang mit tiefkalten Stoffen • Umgang mit Gasflaschen • Sicherheitstests und Kennzahlen zur Charakterisierung von Brennbaren und Zersetzungsfähigen Gefahrstoffen: • Flammpunkt, Brennpunkt, Zündpunkt, • Explosionsgrenzen: UEG, OEG, • Mindestzündenergie, • Zersetzungstemperatur, Fallhammer, Reibempfindlichkeit, Deflagrationstest • Verbrennungsenthalpie • Explosimeter • Feuerlöschmittel und Brandklassen • Inertisierung • Experimentalvorlesung • Versuche zum Thema physikalische Gefahren mit Brennbaren Stoffen. • Sicherheitseinweisung • Obligatorische Sicherheitseinweisungen für den Laborbetrieb. Die Einweisung findet jeweils Donnerstag und Freitag vor Beginn des Herbst-Semesters statt. • Die Studierenden werden in Gruppen einen Parcours mit den folgenden Themen durchlaufen: Verhalten im Ereignisfall (Nothilfe, Alarmierung (Telefonie, Laborverantwortliche), Notfallzimmer, Not- und Augenduschen), Feuerlöschkurs, Handhabung von Gasflaschen, Havarie und Evakuierung • Labororganisation • Persönliche Schutzausrüstung • Lagerung; Transport und Entsorgung von Gefahrstoffen • Versuchsvorbereitung, -durchführung und Nachbereitung • Aufbau einer Versuchsanlage (Beschriftung, Reinigung, Inertisierung, Einleitung von Reaktivgasen). • Messgeräte im Zusammenhang mit der Laborsicherheit (Explosimeter, Sauerstoff, Kohlenmonoxid). • Messdatenerfassung, Kalibrierung • Umgang mit tiefkalten und heißen Stoffen • Gefahren durch elektrischen Strom • Elektrostatik im Labor • Strahlenschutz • Entsorgung
Eintrittsvoraussetzungen	Einstiegsmodul
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	• Praktikum Analytische Chemie I • Praktikum Chemische Prozesstechnik I • Praktikum Chemische Prozesstechnik II

	• Praktikum Grundlagen der Prozesstechnik • Praktikum Grundlagen Labortechniken • Praktikum Grundlagen Umwelttechnologie • Praktikum Grundlagen Verfahrensentwicklung • Praktikum Mikrobiologie I • Praktikum Molekularbiologie I • Praktikum Organische Chemie I • Praktikum Pharmakologie • Praktikum Zellbiologie I
Lehr-/Lernmethoden	• Frontalunterricht mit Übungen • Sicherheitseinweisung - praktisch • Experimentalvorlesung
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	• Lagerung gefährlicher Stoffe, Leitfaden für die Praxis 2018 • EKAS Richtlinie Chemische Laboratorien 1871, 2013 • EKAS Richtlinie «Brennbare Flüssigkeiten» 1825, 2005 • SUVA «Grenzwerte am Arbeitsplatz» 1903, 2018 • ESCIS Heft 1, 1998, 4. überarbeitete Auflage «Sicherheitstests für Chemikalien»
Format / Zeitrahmen	1 x 4 Lektionen / Woche KW 38 bis 47 (10 Wochen im Herbst-Semester) Die ersten zwei Semesterwochen keine Vorlesung da Sicherheits- einweisung.
Datum letzte Aktualisierung	23.07.2019

Modultitel	Massenspektrometrie II
Modulnummer	B-LS-CH 022
Heimathafen / Semester	CH 3. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Götz Schlotterbeck
Unterrichtende(r)	Götz Schlotterbeck (2 Credits) Tim Hettich (0.5 Credits) Christian Berchtold (0.5 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... • können die wichtigsten Ionisierungsarten der Massenspektrometrie identifizieren und für Anwendungen in der Life Sciences auswählen (3 anwenden) • können die Eigenschaften von Massenanalysatoren gegenüberstellen und das Potential für eine konkrete Fragestellung zur Strukturbestätigung in der Life Sciences ermitteln (3 anwenden) • können geeignete MS/MS Experimente (Tandem-Massenspektrometrie) für die Strukturbestätigung und Quantifizierung auswählen und umsetzen (4 analysieren) • sind in der Lage MS-Spektren zur Strukturbestätigung zu interpretieren (3 anwenden)
Detaillierte Modulinhalte	• Vergleich und Anwendungen der wichtigsten Ionisierungstechniken in der Massenspektrometrie • Harte Ionisierungstechniken: EI & CI • Oberflächen desorptive Ionisierungstechniken: MALDI, DESI, DART • Weiche Ionisierungstechniken: ESI, APCI, MALDI • Vergleich und Eigenschaften von Massenanalysatoren • Niederauflösende Analysatoren: Quadrupole und Ionenfallen • Hochauflösende Analysatoren: Flugzeitmassenspektrometer, Orbitrap und FT-ICR • MS/MS Experimente für die Strukturaufklärung und Quantifizierung • Auswertung und Interpretation von verschiedenen MS Spektren.
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	• Einführung in analytische Trenntechniken und Massenspektrometrie Studierende... • verstehen die grundlegenden Arbeitsschritte einer chemischen Analyse und können geeignete Analyseverfahren auswählen (2 verstehen) • verstehen die verschiedenen Massenangaben und die Bedeutung der Auflösung in der Massenspektrometrie und können die wichtigsten Informationen aus Massenspektren extrahieren (2 verstehen) • können geeignete Kombinationen aus Ionisationsmethoden (z.B. Elektrostossionisation, Matrix Assisted Laser Desorption etc.) und Massenanalysatoren (z.B. Sektorfeldgeräte, Quadrupole, Flugzeitmassenspektrometer, etc.) zur Untersuchung von organischen Substanzen anhand der Stoffeigenschaften auswählen (3 anwenden)
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	• Massenspektrometrie III • Polymere und Soft Materials • Praktikum Analytische Chemie III
Lehr-/Lernmethoden	• Lehrgespräche • Gruppenarbeiten • Tutoriate • Übungs- und seminargestütztes Selbststudium

Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	Modulvorbereitung - Lehrbuch der Quantitativen Analyse; Daniel C. Harris, Springer Spektrum, 8. Auflage; ISBN 978-3642377877 Kursmaterial - Vorlesungsskript - Übungsaufgaben mit Lösungen
Format / Zeitrahmen	2 x 2 Lektionen / Woche KW 38 bis 47 (10 Wochen im Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	23.07.2019

Modultitel	Mechanik und Wärme
Modulnummer	B-LS-KT 012
Heimathafen / Semester	KT / 1. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Alex Ringenbach
Unterrichtende(r)	Alex Ringenbach (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Assessment Modul in	Studienrichtung Chemie (Querschnittsqualifikation Materialien) Studienrichtung Chemie- und Bioprozesstechnik Studienrichtung Medizininformatik Studienrichtung Medizintechnik Studienrichtung Pharmatechnologie
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... • verstehen die grundlegenden Gesetze der Mechanik und der Wärmelehre und grundlegenden Begriffe, wie z.B. inertiales Bezugssystem, geschlossenes System, Erhaltungssatz (Energie, Impuls, ...), konservative Kraft, Arbeit, Leistung, Potential etc. (2 <i>verstehen</i>) • können die Dynamik von Massenpunkten und -systemen mit Hilfe der Newton'schen Gesetze und der Erhaltungssätze rechnen und auf konkrete Fragestellungen anwenden (3 <i>anwenden</i>) • können die Gesetze der Fluidik (Schweredruck, Auftrieb, Oberflächenspannung, Bernoulli, Viskosität) auf konkrete Fragestellungen umsetzen (3 <i>anwenden</i>) • können die Gesetze der Wärmelehre (Wärmetransport, Zustand idealer Gase, kinetische Gastheorie, 1. HS, 2. HS, Wärmekraft-Maschine) auf konkrete Fragestellungen umsetzen (3 <i>anwenden</i>) • verstehen das Phänomen Schwingung, Resonanz und Wellenausbreitung (am Beispiel mechanischer Systeme: Feder-Massen-Schwinger, Wasserwellen, Druckwellen ...) (2 <i>verstehen</i>)
Detaillierte Modulinhalte	• Kinematik • gleichförmig beschleunigte Bewegung • Dynamik des Massenpunktes • Kräfte, Newton'sche Gesetze • Arbeit, Energie, Impuls, Erhaltungssätze • Massenpunkt-Systeme, Rotation eines Starrkörpers • Fluid-Mechanik • Schweredruck in Flüssigkeiten und Gasen • Dynamik: Kontinuitätsgleichung, Bernoulli • Theorie der Wärme • thermische Eigenschaften • kinetische Gastheorie • 1. & 2. Hauptsatz, Wärmekraftmaschinen • Mechanische Schwingungen & Wellen • harmonische Schwingungen, Resonanz • Wellen-Ausbreitung, Energietransport
Eintrittsvoraussetzungen	Einstiegsmodul Mechanik und Wärmelehre gemäss Berufsmaturität
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	• Anlagenplanung und Anlagentechnik • Biokompatible Werkstoffe • Bionik • Chemische Kinetik und Reaktionstechnik

	• Elektrodynamik und Optik • Mikrosystemtechnik • Partikeltechnik I • Partikeltechnik II • Physikalische Chemie I • Praktikum Materialprüfung • Praktikum Physik • Praktikum Physik für Chemiker • Spektroskopie II • Strömungslehre • Technische Mechanik
Lehr-/Lernmethoden	• Vorlesung mit integrierten Übungsphasen • Übungsbearbeitung allein oder in der Gruppe • Aufarbeitung im Mathe-Zentrum
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	Modulvorbereitung • Mechanik und Wärmelehre gemäss Berufsmaturität Kursmaterial • Vorlesungsunterlagen • Buch: Physik Gymnasiale Oberstufe. Pearson-Verlag
Format / Zeitrahmen	3 Lektionen / Woche KW 38 bis 51 (14 Wochen im Herbst- Semester)
Datum letzte Aktualisierung	23.07.2019

Modultitel	Mikroskopische und bildgebende spektroskopische Verfahren
Modulnummer	B-LS-CH 016
Heimathafen / Semester	CH / 5. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Uwe Pieles
Unterrichtende(r)	Uwe Pieles (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... • kennen die wichtigsten Bestandteile eines optischen Mikroskops und deren Funktion, verstehen die wichtigsten optischen Zusammenhänge, die die Auflösung beeinflussen und kennen die Grundlagen der Elektronenmikroskopie wie SEM und TEM sowie die wichtigsten Wechselwirkungen von Elektronen mit Materie und deren Einfluss auf die Kontrastentstehung (2 <i>verstehen</i>) • kennen die Funktion der wichtigsten Kontrastmethoden, können problembezogen die geeignetsten Methoden auswählen und sind vertraut mit den verschiedenen Methoden zur Probenvorbereitung (3 <i>anwenden</i>) • kennen der Grundlagen der Fluoreszenzmikroskopie und sind mit der Auswahl geeigneter Filter, Farbstoffe etc. vertraut (3 <i>anwenden</i>) • kennen die Funktionsprinzipien moderner mikroskopischer Techniken; Konfokale und Zweiphotonenmikroskopie und die neuesten Techniken der Superresolutionmikroskopie (2 <i>verstehen</i>) • sind vertraut mit den Prinzipien der abbildenden Spektroskopie und können diese auf Raman, Infrarot und ToF SIMS anwenden. (3 <i>anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	• Grundlagen der optischen Abbildung • Grundlagen der optischen Mikroskopie, Kontrastverfahren, DIC, Phasenkontrast, Dunkelfeld, Fluoreszenz • Weiterführende mikroskopische Abbildungstechniken: Konfokale Mikroskopie, Zwei Photonenmikroskopie, Superresolution-Techniken • Grundlagen der Elektronenmikroskopie (SEM/TEM); Probenvorbereitungstechniken. • Einführung in Bildgebende spektroskopische Techniken (Raman, IR; Photoakustik, ToF Sims) • Einführung in die Bildanalyse • Röntgenmikroskopie (uCT)
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	• Grundlagen Physik Studierende... • kennen die gängigen physikalischen Grundbegriffe und Gesetze im Bereich der Mechanik, Elektrizitätslehre, Optik und Schwingungslehre. (1 <i>kennen</i>) • verstehen den physikalischen Modellierungsansatz und verstehen relevante physikalische Anwendungen (wie z.B. Mikroskopie, Massenspektrometer, Elektrophorese etc.) (2 <i>verstehen</i>) • Grundlagen Spektroskopie Studierende... • verstehen die unterschiedlichen Wechselwirkungen von elektromagnetischer Strahlung mit Materie und können die verschiedenen Arten der Spektroskopie für die Strukturaufklärung erklären (2 <i>verstehen</i>) • können entscheiden, für welche Aufgabenstellungen sich welche spektroskopische Technik eignet und auswählen. (3 <i>anwenden</i>) • Spektroskopie III Studierende...

	- verstehen die Phänomene der Lumineszenz, Fluoreszenz und Phosphoreszenz und können beurteilen, welche Parameter die Fluoreszenz und Phosphoreszenz beeinflussen (2 <i>verstehen</i>) - können die Anwendungsmöglichkeiten bildgebender spektroskopischer Verfahren in der Medizin beurteilen und die Anwendung der verschiedenen Techniken differenziert beurteilen (3 <i>anwenden</i>)
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffe	Praktikum Bildgebende Verfahren
Lehr-/Lernmethoden	- Vorlesung - Bildauswertung (Übungen) - Anwendungsbeispiele
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	Modulvorbereitung - Romeis-Mikroskopische Grundlagen ISBN 978-3-642-55190 - Optische Mikroskopie: Funktionsweise und Kontrastierverfahren Jörg Haus ISBN 10:3527411275 - Grundlagen der Licht- und Elektronenmikroskopie, Alexander Linne- mann: ISBN 9783825248642 Kursmaterial - Script und Videotutorials
Format / Zeitrahmen	1 x 4 Lektionen / Woche KW 38 bis 47 (10 Wochen im Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	29.07.2019

Modultitel	Nanomaterialien im Bereich Life Sciences
Modulnummer	B-LS-CH 039
Heimathafen / Semester	CH / 5. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) - ca. 40 Kontaktstunden - ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Patrick Shahgaldian
Unterrichtende(r)	Patrick Shahgaldian (1.5 Credits) Uwe Pielele (1.5 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... - kennen die wichtigsten Grundlagen der Nanowissenschaften und die wichtigsten Anwendungen der Nanowissenschaften im Life Science Sektor (z.B. Pharma) (<i>1 kennen</i>) - verstehen die Grundlagen von Molekülerkennung (<i>2 verstehen</i>) - kennen die Synthese der wichtigsten makrozyklischen Verbindungen (<i>1 kennen</i>) - kennen die wichtigsten Methoden der Oberflächenmodifikation (<i>1 kennen</i>) - verstehen die grundlegenden Methoden der Nanofabrikation und die damit verbundenen Herausforderungen (<i>2 verstehen</i>)
Detaillierte Modulinhalte	- Einführung in die Nanotechnologie und Nanomaterialien - Grundlegende "Nano-Effekte": was passiert auf der Nano-Skala - Eigenschaften von Nanomaterialien (optische, magnetische, mechanische) - Beispiele von "Nano-Effekten": der Lotus Effekt, der Gecko Effekt, Gold Nanoteilchen, Graphen und Kohlenstoffnanoröhren - Supramolekulare Chemie - Makrozyklische Verbindungen: Synthese, molekulare Erkennung und Anwendungen, Cyclodextrine, Calixarene, Kronenether - Layer-by-Layer Verfahren - Metallorganische Gerüste: Design, Synthese und Anwendungen - Anwendungen von supramolekularen Systemen im Bereich Life Sciences - Herstellung von Nanomaterialien: Bottom-up Techniken - Selbstorganisierende Monoschichten - Oberflächenmodifikation von Metalloxiden - Nichtlösliche Monoschichten auf Oberflächen (Langmuir, Langmuir-Blodgett und Langmuir-Schaeffer) - Physikalische Gasphasenabscheidung - Chemische Gasphasenabscheidung - Herstellung von Nanomaterialien: Top-Down Techniken - Fotolithographie - Elektronenstrahlolithografie - Oberflächenstrukturierung mittels Giessen und Prägung - Soft Lithographie
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	Allgemeine und anorganische Chemie Studierende... - können die Bildung von Ionen durch die Aufnahme oder Abgabe von Elektronen aus Atomen und Molekülen formulieren; beherrschen Umrechnungen zwischen Massen und Stoffmengen, das korrekte Formulieren von Reaktionsgleichungen, Reduktions- und Oxidationshalbreaktionen und die Bestimmung von Oxidationszahlen (<i>2 verstehen</i>) - können die Bindungspolarität via Elektronegativitäten von kovalenten Bindungen bis Ionenbindungen abschätzen (<i>2 verstehen</i>)

	- sind in der Lage, pH-Werte und Titrationskurven von starken und schwachen Säuren und Basen sowie pH-Werte von Puffersystemen anhand der Säuren- und Basenkonstanten zu berechnen (3 <i>anwenden</i>) Grundlagen organische Chemie Studierende - kennen die funktionellen Gruppen von organischen Molekülen, deren prinzipielle Bildung und einfache Reaktionen (1 <i>kennen</i>) - können die grundlegenden Prinzipien der Stereochemie (Konfiguration, Konformation, Nomenklatur, Stereoselektivität) auf einfache Moleküle und Reaktionen anwenden (3 <i>anwenden</i>) - können die Säure- resp. Basenstärken aufgrund der Molekülstrukturen abschätzen (3 <i>anwenden</i>) - können Reaktionen klassifizieren und elektronische und sterische Einflüsse (Mesomerie, Induktion, Hyperkonjugation) erklären (2 <i>verstehen</i>)
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	Praktikum Nanomaterialien im Bereich Life Sciences
Lehr-/Lernmethoden	- Vorlesung - Lehrgespräche
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	- Core concepts in Supramolecular Chemistry and Nanochemistry (Steed, Turner and Wallace), Wiley-2007 - Supramolecular Chemistry: From Molecules to Nanomaterials, J. W. Steed, P. A. Gale (eds) - Supramolecular interactions, vol. 1 (pp 9-24), - Binding Constants and Their Measurements, vol. 2 (pp 239-274)
Format / Zeitrahmen	2 x 2 Lektionen / Woche KW 38 bis 47 (10 Wochen im Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	29.07.2019

Modultitel	Organische Chemie Synthese II
Modulnummer	B-LS-CH 009
Heimathafen / Semester	CH 3. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Marianne Hürzeler
Unterrichtende(r)	Marianne Hürzeler (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... • verstehen elektrophile und nukleophile Additionen an Mehrfachbindungen, deren Mechanismus, sowie Folgen bezüglich Regio- und Stereoselektivität resp.-spezifität (2 verstehen) • verstehen einfache, elektrocyclische Reaktionen wie z.B Diels Alder Reaktionen, den dazugehörigen Mechanismus sowie die Folgen bezüglich der konfigurativen Anordnung (2 verstehen) • verstehen die wichtigsten Synthesemethoden zur Herstellung von Carbonylverbindungen, Carbonsäuren und Carbonsäurederivaten sowie die unterschiedlichen Reaktivitäten der Carbonyle, wie z.B. Kondensationsreaktionen und kennen die dazu gehörenden Reaktionsmechanismen (2 verstehen) • können die Mechanismen der einfachen Umlagerungsreaktionen auf komplexe Umlagerungen nach Arndt-Eister, Curtius, Bayer-Villiger, Beckmann, Wittig, Stevens etc. übertragen (3 anwenden) • verstehen die Herstellungsmethoden von Aminen und Aminosäuren, Peptiden und wissen Bescheid über Einführung, Stabilität und Abspaltung von Schutzgruppen (2 verstehen)
Detaillierte Modulinhalte	• Elektrophile und nucleophile Additionen an C=C-Doppelbindungen • Thermodynamik der Alkene • Katalytische Hydrierung von Alkenen • Basischer Charakter von π-Bindungen • Addition von Halogenkohlenwasserstoffen • Hydratisierung • Addition von Halogeniden • Addition von HO-X • Die Hydroborierung • Weitere Reaktionen mit Trialkylboranen • Oxidation von Alkenen, Synthese von vicinalen Diolen • Ozonolyse • Addition von Radikalen an Alkene; Bildung von anti-Markovnikov-Addukten • Dimerisierung und Oligomerisierung und Polymerisation von Alkenen • Elektrophile Addition an Alkine • Ethin als industrielles Ausgangsmaterial • Konjugierte Diene • Cycloadditionen: Die Diels-Alder Reaktion (4+2-Cycloaddition) • Nucleophile Additionen an C=C-Bindungen • Reaktionen der Carbonylverbindungen • Darstellung von Aldehyden und Ketonen • Hydrierung der Carbonylfunktion • Bildung von Hydraten und Acetalen • Herstellung Thioacetalen • Die nucleophile Addition von Aminen an Aldehyde und Ketone und Kondensation zu Iminen

	• Herstellung von Cyanhydrinen • Anlagerung von Bisulfit • Reduktionen von Carbonylverbindungen mit Hydriden • Die Meerwein-Ponndorf-Reduktion • Kondensationsreaktionen • Angriff von Elektronen an Carbonylfunktionen • Addition von C-Nucleophilen an Aldehyde und Ketone • Reaktionen von Carbonsäuren und Derivaten • Amine • Struktur • Eigenschaften, Azidität, Basizität • Herstellung von Aminen • Alkylierung • Staudingerreaktion • Aza Wittig Reaktion • Gabriel Synthese • Reduktive Aminierung • Hoffmann Abbau • Reaktionen der Amine • Mannich Reaktion • Nitrosierung • Synthese von Diazomethan
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	• Grundlagen organische Chemie Studierende... • kennen die funktionellen Gruppen von organischen Molekülen, deren prinzipielle Bildung und einfache Reaktionen (1 kennen) • kennen die Bindungsverhältnisse (Bindungslänge, Bindungsstärke, Hybridisierung, Mesomerie) von organischen Molekülen und die resultierende dreidimensionale Struktur (2 verstehen) • können die grundlegenden Prinzipien der Stereochemie (Konfiguration, Konformation, Nomenklatur, Stereoselektivität) auf einfache Moleküle und Reaktionen anwenden (3 anwenden) • können die Säure- resp. Basenstärken aufgrund der Molekülstrukturen abschätzen (3 anwenden) • können Reaktionen klassifizieren und elektronische und sterische Einflüsse (Mesomerie, Induktion, Hyperkonjugation) erklären (2 verstehen) • Organische Chemie Synthese I Studierende... • kennen die Reaktionen Substitution, Elimination sowie elektrophile und nukleophile aromatische Substitution (1 kennen) • wissen wie Carbeniumionen hergestellt werden und kennen verschiedene Umlagerungsreaktionen (1 kennen) • verstehen die mechanistischen Abläufe und die Einflüsse der Substituenten auf die Reaktionsgeschwindigkeit und die Produktbildung (2 verstehen) • wissen wie die Substituenten der Edukte die Reaktionen, die Reaktionsgeschwindigkeiten und die Strukturen der Produkte beeinflussen (2 verstehen) • können die erlernten Methoden auf Herstellung neuer unbekannter Produkte übertragen (3 anwenden)
Folgemodule	• Organische Synthese III –IV • Polymere und Soft Materials • Struktur und Wirkung
Lehr-/Lernmethoden	• Vorlesung • Lehrgespräche • Gruppenarbeiten mit Vorträgen
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	Modulvorbereitung • Organische Chemie, K.P.C. Vollhardt, N.E. Schore, ISBN 978-3-527-32754-6

	• Organische Chemie, Clayden, Jonathan, Greeves, Nick, Warren, Stuart, ISBN 978-3-642-34715-3 Kursmaterial • Skript zum Ergänzen • Übungsaufgaben mit Lösungen
Format / Zeitrahmen	2 x 2 Lektionen / Woche KW 38 bis 47 (10 Wochen im Herbst-Semester) Oder 1 x 4 Lektionen / Woche KW 38 bis 47 (10 Wochen im Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	24.07.2019

Modultitel	Organische Chemie Synthese III
Modulnummer	B-LS-CH 024
Heimathafen / Semester	CH 4. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) - ca. 40 Kontaktstunden - ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Marianne Hürzeler
Unterrichtende(r)	Marianne Hürzeler (2 Credits) Sebastian Wendeborn (1 Credit)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... - können die Synthesen, die Strukturen und die Reaktionen der wichtigsten organometallischen Verbindungen ableiten (<i>3 anwenden</i>) - verstehen Reaktivitäts- und Konformationsänderungen in Ringsystemen, bedingt durch die Einführung von Heteroatomen (<i>2 verstehen</i>) - verstehen die unterschiedlichen Reaktionen zur Ringbildung von Heterocyclen (<i>2 verstehen</i>) - können Reaktivitätsveränderung bei Aromaten beim Ersetzen von einzelnen CH-Gruppen durch N oder CH-CH-Gruppierungen, durch NH, O oder S voraussagen und kennen die Synthesemethoden zur Bildung von Heteroaromaten (<i>3 anwenden</i>) - kennen die Struktur und Reaktivität von Mono- und Oligo- und Polysacchariden, verstehen wesentliche Mechanismen der Glycosidsynthese und überblicken die Bedeutung von Kohlenhydraten in Chemie und Biologie (<i>2 verstehen</i>)
Detaillierte Modulinhalte	- Organolithiumverbindungen - Herstellung - Direkte Synthese - Umsetzung von Halogeniden mit Radikalanionen - Halogen-Metallaustausch - Metall-Metall-Austausch - Deprotonierung - Synthese von Vinyllithiumverbindungen durch die Shapiro-Reaktion - Gehaltsbestimmung von R-Li - Strukturen von Organolithiumverbindungen - Reaktionen der Organolithiumverbindungen - Das HSAB-Prinzip (hard, soft, acid, base) - Acidität und Basizität - Organocuprate - Organozinkverbindungen - Organotitanate - Heterocyclen - Basizität, Reaktivität verglichen mit Ketten - Pyrrolidin, Morpholin, Enamine - Baylis Hillman - Aziridin - Epoxide - Thioacetale - Anomerer Effekt: - Spiroacetale - Konformere - Synthese Dreiringe - Ringschlussreaktionen

	• Thorpe Ingold Effekt • Baldwin Regel • Staudinger Reaktion • Mitsunobu Reaktion • Kohlenhydrate • Vorkommen, Einteilung • Gleichgewichte Hexosen, Pentosen • Oxidationen • Reduktionen • Aufbau • Kiliani Fischer Reaktion • Nef-Reaktion • Schutzgruppen • Disaccharide, Polysaccharide • Heteroaromaten • Pyridin • Eigenschaften, Basizität • Reaktionen • Furane, Thiophene, Pyrrole • Eigenschaften, Basizität • Reaktionen • Imidazol • Eigenschaften, Basizität • Reaktionen • Synthese von 5-Ring Heteroaromaten • Synthese von 6-Ring Heteroaromaten
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	• Grundlagen organische Chemie Studierende... • kennen die funktionellen Gruppen von organischen Molekülen, deren prinzipielle Bildung und einfache Reaktionen (1 kennen) • kennen die Bindungsverhältnisse (Bindungslänge, Bindungsstärke, Hybridisierung, Mesomerie) von organischen Molekülen und die resultierende dreidimensionale Struktur (2 verstehen) • können die grundlegenden Prinzipien der Stereochemie (Konfiguration, Konformation, Nomenklatur, Stereoselektivität) auf einfache Moleküle und Reaktionen anwenden (3 anwenden) • können die Säure- resp. Basenstärken aufgrund der Molekülstrukturen abschätzen (3 anwenden) • können Reaktionen klassifizieren und elektronische und sterische Einflüsse (Mesomerie, Induktion, Hyperkonjugation) erklären (2 verstehen) • Organische Chemie Synthese I Studierende... • kennen die Reaktionen Substitution, Elimination sowie elektrophile und nukleophile aromatische Substitution (1 kennen) • wissen wie Carbeniumionen hergestellt werden und kennen verschiedene Umlagerungsreaktionen (1 kennen) • verstehen die mechanistischen Abläufe und die Einflüsse der Substituenten auf die Reaktionsgeschwindigkeit und die Produktbildung (2 verstehen) • wissen wie die Substituenten der Edukte die Reaktionen, die Reaktionsgeschwindigkeiten und die Strukturen der Produkte beeinflussen (2 verstehen) • können die erlernten Methoden auf Herstellung neuer unbekannter Produkte übertragen (3 anwenden) • Organische Chemie Synthese II Studierende... • verstehen elektrophile und nukleophile Additionen an Mehrfachbindungen, deren Mechanismus, sowie Folgen bezüglich Regio- und Stereoselektivität resp.-spezifität (2 verstehen) • verstehen einfache, electrocyclic Reaktionen wie z.B. Diels Alder Reaktionen, den dazugehörigen Mechanismus sowie die Folgen bezüglich der konfigurativen Anordnung (2 verstehen) • verstehen die wichtigsten Synthesemethoden zur Herstellung von Carbonylverbindungen, Carbonsäuren und Carbonsäurederivaten sowie die unterschiedlichen Reaktivitäten der Carbonyle, wie z.B. Kondensationsreaktionen und kennen die dazu gehörenden Reaktionsmechanismen (2 verstehen)

	• können die Mechanismen der einfachen Umlagerungsreaktionen auf komplexe Umlagerungen nach Arndt-Eistner, Curtius, Bayer-Villiger, Beckmann, Wittig, Stevens etc. übertragen (3 anwenden) • verstehen die Herstellungsmethoden von Aminen und Aminosäuren, Peptiden und wissen Bescheid über Einführung, Stabilität und Abspaltung von Schutzgruppen (2 verstehen)
Folgemodule	• Organische Chemie Synthese IV (spezielle org. Chemie, Retrosynthese) • Praktikum Organische Chemie III • Praktikum Organische Chemie IVa • Praktikum Organische Chemie IVb
Lehr-/Lernmethoden	• Vorlesung • Lehrgespräche • Gruppenarbeiten mit Vorträgen
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	Modulvorbereitung • Metallorganische Chemie, Norbert Krause, Spektrumverlag • Organische Chemie, Clayden, Jonathan, Greeves, Nick, Warren, Stuart, ISBN 978-3-642-34715-3 • Kohlenhydrate, Jochen Lehmann, Georg Thieme Verlag Stuttgart Kursmaterial • Folien • Skript zum Ergänzen • Übungsaufgaben mit Lösungen
Format / Zeitrahmen	2 x 2 Lektionen / Woche KW 38 bis 47 (10 Wochen im Herbst-Semester) Oder 1 x 4 Lektionen / Woche KW 38 bis 47 (10 Wochen im Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	29.07.2019

Modultitel	Organische Chemie Synthese IV
Modulnummer	B-LS-CH 023
Heimathafen / Semester	CH 5. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Marianne Hürzeler
Unterrichtende(r)	Marianne Hürzeler (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... • können eine komplexe organische Struktur retrosynthetisch in einfache, käufliche Bausteine zerlegen (<i>3 anwenden</i>) • sind in der Lage, ein Zielmolekül über eine mehrstufige Synthese zu entwerfen, ausgehend von kommerziell erhältlichen Bausteinen (<i>3 anwenden</i>) • verstehen Struktur und Aufbau von metallorganischen Komplexen. Sie begreifen mechanistische Abläufe von Katalyse-zyklen mit homogenen Katalysatoren und kennen ausgewählte, technisch bedeutende katalytische Prozesse (<i>3 anwenden</i>) • kennen Prinzipien ausgewählter stereoselektiver Synthesen von Aminosäuren und verstehen Vor- und Nachteile der Peptidsynthese in Lösung oder an der Festphase und kennen Peptidmimetika (<i>2 verstehen</i>) • können die erzielten Resultate in einem Bericht nach Vorgaben von internationalen Publikationsvorschriften zusammenfassen und die Resultate in der Synthesegruppe präsentieren (<i>3 anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	• Retrosynthese • Moleküle mit einer Funktionellen Gruppe • Spalten von Alkoholen • Spalten von Alkenen • Spalten von Arylketonen • Spalten von Alkylketonen • Moleküle mit zwei Funktionellen Gruppen • β-Hydroxycarbonyle • Enone • 1,3-Diketone • 1,5-Diketone • Unlogische Verknüpfungen • α-Hydroxycarbonyle • 1.2-Diole • Unlogische Elektrophile • Katalyse • Formalismen • Oxidationsstufen • Anzahl d-Elektronen, Koordinationszahl, • Klassifizierung von Liganden • Bindungsmodelle • Mechanismen • Ligandenaustausch • Oxidative Addition - Reduktive Eliminierung • Insertion – β-Hydrideliminierung • Nukleophiler Angriff an Liganden • Transmetallierung • Anwendung von Übergangsmetallhydriden • C-C-Verknüpfung

	• Insertionen von Alkenen und Alkinen • Transmetallierung/Insertion • Oxidative Addition/Transmetallierung • Oxidative Addition/Insertion • Cyclometallierung • Carbonylierung • Aminosäuren und Peptide • Konstitutionen und Eigenschaften • Herstellung von racemischen Aminosäuren, • Edman Abbau • Peptidsynthese in Lösung • Schutzgruppen • Kopplungsreagenzien • SPPS: Solid Phase Peptide Synthesis • LPPS: Liquid Phase Peptide Synthesis • Synthese von chiralen, enantiomerenreinen α-Aminosäuren • Synthese von chiralen, enantiomerenreinen β-Aminosäuren
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	• Grundlagen organische Chemie Studierende... • kennen die funktionellen Gruppen von organischen Molekülen, deren prinzipielle Bildung und einfache Reaktionen (1 kennen) • kennen die Bindungsverhältnisse (Bindungslänge, Bindungsstärke, Hybridisierung, Mesomerie) von organischen Molekülen und die resultierende dreidimensionale Struktur (2 verstehen) • können die grundlegenden Prinzipien der Stereochemie (Konfiguration, Konformation, Nomenklatur, Stereoselektivität) auf einfache Moleküle und Reaktionen anwenden (3 anwenden) • können die Säure- resp. Basenstärken aufgrund der Molekülstrukturen abschätzen (3 anwenden) • können Reaktionen klassifizieren und elektronische und sterische Einflüsse (Mesomerie, Induktion, Hyperkonjugation) erklären (2 verstehen) • Organische Chemie Synthese I Studierende... • kennen die Reaktionen Substitution, Elimination sowie elektrophile und nukleophile aromatische Substitution (1 kennen) • wissen wie Carbeniumionen hergestellt werden und kennen verschiedene Umlagerungsreaktionen (1 kennen) • verstehen die mechanistischen Abläufe und die Einflüsse der Substituenten auf die Reaktionsgeschwindigkeit und die Produktbildung (2 verstehen) • wissen wie die Substituenten der Edukte die Reaktionen, die Reaktionsgeschwindigkeiten und die Strukturen der Produkte beeinflussen (2 verstehen) • können die erlernten Methoden auf Herstellung neuer unbekannter Produkte übertragen (3 anwenden) • Organische Chemie Synthese II Studierende... • verstehen elektrophile und nukleophile Additionen an Mehrfachbindungen, deren Mechanismus, sowie Folgen bezüglich Regio- und Stereoselektivität resp.-spezifität (2 verstehen) • verstehen einfache, electrocyclic Reaktionen wie z.B. Diels Alder Reaktionen, den dazugehörigen Mechanismus sowie die Folgen bezüglich der konfigurativen Anordnung (2 verstehen) • verstehen die wichtigsten Synthesemethoden zur Herstellung von Carbonylverbindungen, Carbonsäuren und Carbonsäurederivaten sowie die unterschiedlichen Reaktivitäten der Carbonyle, wie z.B. Kondensationsreaktionen und kennen die dazu gehörenden Reaktionsmechanismen (2 verstehen) • können die Mechanismen der einfachen Umlagerungsreaktionen auf komplexe Umlagerungen nach Arndt-Eistner, Curtius, Bayer-Villiger, Beckmann, Wittig, Stevens etc. übertragen (3 anwenden) • verstehen die Herstellungsmethoden von Aminen und Aminosäuren, Peptiden und wissen Bescheid über Einführung, Stabilität und Abspaltung von Schutzgruppen (2 verstehen)
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	• Praktikum Organische Chemie IVa • Praktikum Organische Chemie IVb

Lehr-/Lernmethoden	• Vorlesung • Lehrgespräche • Gruppenarbeiten mit Vorträgen
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	Modulvorbereitung • Organische Synthese mit Übergangsmetallen, Louis S. Hegedus, VCH Weinheim, ISBN 3-527-29255-1 • Organische Chemie, Clayden, Jonathan, Greeves, Nick, Warren, Stuart, ISBN 978-3-642-34715-3 • Designing Organic Syntheses, Stuart Warren, John Wiley & Sons Kursmaterial • Skript zum Ergänzen • Folien • Übungsaufgaben mit Lösungen
Format / Zeitrahmen	2 x 2 Lektionen / Woche KW 38 bis 47 (10 Wochen im Herbst-Semester) Oder 1 x 4 Lektionen / Woche KW 38 bis 47 (10 Wochen im Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	29.07.2019

Modultitel	Physikalische Chemie I
Modulnummer	B-LS-CH 010
Heimathafen / Semester	CH / 2. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Lucy Kind
Unterrichtende(r)	Lucy Kind (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Assessment Modul in	Studienrichtung Chemie Studienrichtung Chemie- und Bioprozesstechnik
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... • verstehen die Grundbegriffe der Physikalischen Chemie (wie z.B. System und Umgebung, intensive und extensive Zustandsgrößen, Aggregatzustände, physikalische Größen) und können diese adäquat anwenden. (2 verstehen) • verstehen die wichtigsten Aspekte aus dem Gebiet der Gase (ideale, reale Gase und Gasmischungen). (2 verstehen) • können die erlernten Konzepte aus dem Gebiet der Gase (wie z.B. Gasgesetze, kinetische Gastheorie, molekulare Bewegungen, Phasendiagramme) auf praktische Problemstellungen in Form von Übungsaufgaben anwenden/ implementieren. (3 anwenden) • verstehen die Begriffe der Thermodynamik (wie z.B. Arbeit, Wärme, Energie, Enthalpie, Zustandsänderungen) und der Thermochemie (wie z.B. Enthalpie von Phasenübergängen, Enthalpieänderungen bei chemischen Reaktionen, Kreisprozesse) und können diese an Beispielen erklären. (2 verstehen) • können die erlernten Konzepte der Thermodynamik (1. Hauptsatz) und der Thermochemie (Standardübergangsenthalpien, Reaktionsenthalpie, Kreisprozesse) auf praktische Problemstellungen in Form von Übungsaufgaben anwenden. (3 anwenden)
Detaillierte Modulinhalte	• Einführung Physikalische Chemie • Grundbegriffe der Physikalischen Chemie • System und Umgebung • Intensive und extensive Zustandsgrößen • Eigenschaften von Gasen • Zustandsgleichung des idealen Gases/ Gasgesetze • Mischungen von Gasen • Phasendiagramme • Kinetische Behandlung des idealen Gases/ kinetische Gastheorie • Molekulare Bewegungen (Diffusion / Effusion) • Reale Gase • Verflüssigung von Gasen • Thermodynamik (1. Hauptsatz) • Arbeit, Wärme und Energie • Enthalpie (Temperaturabhängigkeit, Wärmekapazität) • Zustandsänderungen (isochor, isobar, isotherm, adiabatisch, polytrop) • Thermochemie • Standardenthalpie • Enthalpie von Phasenübergängen (Übergangsenthalpien) • Enthalpieänderung bei chemischen Reaktionen (Kreisprozess) • Temperaturabhängigkeit der Reaktionsenthalpie

Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	• Allgemeine und anorganische Chemie Studierende... • können den Zustand von Gasen mithilfe der idealen Gasgleichung quantitativ ausdrücken, intermolekulare Kräfte in Flüssigkeiten qualitativ charakterisieren und unterscheiden und die unterschiedlichen Aggregatzustände der Materie beschreiben (2 verstehen) • Analysis I Studierende... • kennen die Grundrechenregeln der Differential- und Integralrechnung (2 verstehen) • können die erlernten Regeln und Konzepte der Differential- und Integralrechnung auf praktische Problemstellungen, wie Linearisierung, Bestimmung von Extremwerten, anwenden (3 anwenden) • Grundlagen der Physik Studierende... • kennen die gängigen physikalischen Grundbegriffe und Gesetze im Bereich der Mechanik, Elektrizitätslehre, Optik und Schwingungs- und Wellenlehre (1 kennen). • Grundlagen der Physikalischen Chemie Studierende... • verstehen die Begriffe der Thermodynamik (wie z.B. Arbeit, Wärme, Energie, Enthalpie, freie Enthalpie und Entropie) und können diese an einfachen Beispielen erklären (2 verstehen) • Mechanik und Wärme Studierende... • verstehen die grundlegenden Gesetze der Mechanik und der Wärmelehre und grundlegenden Begriffe, wie z.B. inertiales Bezugssystem, geschlossenes System, Erhaltungssatz (Energie, Impuls, ...), konservative Kraft, Arbeit, Leistung, Potential etc. (2 verstehen) • können die Gesetze der Wärmelehre (Wärmetransport, Zustand idealer Gase, kinetische Gastheorie, kinetische Gastheorie, 1. HS, 2. HS, Wärmekraft-Maschine) auf konkrete Fragestellungen umsetzen (3 anwenden)
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	• Physikalische Chemie II • Praktikum Thermische Trennverfahren • Strömungslehre • Verfahrensentwicklung
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	Modulvorbereitung • Kurzlehrbuch Physikalische Chemie; 4. Auflage; Peter W. Atkins und Julio de Paula; ISBN 978-3-527-31807-0 Kursmaterial • Skript • Übungsaufgaben mit Lösungen
Format / Zeitrahmen	2 x 2 Lektionen / Woche KW 8 bis 18 (10 Wochen im Frühjahr-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	29.07.2019

Modultitel	Physikalische Chemie II
Modulnummer	B-LS-CH 011
Heimathafen / Semester	CH 3. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) - ca. 40 Kontaktstunden - ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Andreas Zogg
Unterrichtende(r)	Andreas Zogg (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... - sind fähig den zweiten Hauptsatz der Thermodynamik auf reine Stoffe und einfache chemische Umwandlungen anzuwenden. (3 anwenden) - wissen was ein partielles Integral ist und in welchem Zusammenhang dieses in der physikalischen Chemie angewandt wird. (2 verstehen) - sind fähig die kalorischen Zustandsfunktionen von reinen Stoffen zu berechnen und grafisch darzustellen. (3 anwenden) - sind fähig die Phasengrenzlinien im Druck-Temperatur-Diagramm (p-T-Diagramm) zu berechnen und grafisch darzustellen. (3 anwenden) - wissen was eine numerische Integration ist und in welchem Zusammenhang diese in der physikalischen Chemie angewandt wird. (2 verstehen)
Detaillierte Modulinhalte	2. Hauptsatz der Thermodynamik: Reversible und irreversible Prozesse, - Thermodynamische und statistische Definition der Entropie - Anwendungsbeispiele: Wärmeübergang, Mischung von idealen Gasen, Wärmekraftmaschine, Carnot Kreisprozess. - Angewandte numerische Mathematik: Thermodynamische Zustandsfunktionen Partielle Ableitungen, Differentialrechnung, numerische Integration Anwendungsbeispiel: Zustandsfunktion für die Enthalpie. - Entropie als Zustandsgrösse - reine Stoffe: Allgemein, ideale Gase und inkompressible Flüssigkeiten, Phasenübergang 3. Hauptsatz der Thermodynamik, Standardentropie. - Anwendungsbeispiele: Absolute molare Entropie von Wasser, Reaktionsentropie. - Freie Enthalpie und freie Energie. Anwendungsbeispiele: Freie Reaktionsenthalpie, Brennstoffzelle. - Freie Enthalpie und freie Energie als Zustandsfunktion. Anwendungsbeispiel: Freie Enthalpie von Wasser, freie Reaktionsenthalpie. - Phasenübergang von reinen Substanzen: Dampfdruckkurve, Schmelzdruckkurve, Sublimationsdruckkurve. Clapeyron und Clausius-Clapeyron Gleichung. Antoine Gleichung für den Dampfdruck. - Phasendiagramm: Tripelpunkt, Kritischer Punkt, Phasenregel
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	Allgemeine und anorganische Chemie Studierende... - können die Bildung von Ionen durch die Aufnahme oder Abgabe von Elektronen aus Atomen und Molekülen formulieren; beherrschen Umrechnungen zwischen Massen und Stoffmengen, das korrekte Formulieren von Reaktionsgleichungen, Reduktions- und Oxidationshalbreaktionen und die Bestimmung von Oxidationszahlen (2 verstehen)

	- können den Zustand von Gasen mithilfe der idealen Gasgleichung quantitativ ausdrücken; können intermolekulare Kräfte in Flüssigkeiten qualitativ charakterisieren und unterscheiden; können die unterschiedlichen Aggregatzustände der Materie beschreiben (2 <i>verstehen</i>) Analysis I Studierende... - verstehen den Funktionsbegriff (und können ihn adäquat anwenden) (2 <i>verstehen</i>) - verstehen das Konzept einer Ableitung sowie einer Integration (2 <i>verstehen</i>) [Analysis I] - kennen die Grundrechenregeln der Differential- und Integralrechnung (1 <i>kennen</i>) - können die theoretischen Konzepte in Matlab und/oder Excel implementieren (3 <i>anwenden</i>) Physikalische Chemie I Studierende... - verstehen die Grundbegriffe der Physikalischen Chemie (wie z.B. System und Umgebung, intensive und extensive Zustandsgrössen, Aggregatzustände, physikalische Grössen) und können diese adäquat anwenden (2 <i>verstehen</i>) - verstehen die wichtigsten Aspekte aus dem Gebiet der Gase (ideale, reale Gase und Gasmischungen) (2 <i>verstehen</i>) - können die erlernten Konzepte aus dem Gebiet der Gase (wie z.B. Gasgesetze, kinetische Gastheorie, molekulare Bewegungen, Phasendiagramme) auf praktische Problemstellungen in Form von Übungsaufgaben anwenden/ implementieren (3 <i>anwenden</i>) - verstehen die Begriffe der Thermodynamik (wie z.B. Arbeit, Wärme, Energie, Enthalpie, Zustandsänderungen) und der Thermochemie (wie z.B. Enthalpie von Phasenübergängen, Enthalpieänderungen bei chemischen Reaktionen, Kreisprozesse) und können diese an Beispielen erklären. (2 <i>verstehen</i>) - können die erlernten Konzepte der Thermodynamik (1. Hauptsatz) und der Thermochemie (Standardübergangsenthalpien, Reaktionsenthalpie, Kreisprozesse) auf praktische Problemstellungen in Form von Übungsaufgaben anwenden. (3 <i>anwenden</i>)
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	- Physikalische Chemie III - Polymere und Soft Materials - Praktikum Grundlagen Verfahrensentwicklung
Lehr-/Lernmethoden	Vorlesung mit Übungsaufgaben
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	Modulvorbereitung - Kurzlehrbuch Physikalische Chemie; 4. Auflage; Peter W. Atkins und Julio de Paula; ISBN 978-3-527-31807-0 Kursmaterial - Skript - Übungsaufgaben mit Lösungen
Format / Zeitrahmen	2 x 2 Lektionen / Woche KW 38 bis 47 (10 Wochen im Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	24.07.2019

Modultitel	Physikalische Chemie III
Modulnummer	B-LS-CH 026
Heimathafen / Semester	CH / 4. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) - ca. 40 Kontaktstunden - ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Andreas Zogg
Unterrichtende(r)	Andreas Zogg (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... - sind fähig den zweiten Hauptsatz der Thermodynamik auf Mischphasen anzuwenden (3 <i>anwenden</i>) - verstehen das Konzept der partiellen molaren Grössen (2 <i>verstehen</i>) - können das Konzept des chemischen Potentials auf das Gleichgewicht von Mischphasen und das chemische Gleichgewicht anwenden (3 <i>anwenden</i>) - können für einfache Beispiele die Lage des chemischen Gleichgewichts berechnen (3 <i>anwenden</i>) - können einfache Phasendiagramme gas/flüssig interpretieren (2 <i>verstehen</i>)
Detaillierte Modulinhalte	- Eigenschaften von Mischungen - Partielle molare Grössen und das chemische Potential - ideale Mischungen (z.B. Gesetz von Raoult und Henry) - Aktivitätskoeffizienten - Siedepunkterhöhung, Schmelzpunktniedrigung - Osmose - Binäre Phasendiagramme von gas/flüssig Gemischen (Dampfdruckdiagramm, Siedediagramm). - Chemisches Gleichgewicht - Abhängigkeit der freien Reaktionsenthalpie von der Zusammensetzung - Beziehung zwischen der Gleichgewichtskonstante und Konzentrationen - Einfluss von äusseren Bedingungen auf das chemische Gleichgewicht: Temperatur (van't Hoff), und Druck. - Diverse Anwendungsbeispiele mit Matlab und Excel aus der Praxis (z.B. Säure-Base Gleichgewichte, Löslichkeitsprodukte, Mischenthalpien, Lösungsenthalpien, Reaktionstechnik, Elektrochemie).
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	Allgemeine und anorganische Chemie Studierende... - können die Bildung von Ionen durch die Aufnahme oder Abgabe von Elektronen aus Atomen und Molekülen formulieren; beherrschen Umrechnungen zwischen Massen und Stoffmengen, das korrekte Formulieren von Reaktionsgleichungen, Reduktions- und Oxidationshalbreaktionen und die Bestimmung von Oxidationszahlen (2 <i>verstehen</i>) - können den Zustand von Gasen mithilfe der idealen Gasgleichung quantitativ ausdrücken; können intermolekulare Kräfte in Flüssigkeiten qualitativ charakterisieren und unterscheiden; können die unterschiedlichen Aggregatzustände der Materie beschreiben (2 <i>verstehen</i>) Analysis I Studierende... - verstehen den Funktionsbegriff (und können ihn adäquat anwenden) (2 <i>verstehen</i>) - verstehen das Konzept einer Ableitung sowie einer Integration (2 <i>verstehen</i>) - kennen die Grundrechenregeln der Differential- und Integralrechnung (1 <i>kennen</i>)

	- können die theoretischen Konzepte in Matlab und/oder Excel implementieren (3 anwenden) Physikalische Chemie II Studierende... - sind fähig den zweiten Hauptsatz der Thermodynamik auf reine Stoffe und einfache chemische Umwandlungen anzuwenden. (3 anwenden) - wissen was ein partielles Integral ist und in welchem Zusammenhang dieses in der physikalischen Chemie angewandt wird. (2 verstehen) - sind fähig die kalorischen Zustandsfunktionen von reinen Stoffen zu berechnen und grafisch darzustellen. (3 anwenden) - sind fähig die Phasengrenzlinien im Druck-Temperatur-Diagramm (p-T-Diagramm) zu berechnen und grafisch darzustellen. (3 anwenden) - wissen was eine numerische Integration ist und in welchem Zusammenhang diese in der physikalischen Chemie angewandt wird. (2 verstehen)
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	- Praktikum Chemische Prozesstechnik I - Praktikum Chemische Prozesstechnik II - Praktikum Prozesssimulation und Modelling
Bibliographie/Literatur	Modulvorbereitung - Kurzlehrbuch Physikalische Chemie; 4. Auflage; Peter W. Atkins und Julio de Paula; ISBN 978-3-527-31807-0 Kursmaterial - Skript Übungsaufgaben mit Lösungen
Lehr-/Lernmethoden	Vorlesung mit Übungsaufgaben.
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	Modulvorbereitung - Kurzlehrbuch Physikalische Chemie; 4. Auflage; Peter W. Atkins und Julio de Paula; ISBN 978-3-527-31807-0 Kursmaterial - Skript Übungsaufgaben mit Lösungen
Format / Zeitrahmen	2 x 2 Lektionen / Woche KW 8 bis 18 (10 Wochen im Frühjahr-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	29.07.2019

Modultitel	Polymere und Soft Materials
Modulnummer	B-LS-CH 041
Heimathafen / Semester	CH / 4. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) - ca. 40 Kontaktstunden - ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Uwe Pieleles
Unterrichtende(r)	Uwe Pieleles (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... - kennen die wichtigsten Synthesemethoden zur Herstellung von Polymeren (<i>1 kennen</i>) - kennen die wichtigsten Methoden zur Charakterisierung von Polymeren (<i>1 kennen</i>) - kennen die wichtigsten Methoden zur Verarbeitung von Polymeren (<i>1 kennen</i>) - sind in der Lage die richtige Polymersynthesestrategie zu identifizieren (<i>3 anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	- Grundlagen Polymere - Kennenlernen der wichtigsten organischen/anorganischen und Biopolymere - Polymerstrukturen; z.B. syntaktisch, ataktisch - Kennenlernen der wichtigsten Charakterisierungsmethoden (GPC, DLS; FTIR; Raman, Polydispersität, NMR, HPLC MS) - Wichtigsten Polymersynthesereaktionen (nicht ionisch; ionisch (kationisch, anionisch); Ringöffnung, radikalisch, advanced Methoden (ATRP, RAFT)) - Photopolymerisation "Grafting to" und "Grafting from" - organisch/anorganische Hybridpolymere - Anorganische Polymere - Anwendung und Verarbeitungsverfahren (Processing) - Additive Manufacturing (3D Druck Verfahren) - Beschichtungen - Extrusion - Lamination - Layer by Layer
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	Weiterführende chemische Grundlagen Studierende... - können die wesentlichen chemischen und physikalischen Eigenschaften von Atomen und Molekülen mithilfe von Elektronenstruktur-, Quantenzahlen-, Valenzschalen- und Orbitalmodellen erklären und Konsequenzen daraus auf Reaktivitäten und sterische Effekte übertragen (<i>3 anwenden</i>) - können die Nah- und Fernordnungen von allgemeinen und spezifischen Flüssigkeiten und Festkörpern beschreiben und Auswirkungen davon auf physikalische und chemische Eigenschaften erklären (<i>2 verstehen</i>) - können nach erfolgreichem Modulabschluss physikalische und chemische Effekte der gegenseitigen Beeinflussung von Stoffen in Mischungen quantitativ beschreiben und deren Auswirkungen auf chemische, Säure-Base-, und Fällungs-Gleichgewichte berechnen (<i>2 verstehen</i>) - wissen nach erfolgreichem Modulabschluss um die wichtigsten physikalischen und chemischen Eigenschaften, Hauptgewinnungsmethoden und wesentliche Verwendungszwecke der behandelten Auswahl wichtiger anorganischer Stoffe (<i>3 anwenden</i>) Organische Chemie Synthese II (alle) Studierende...

	- verstehen elektrophile und nukleophile Additionen an Mehrfachbindungen, deren Mechanismus, sowie Folgen bezüglich Regio- und Stereoselektivität resp.-spezifität (2 verstehen) - verstehen einfache, electrocyclic Reaktionen wie z.B Diels Alder Reaktionen, den dazugehörigen Mechanismus sowie die Folgen bezüglich der konfigurativen Anordnung (2 verstehen) - verstehen die wichtigsten Synthesemethoden zur Herstellung von Carbonylverbindungen, Carbonsäuren und Carbonsäurederivaten sowie die unterschiedlichen Reaktivitäten der Carbonyle, wie z.B. Kondensationsreaktionen und kennen die dazu gehörenden Reaktionsmechanismen (2 verstehen) - können die Mechanismen der einfachen Umlagerungsreaktionen auf komplexe Umlagerungen nach Arndt-Eister, Curtius, Bayer-Villiger, Beckmann, Wittig, Stevens etc. übertragen (3 anwenden) - verstehen die Herstellungsmethoden von Aminen und Aminosäuren, Peptiden und wissen Bescheid über Einführung, Stabilität und Abspaltung von Schutzgruppen (2 verstehen) Physikalische Chemie II Studierende... - sind fähig den zweiten Hauptsatz der Thermodynamik auf reine Stoffe und einfache chemische Umwandlungen anzuwenden. (3 anwenden) - sind fähig die Phasengrenzlinien im Druck-Temperatur-Diagramm (p-T-Diagramm) zu berechnen und grafisch darzustellen. (3 anwenden) Spektroskopie II Studierende... - verstehen die Bedeutung von Relaxationsphänomenen in der NMR Spektroskopie für die Aufnahme und Interpretation der Spektren (2 verstehen) - verstehen das Potential von 2D NMR Experimenten und können diese für die Strukturaufklärung und -bestätigung nutzen (3 anwenden) - können 1D und 2D-NMR Spektren für die Strukturbestätigung, -aufklärung und Quantifizierung anwenden und die NMR-Daten interpretieren (4 analysieren) Massenspektrometrie II Studierende... - können die wichtigsten Ionisierungsarten der Massenspektrometrie identifizieren und für Anwendungen in der Life Sciences auswählen (3 anwenden) - können die Eigenschaften von Massenanalysatoren gegenüberstellen und das Potential für eine konkrete Fragestellung zur Strukturbestätigung in der Life Sciences ermitteln (3 anwenden) Analytische Trenntechniken II Studierende... - können die wichtigsten chromatographischen Kenngrößen gezielt für eine Optimierung von analytischen Trennverfahren nutzen (3 anwenden) - wissen die Bedeutung der chromatographischen Kenngrößen im Vergleich der unterschiedlichen Trenntechniken einzuordnen und können die wichtigsten Einflussgrößen differenziert interpretieren (3 anwenden)
Lehr-/Lernmethoden	- Vorlesung - Übungen
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	Modulvorbereitung - Polymere: Synthese, Eigenschaften und Anwendungen, Sebastian Koltzenburg Michael Maskos Oskar Nuyken Springer Verlag ISBN 978-3-642-34772-6 Kursmaterial - Skript und Übungen
Format / Zeitrahmen	2 x 2 Lektionen / Woche KW 8 bis 18 (10 Wochen im Frühjahr-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	29.07.2019

Modultitel	Praktikum Analytische Chemie I (für CH)
Modulnummer	B-LS-CH 014
Heimathafen / Semester	CH / 1. Sem
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) - ca. 56 Kontaktstunden - ca. 34 Selbststudium / Protokoll schreiben
Modulverantwortliche(r)	Götz Schlotterbeck
Praktikumleitende(r)	Andre Büttler (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Assessment Modul in	Studienrichtung Chemie
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... - verfügen über grundlegende Kenntnisse und Fähigkeiten in der analytischen Laborpraxis und haben Analysen von einfachen Viel-Stoffgemischen geplant und durchgeführt (<i>2 verstehen</i>) - verstehen die Bedeutung chromatographischer Kenngrößen und haben diese für einfache Trennproblemen optimiert (<i>3 anwenden</i>) - können analytische Messergebnisse auswerten und in Berichten schlüssig dokumentieren (<i>3 anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	- Quantitative und qualitative Analysen - Titrationen (komplexometrisch, volumetrisch, potentiometrisch) - Gehaltsbestimmungen mit Atomabsorptionsspektroskopie - Gehaltsbestimmungen mit UV/VIS- & Fluoreszenzspektroskopie - Anwendungen der Hochleistungsflüssigkeitschromatographie (HPLC) zur Trennung und Quantifizierung von einfachen Stoffgemischen - Anwendungen der Gaschromatographie (GC) zur Trennung und Quantifizierung von einfachen Stoffgemischen
Eintrittsvoraussetzungen	Einstiegsmodul
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	Praktikum Analytische Chemie II
Lehr-/Lernmethoden	- Praktische Arbeiten - Seminare
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Format / Zeitrahmen	Blockmodul in SW 11/12 (Herbst-Semester) Blockmodul in SW 13/14 (Herbst-Semester) Blockmodul in SW 15/16 (Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	29.07.2019

Modultitel	Praktikum Analytische Chemie II
Modulnummer	B-LS-CH 027
Heimathafen / Semester	CH / 3. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) - ca. 56 Kontaktstunden - ca. 34 Selbststudium / Protokoll schreiben
Modulverantwortliche(r)	Götz Schlotterbeck
Praktikumleitende(r)	Christian Berchtold (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... - verstehen die Arbeitsschritte bei der chromatographischen Methodenentwicklung (<i>2 verstehen</i>) - können zielgerichtet geeignete chromatographische Techniken für ein Trennproblem aus der Life Science identifizieren und anwenden (<i>3 anwenden</i>) - können chromatographisch gekoppelte massenspektrometrische Analysen entwickeln, optimieren und teilvalidieren und die Resultate in Berichten schlüssig diskutieren (<i>3 anwenden</i>) - können spektroskopische Verfahren für die Strukturbestätigung und Quantifizierung anwenden und die spektroskopischen Daten interpretieren (<i>3 anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	- Strategien zur Methodenentwicklung von Trennverfahren entwickeln - Chromatographische Methoden der HPLC und GC an Beispielen aus den Life Sciences entwickeln und optimieren - Teilvalidierung der Methoden - Anwendungen der Methoden zur Trennung und Quantifizierung an Beispielen aus den Life Sciences - Optimierung massenspektrometrischer Verfahren gekoppelt an Chromatographie - LC-MS und GC-MS Methoden entwickeln und optimieren - Teilvalidierung der Methoden - Anwendungen von LC-MS und GC-MS Methoden für Quantifizierungen - Quantitative spektroskopische Methoden (UV/VIS, IR) entwickeln und an Beispielen aus den Life Sciences anwenden - NMR-Spektroskopische Methoden zur Strukturbestätigung und Quantifizierung anwenden
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	Praktikum Grundlagen Analytische Chemie Studierende... - verfügen über grundlegende Kenntnisse und Fähigkeiten in der analytischen Laborpraxis und haben Analysen von einfachen Viel-Stoffgemischen geplant und durchgeführt (<i>2 verstehen</i>) - verstehen die Bedeutung chromatographischer Kenngrößen und haben diese für einfache Trennproblemen optimiert (<i>3 anwenden</i>) - können analytische Messergebnisse auswerten und in Berichten schlüssig dokumentieren (<i>3 anwenden</i>) Einführung in analytische Trenntechniken und Massenspektrometrie Studierende... - verstehen die grundlegenden Arbeitsschritte einer chemischen Analyse und können geeignete Analyseverfahren auswählen (<i>2 verstehen</i>) - kennen die wichtigsten chromatographischen Kenngrößen und können deren Bedeutung für einfache Optimierungen von Trennungen erklären (<i>2 verstehen</i>) - können geeignete analytische Trennverfahren zur Untersuchung von Stoffgemischen anhand der physiko-chemischen Eigenschaften der Stoffe auswählen. (<i>3 anwenden</i>)

	- verstehen die verschiedenen Massenangaben und die Bedeutung der Auflösung in der Massenspektrometrie und können die wichtigsten Informationen aus Massenspektren extrahieren (2 <i>verstehen</i>) - können geeignete Kombinationen aus Ionisationsmethoden (z.B. Elektronenstossionisation, Matrix Assisted Laser Desorption etc.) und Massenanalysatoren (z.B. Sektorfeldgeräte, Quadrupole, Flugzeitmassenspektrometer, etc.) zur Untersuchung von organischen Substanzen anhand der Stoffeigenschaften auswählen (3 <i>anwenden</i>) Grundlagen Spektroskopie Studierende... - können einfache Strukturaufklärungen anhand verschiedener Spektren durchführen (3 <i>anwenden</i>) - wissen um die Zusammenhänge zwischen chemischer Struktur und chemischer Verschiebung für ¹H NMR Spektren (2 <i>verstehen</i>)
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	- Praktikum Analytische Chemie III - Praktikum Polymere und Soft Materials
Lehr-/Lernmethoden	- Praktische Arbeiten - Seminare
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Format / Zeitrahmen	- Blockmodul in SW 11/12 (Herbst-Semester) - Blockmodul in SW 13/14 (Herbst-Semester) - Blockmodul in SW 15/16 (Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	24.07.2019

Modultitel	Praktikum Bildgebende Verfahren
Modulnummer	B-LS-CH 031
Heimathafen / Semester	CH / 5. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) - ca. 56 Kontaktstunden - ca. 34 Selbststudium / Protokoll schreiben
Modulverantwortliche(r)	Uwe Pieleles
Praktikumleitende(r)	Uwe Pieleles (0.25 Credits) Sina Saxer (0.75 Credits) Lucy Kind (0.75 Credits) Marcus Waser (0.5 Credits) Theo Bühler (0.75 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... - kennen die verschiedenen spektroskopischen (wie z.B. Infrarot- und Ramanspektroskopie) und mikroskopischen Techniken (wie z.B. Forschungsmikroskopie, Rasterelektronenmikroskopie, Transmissions-elektronenmikroskopie) (<i>1 kennen</i>) - können die spektroskopischen und mikroskopischen Geräte selbstständig und sicher bedienen (<i>2 verstehen</i>) - können selbstständig spektroskopische und mikroskopische Forschungsproben bearbeiten, von der Probenvorbereitung bis zur Aufnahme der Daten (<i>3 anwenden</i>) - verstehen die Funktionsweise von Bildanalyseprogrammen (<i>2 verstehen</i>) - können erzeugten Daten mit Hilfe von Bildauswertungsprogrammen auswerten (<i>3 anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	- Forschungsmikroskop: wichtigsten Komponenten und Bedienung - Anwendung wesentlicher Kontrastmethoden - Präparate: Erzeugen von aussagekräftigen Bilder und Interpretation - Rasterelektronenmikroskop / Transmissionselektronenmikroskop: Funktionsprinzipien, Bedienung und Erzeugen von aussagekräftigen Bilder - Probenvorbereitungsmethoden: Sputtern, Kritisch-Punkttrocknung - Bildentstehung: Prinzipien, Interpretation - Spektroskopische Grundlagen zur Infrarot- und Ramanspektroskopie - Infrarot- und Ranimagingsysteme: Bedienung, Erzeugen aussagekräftiger Bilder und deren Interpretation
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetztes Modul	Mikroskopische und bildgebende Verfahren Studierende... - kennen die wichtigsten Bestandteile eines optischen Mikroskops und deren Funktion, verstehen die wichtigsten optischen Zusammenhänge, die die Auflösung beeinflussen und kennen die Grundlagen der Elektronenmikroskopie wie SEM und TEM sowie die wichtigsten Wechselwirkungen von Elektronen mit Materie und deren Einfluss auf die Kontrastentstehung (<i>2 verstehen</i>) - Kennen die Funktion der wichtigsten Kontrastmethoden, können problembezogen die geeignetsten Methoden auswählen und sind vertraut mit den verschiedenen Methoden zur Probenvorbereitung (<i>3 anwenden</i>) - Kennen der Grundlagen der Fluoreszenzmikroskopie und sind mit der Auswahl geeigneter Filter, Farbstoffe etc. vertraut (<i>3 anwenden</i>) - Kennen die Funktionsprinzipien moderner mikroskopischer Techniken; Konfokale und Zweiphotonenmikroskopie und die neuesten Techniken der Superresolutionmikroskopie (<i>2 verstehen</i>) - Sind vertraut mit den Prinzipien der abbildenden Spektroskopie und können diese auf Raman, Infrarot und ToF SIMS anwenden. (<i>3 anwenden</i>)
Lehr-/Lernmethoden	- Praktikum - Praktische Arbeit an den vorhandenen Mikroskopen

	• Selbstständige Bearbeitung relevanter Forschungsproben (Materialien und Biomaterialien/Zellen/Gewebe)
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	Modulvorbereitung • Romeis Mikroskopische Grundlagen ISBN 978-3-642-55190- • Jörg Haus Optische Mikroskopie: Funktionsweise und Kontrastierverfahren ISBN 10:3527411275 • Linnemann: Grundlagen der Licht- und Elektronenmikroskopie ISBN 9783825248642 Kursmaterial • Script des Moduls «Mikroskopische und bildgebende Verfahren» • Praktikumsskript
Format / Zeitrahmen	2 Wochen Blockmodul in SW 11/12 (Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	29.07.2019

Modultitel	Praktikum Bioinformatik
Modulnummer	B-LS-BZ 016
Heimathafen / Semester	BZ / 3. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) - ca. 40 Kontaktstunden - ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Georg Lipps
Praktikumleitende(r)	Anna Weston (1.5 Credits) Chasper Puorger (1.5 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... - können Literatur recherchieren und organisieren und kennen die wichtigsten biologischen Datenbanken (3 anwenden) - können Sequenzvergleiche durchführen und Stammbäume erstellen (3 anwenden) - können Proteinen klassifizieren (konservierten Domänen und Proteinfamilien) (3 anwenden) - können Proteinstrukturen visualisieren und strukturbasierte Sequenzalignments erstellen (3 anwenden) - können mit Genomebrowsern arbeiten (3 anwenden)
Detaillierte Modulinhalte	- Literaturdatenbank Pubmed, Kurzeinführung Literaturverwaltungsprogramm Zotero - Datenbanksystem NCBI-Entrez - Datenbankformate von Sequenzdaten - Einführung einer Punktmutation: SNP der Sichelzellanämie - Genomebrowser: humanes TNFα Gen - Manuelles binäres Alignment mittels Dynamic Programming - Multiples Sequenzalignment von Insulin - manuelle Erstellung von Stammbäumen - Berechnung eines HIV-Stammbaumes - Berechnung eines rRNA-Stammbaumes - Durchführung von BLAST Recherchen - Durchführung der Sequenzannotation einer Plasmidsequenz - Manuelle Erstellung eines Logos - Auswahl von Primern für die Amplifikation eines Genes und eines Transkriptes - Proteinstrukturdatenbanken, Proteinvisualisierung mit Chimera - Erstellung eines strukturbasierten Sequenzalignments - Enzymdatenbanken, PubChem
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	Molekularbiologie Studierende... - verstehen die molekularen Grundlagen der DNA-Replikation, Transkription und Translation - kennen die strukturellen Eigenschaften der DNA/RNA Biochemie - verstehen den Aufbau und die Funktion von Proteinen
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	- Humangenetik - Synthetische Biologie
Lehr-/Lernmethoden	- Kurzeinführung zu den Übungen - Coaching Bioinformatik bei der Bearbeitung der Aufgabenstellungen
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

Format / Zeitrahmen	1 x 4 Lektionen / Woche KW 38 bis 47 (10 Wochen im Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	24.07.2019

Modultitel	Praktikum Nanomaterialien im Bereich Life Sciences
Modulnummer	B-LS-CH 040
Heimathafen / Semester	CH / 5. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) - ca. 56 Kontaktstunden - ca. 34 Selbststudium / Protokoll schreiben
Modulverantwortliche(r)	Patrick Shahgaldian
Praktikumsleitende(r)	Patrick Shahgaldian (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... - können verschiedene Oxid-basierte und Goldnanomaterialien herstellen (<i>3 anwenden</i>) - wissen das Wichtigste über Laborsicherheit im Umgang mit Nanomaterialien (<i>2 verstehen</i>) - verstehen die Grundlagen der Oberflächenanalyse und nanoanalytischer Geräte (AFM, SEM) (<i>2 verstehen</i>) - verstehen die Grundlagen der Oberflächenbiokonjugation (<i>2 verstehen</i>) - können experimentelle Ergebnisse der Mikroskopie (SEM, AFM) und von Biokonjugationen (Proteinassay, Enzymassay) analysieren (<i>4 analysieren</i>)
Detaillierte Modulinhalte	- Synthese von oxid-basierte und Gold Nanoteilchen mittels nasschemischer Methoden - Charakterisierung von Nanoteilchen mittels dynamischer Lichtstreuung, Rasterelektronenmikroskopie, - Characterization of nanoparticles using dynamic light scattering, scanning electron microscopy, Transmissionselektronen-mikroskopie und Rasterkraftmikroskopie - Chemische Oberflächenmodifikation (Silanisierung) - Proteinbiokonjugation (z.B. Enzym) mit verschiedenen chemischen Vernetzern (Charakterisierung mit Proteinquantifizierungsmethoden) - Studie der Enzymkinetik der hergestellten Nanobiokatalysatoren - Weitere Modifikation der Nanobiokatalysatoren zur Verbesserung der Enzymstabilität - Konjugation von Goldnanoteilchen auf Silikondioxid-Nanopartikel
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	Nanomaterialien im Bereich Life Sciences Studierende... - kennen die wichtigsten Grundlagen der Nanowissenschaften und die wichtigsten Anwendungen der Nanowissenschaften im Life Science Sektor (z.B. Pharma) (<i>1 kennen</i>) - verstehen die Grundlagen von Molekülerkennung (<i>2 verstehen</i>) - kennen die Synthese der wichtigsten makrozyklischen Verbindungen (<i>1 kennen</i>) - kennen die wichtigsten Methoden der Oberflächenmodifikation (<i>1 kennen</i>) - verstehen die grundlegenden Methoden der Nanofabrikation und die damit verbundenen Herausforderungen (<i>2 verstehen</i>) Mikroskopische und bildgebende spektroskopische Verfahren Studierende... - kennen die wichtigsten Bestandteile eines optischen Mikroskops und deren Funktion, verstehen die wichtigsten optischen Zusammenhänge, die die Auflösung beeinflussen und kennen die Grundlagen der Elektronenmikroskopie wie SEM und TEM sowie die wichtigsten Wechselwirkungen von Elektronen mit Materie und deren Einfluss auf die Kontrastentstehung (<i>2 verstehen</i>) - kennen die Funktion der wichtigsten Kontrastmethoden, können problembezogen die geeignetsten Methoden auswählen und sind vertraut mit den verschiedenen Methoden zur Probenvorbereitung (<i>3 anwenden</i>) - kennen der Grundlagen der Fluoreszenzmikroskopie und sind mit der Auswahl geeigneter Filter, Farbstoffe etc. vertraut (<i>3 anwenden</i>)

	• kennen die Funktionsprinzipien moderner mikroskopischer Techniken; Konfokale und Zweiphotonenmikroskopie und die neuesten Techniken der Superresolutionmikroskopie (2 verstehen) • sind vertraut mit den Prinzipien der abbildenden Spektroskopie und können diese auf Raman, Infrarot und ToF SIMS anwenden. (3 anwenden)
Lehr-/Lernmethoden	• Praktische Arbeiten • Seminare und Vorträge
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Format / Zeitrahmen	2 Wochen Blockmodul in SW 15/16 (Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	29.07.2019

Modultitel	Praktikum Organische Chemie I
Modulnummer	B-LS-CH 015
Heimathafen / Semester	CH / 1. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • ca. 56 Kontaktstunden • ca. 34 Selbststudium / Protokoll schreiben
Modulverantwortliche(r)	Marianne Hürzeler
Praktikumsleitende(r)	Marcus Waser (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Assessment Modul in	Studienrichtung Chemie
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... • können ein Stoffgemisch in die einzelnen Komponenten auftrennen (<i>2 verstehen</i>). • können die chemischen Strukturen mit Hilfe von physikalischen Daten und Spektren herausfinden (<i>3 anwenden</i>). • kennen die Funktionsweise von chemischen Datenbanken wie reaxys und Sci Finder (<i>1 kennen</i>). • können eine einfache chemische Verbindung anhand einer Vorschrift synthetisieren (<i>2 verstehen</i>). • können Laborarbeiten in Berichten schlüssig dokumentieren (<i>3 anwenden</i>).
Detaillierte Modulinhalte	• Präparative Trennung eines Gemisches bestehend aus zwei unbekannten Komponenten • Ermitteln der Strukturen mit Hilfe von NMR- und IR-Spektren • Synthese mit metallorganischen Reagenzien unter inerter Atmosphäre • Erstellen von Konzepten und Berichten • Literaturrecherche mit Hilfe von Datenbanken wie reaxys und SciFinder für eine einstufige Synthese.
Eintrittsvoraussetzungen	Einstiegsmodul
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	• Praktikum Organische Chemie II
Lehr-/Lernmethoden	• Laborpraktikum
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	• Laborpraxis, '3. Trennungsmethoden', 4. Aufl. Birkhäuser, Basel, 1990 • Organikum, 20. Aufl., Wiley.VCH, Weinheim, 1999
Format / Zeitrahmen	Blockmodul in SW 11/12 (Herbst-Semester) Blockmodul in SW 13/14 (Herbst-Semester) Blockmodul in SW 15/16 (Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	29.07.2019

Modultitel	Praktikum Organische Chemie II
Modulnummer	B-LS-CH 032
Heimathafen / Semester	CH / 3. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) - ca. 56 Kontaktstunden - ca. 34 Selbststudium / Protokoll schreiben
Modulverantwortliche(r)	Marianne Hürzeler
Praktikumsleitende(r)	Christelle Jablonski (3 Credits) Claude Schärer (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... - können eine eigenständige Literaturrecherche durchführen mithilfe der Chemiedatenbanken Reaxys und SciFinder zur Synthese eines neuen Moleküls über 3 -4 Synthesestufen (3 <i>anwenden</i>) - können ein Konzept erstellen zur praktischen Herstellung des Zielmoleküls, Planung der Reaktionsschritte, Alternativen im Fall von Scheitern des gewählten Syntheseweges, Bestätigung der Struktur (3 <i>anwenden</i>) - könnten die geplanten Reaktionen im Labor durchführen, die Machbarkeit der geplanten Experimente überprüfen, die erhaltenen Zwischenresultate zur Weiterführung oder zur Änderung der gewählten Synthesestrategie benutzen (3 <i>anwenden</i>) - können die Zwischenprodukte und die Produkte auf Struktur und Reinheit mit geeigneten Analyseverfahren, wie NMR, HPLC, MS überprüfen und analysieren (3 <i>anwenden</i>) - können die erzielten Resultate in einem Bericht nach Vorgaben von internationalen Publikationsvorschriften zusammenfassen und die Resultate in der Synthesegruppe präsentieren (3 <i>anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	- Literaturrecherche zur Synthese eines neuen Moleküls über 3 bis 4 Stufen - Verfassen eines Konzepts mit Beschreibung des Vorgehens zur Herstellung des Zielmoleküls - Synthese des Zielmoleküls im Labor anhand des erstellten Konzepts - Analyse sämtlicher Produkte und Zwischenprodukte - Erstellen eines Berichts - Präsentation der erzielten Resultate
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	Praktikum Organische Chemie I Studierende... - können ein Stoffgemisch in die einzelnen Komponenten auftrennen (2 <i>verstehen</i>) - können die chemischen Strukturen mit Hilfe von physikalischen Daten und Spektren herausfinden (3 <i>anwenden</i>) - kennen die Funktionsweise von chemischen Datenbanken wie reaxys und Sci Finder (1 <i>kennen</i>) - können eine einfache chemische Verbindung anhand einer Vorschrift synthetisieren (2 <i>verstehen</i>) - können Laborarbeiten in Berichten schlüssig dokumentieren (3 <i>anwenden</i>)
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	- Praktikum Organische Chemie III - Praktikum Polymere und Soft Materials
Lehr-/Lernmethoden	Praxiserfahrung
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Format / Zeitrahmen	Blockmodul in SW 11/12 (Herbst-Semester) Blockmodul in SW 13/14 (Herbst-Semester)

	Blockmodul in SW 15/16 (Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	24.07.2019

Modultitel	Praktikum Organische Chemie III
Modulnummer	B-LS-CH 033
Heimathafen / Semester	CH / 4. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) - ca. 56 Kontaktstunden - ca. 34 Selbststudium / Protokoll schreiben
Modulverantwortliche(r)	Marianne Hürzeler
Praktikumsleitende(r)	Christelle Jablonski (3 Credits) Claude Schärer (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... - können eine eigenständige Literaturrecherche durchführen mit Hilfe der Chemiedatenbanken Reaxys und SciFinder zur Synthese eines neuen Moleküls über mehrere Synthesestufen (3 <i>anwenden</i>) - können ein Konzept erstellen zur praktischen Herstellung des Zielmoleküls, Planung der Reaktionsschritte, und Alternativen im Fall von Scheitern des gewählten Syntheseweges, Bestätigung der Struktur (3 <i>anwenden</i>) - können die geplanten Reaktionen im Labor durchführen, die Machbarkeit der geplanten Experimente überprüfen, die erhaltenen Zwischenresultate zur Weiterführung oder zur Änderung der gewählten Synthesestrategie benutzen (3 <i>anwenden</i>) - können die Zwischenprodukte und die Produkte auf Struktur und Reinheit mit geeigneten Analyseverfahren, wie NMR, HPLC, MS überprüfen und analysieren (4 <i>analysieren</i>) - können die erzielten Resultate in einem Bericht nach Vorgaben von internationalen Publikationsvorschriften zusammenfassen und die Resultate in der Synthesegruppe präsentieren (4 <i>analysieren</i>)
Detaillierte Modulinhalte	- Literaturrecherche - Erstellen eines Konzepts - Synthese und Analyse von small molecules - Präsentation der Ergebnisse - Schreiben eines Abschlussberichts
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	Grundlagen Organische Chemie Studierende... - kennen die funktionellen Gruppen von organischen Molekülen, deren prinzipielle Bildung und einfache Reaktionen (1 <i>kennen</i>) - kennen die Bindungsverhältnisse (Bindungslänge, Bindungsstärke, Hybridisierung, Mesomerie) von organischen Molekülen und die resultierende dreidimensionale Struktur (2 <i>verstehen</i>) - können die grundlegenden Prinzipien der Stereochemie (Konfiguration, Konformation, Nomenklatur, Stereoselektivität) auf einfache Moleküle und Reaktionen anwenden (3 <i>anwenden</i>) - können die Säure- resp. Basenstärken aufgrund der Molekülstrukturen abschätzen (3 <i>anwenden</i>) - können Reaktionen klassifizieren und elektronische und sterische Einflüsse (Mesomerie, Induktion, Hyperkonjugation) erklären (2 <i>verstehen</i>) Organische Chemie Synthese I Studierende... - kennen die Reaktionen Substitution, Elimination sowie elektrophile und nukleophile aromatische Substitution (1 <i>kennen</i>) - wissen wie Carbeniumionen hergestellt werden und kennen verschiedene Umlagerungsreaktionen (1 <i>kennen</i>) - verstehen die mechanistischen Abläufe und die Einflüsse der Substituenten auf die Reaktionsgeschwindigkeit und die Produktbildung (2 <i>verstehen</i>) - wissen wie die Substituenten der Edukte die Reaktionen, die Reaktionsgeschwindigkeiten und die Strukturen der Produkte beeinflussen (2 <i>verstehen</i>) - können die erlernten Methoden auf Herstellung neuer unbekannter Produkte übertragen (3 <i>anwenden</i>)

	• Organische Chemie Synthese II Studierende... • verstehen elektrophile und nukleophile Additionen an Mehrfachbindungen, deren Mechanismus, sowie Folgen bezüglich Regio- und Stereoselektivität resp.-spezifität (2 verstehen) • verstehen einfache, electrocyclic Reaktionen wie z.B Diels Alder Reaktionen, den dazugehörigen Mechanismus sowie die Folgen bezüglich der konfigurativen Anordnung (2 verstehen) • verstehen die wichtigsten Synthesemethoden zur Herstellung von Carbonylverbindungen, Carbonsäuren und Carbonsäurederivaten sowie die unterschiedlichen Reaktivitäten der Carbonyle, wie z.B. Kondensationsreaktionen und kennen die dazu gehörenden Reaktionsmechanismen (2 verstehen) • können die Mechanismen der einfachen Umlagerungsreaktionen auf komplexe Umlagerungen nach Arndt-Eister, Curtius, Bayer-Villiger, Beckmann, Wittig, Stevens etc. übertragen (3 anwenden) • verstehen die Herstellungsmethoden von Aminen und Aminosäuren, Peptiden und wissen Bescheid über Einführung, Stabilität und Abspaltung von Schutzgruppen (2 verstehen) • Praktikum Organische Chemie Synthese II Studierende... • können eine eigenständige Literaturrecherche durchführen mithilfe der Chemiedatenbanken Reaxys und SciFinder zur Synthese eines neuen Moleküls über 3-4 Synthesestufen (3 anwenden) • können ein Konzept erstellen zur praktischen Herstellung des Zielmoleküls, Planung der Reaktionsschritte, Alternativen im Fall von Scheitern des gewählten Syntheseweges, Bestätigung der Struktur (3 anwenden) • könnten die geplanten Reaktionen im Labor durchführen, die Machbarkeit der geplanten Experimente überprüfen, die erhaltenen Zwischenresultate zur Weiterführung oder zur Änderung der gewählten Synthesestrategie benutzen (3 anwenden) • können die Zwischenprodukte und die Produkte auf Struktur und Reinheit mit geeigneten Analyseverfahren, wie NMR, HPLC, MS überprüfen und analysieren (3 anwenden) • können die erzielten Resultate in einem Bericht nach Vorgaben von internationalen Publikationsvorschriften zusammenfassen und die Resultate in der Synthesegruppe präsentieren (3 anwenden)
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	• Praktikum Organische Chemie IVa
Lehr-/Lernmethoden	• Eigenständige Durchführung von praktischen Arbeiten unter Aufsicht und Anleitung
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	Modulvorbereitung • Literaturrecherche mittels Datenbanken wie reaxys und SciFinder Kursmaterial • Anleitungen zu «Literaturrecherche mit Hilfe von reaxys», «Schreiben von Berichten und Konzepten» und «NMR-Interpretation», Sicherheitsvorschriften, HP-Sätze
Format / Zeitrahmen	Blockmodul in SW 11/12 (Frühjahr-Semester) Blockmodul in SW 13/14 (Frühjahr-Semester) Blockmodul in SW 15/16 (Frühjahr-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	29.07.2019

Modultitel	Praktikum Physik für Chemiker
Modulnummer	B-LS-MT 011
Heimathafen / Semester	MT / 2. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) - ca. 56 Kontaktstunden - ca. 34 Selbststudium / Protokoll schreiben
Modulverantwortliche(r)	David Hradetzky
Praktikumsleitende(r)	David Hradetzky (3 Credits) Simone Hemm (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Assessment Modul in	Studienrichtung Chemie- und Bioprozesstechnik
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... - können anhand von Beschreibungen (Versuchsanleitung) diese selbstständig in physikalische Versuchsaufbauten umsetzen (<i>3 anwenden</i>) - sind in der Lage anhand der Versuchsanleitung zu erfassende Grössen zu erkennen und deren Erfassung mit den Versuchsaufbauten sicherzustellen (<i>3 anwenden</i>) - können die erfassten physikalischen Grössen in geeigneter Form dokumentieren und die Ergebnisse präsentieren (Messprotokoll) (<i>3 anwenden</i>) - können anhand der erfassten physikalischen Grössen in daraus abgeleitete Grössen umwandeln (<i>3 anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	- Experimentelle Überprüfung grundlegender physikalischer Zusammenhänge anhand von Beispielen aus - Mechanik, - Optik, - Elektrizitätslehre, - Thermodynamik - Schwingungslehre
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	Mechanik und Wärme Studierende... - verstehen die grundlegenden Gesetze der Mechanik und der Wärmelehre und grundlegenden Begriffe, wie z.B. inertiales Bezugssystem, geschlossenes System, Erhaltungssatz (Energie, Impuls, ...), konservative Kraft, Arbeit, Leistung, Potential etc. (<i>2 verstehen</i>) - können die Dynamik von Massenpunkten und -systemen mit Hilfe der Newton'schen Gesetze und der Erhaltungssätze rechnen und auf konkrete Fragestellungen anwenden (<i>3 anwenden</i>) - verstehen das Phänomen Schwingung, Resonanz und Wellenausbreitung (am Beispiel mechanischer Systeme: Feder-Massen-Schwinger, Wasserwellen, Druckwellen ...) (<i>2 verstehen</i>) Elektrodynamik und Optik Studierende... - können die Gesetze der Strahlen- und Wellenoptik (Wellenlehre) auf konkrete Fragestellungen (Linsen-Systeme, optische Instrumente, Auflösung eines Mikroskops, Spektrometer, Röntgenbeugung, ...) anwenden (<i>3 anwenden</i>) Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung Studierende... - verstehen, wie Daten klassifiziert und visualisiert werden können, z.B. mit der Häufigkeitsfunktion, Histogramm, Boxplot etc., und die Bedeutung unterschiedlicher statistischer Kenngrössen wie Mittelwert, Median, Varianz etc. (<i>2 verstehen</i>) - können die Prinzipien der Wahrscheinlichkeitsrechnung auf praktische Problemstellungen anwenden (<i>3 anwenden</i>) - verstehen das Konzept einer Zufallsvariablen und der dazugehörigen Verteilungsfunktion anhand der wichtigsten diskreten (Binomialverteilung) und kontinuierlichen (Normalverteilung) Modelle (<i>2 verstehen</i>)

Lehr-/Lernmethoden	• Durchführung experimenteller Arbeiten
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Format / Zeitrahmen	Blockmodul in SW 15/16 (Frühjahr-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	29.07.2019

Modultitel	Praktikum Polymere und Soft Materials
Modulnummer	B-LS-CH 042
Heimathafen / Semester	CH / 4. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) - ca. 56 Kontaktstunden - ca. 34 Selbststudium / Protokoll schreiben
Modulverantwortliche(r)	Uwe Pieleles
Praktikumsleitende(r)	Uwe Pieleles (0.25 Credits) Joachim Köser (0.25 Credits) Sina Saxer (0.5 Credits) Lucy Kind (0.5 Credits) Marcus Waser (1 Credit) Theo Bühler (0.5 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... - sind mit der praktischen Durchführung verschiedener Polymersynthesen vertraut (3 <i>anwenden</i>) - sind in der Lage Polymere (auch Biopolymere) aufzuarbeiten, zu reinigen und mit den vorhandenen spektroskopischen und analytischen Methoden zu charakterisieren (3 <i>anwenden</i>) - sind in der Lage aus den gewonnenen analytischen Daten die wesentlichen Parameter zu bestimmen PDI, Polymerisierungsgrad etc. (3 <i>anwenden</i>) - können Oberflächen mit Polymeren funktionalisieren und die modifizierten Oberflächen charakterisieren (3 <i>anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	- Synthesen zur Herstellung einfacher Polymere - Polymer-Synthesemethoden wie z.B. ATRP, RAFT etc. - Aufarbeitung; Reinigung und Charakterisierung von Polymeren mit analytische Methoden (Spektroskopie, Rheologie, GPC) - Ermittlung der wichtigsten Parameter zur Charakterisierung von Polymeren z.B. PDI und Polymerisierungsgrad, Molmassenverteilung etc. - Funktionalisierung von Oberflächen mit Polymeren (layer by layer und Polymerbrushes)
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	Praktikum Organische Chemie II Studierende... - können die geplanten Reaktionen im Labor durchführen, die Machbarkeit der geplanten Experimente überprüfen, die erhaltenen Zwischenresultate zur Weiterführung oder zur Änderung der gewählten Synthesestrategie benutzen (3 <i>anwenden</i>) - können die Zwischenprodukte und die Produkte auf Struktur und Reinheit mit geeigneten Analyseverfahren, wie NMR, HPLC, MS überprüfen und analysieren (3 <i>anwenden</i>) Praktikum Analytische Chemie II Studierende... - können zielgerichtet geeignete chromatographische Techniken für ein Trennproblem aus der Life Science identifizieren und anwenden (3 <i>anwenden</i>) - können spektroskopische Verfahren für die Strukturbestätigung und Quantifizierung anwenden und die spektroskopischen Daten interpretieren (3 <i>anwenden</i>) Polymere und Soft Materials Studierende... - kennen die wichtigsten Synthesemethoden zur Herstellung von Polymeren (1 <i>kennen</i>) - kennen die wichtigsten Methoden zur Charakterisierung von Polymeren (1 <i>kennen</i>) - kennen die wichtigsten Methoden zur Verarbeitung von Polymeren (1 <i>kennen</i>) - sind in der Lage die richtige Polymersynthesestrategie zu identifizieren (3 <i>anwenden</i>)

Lehr-/Lernmethoden	• Praktikum • Selbstständige Planung und Durchführung einfacher Polymersynthesen • Selbstständige Charakterisierung mit den bereits erlernten Analysemethoden (NMR/HPLC/MS)
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	Modulvorbereitung • Polymere: Synthese, Eigenschaften und Anwendungen, Sebastian Koltzenburg Michael Maskos Oskar Nuyken Springer Verlag ISBN 978-3-642-34772-6 Kursmaterial • Script zum Praktikum
Format / Zeitrahmen	2 Wochen Blockmodul in SW 13/14 (Frühjahr-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	29.07.2019

Modultitel	Praktikum Zellbiologie I
Modulnummer	B-LS-BZ 011
Heimathafen / Semester	BZ / 1. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) - ca. 56 Kontaktstunden - ca. 34 Selbststudium / Protokoll schreiben
Modulverantwortliche(r)	Laura Suter-Dick
Praktikumsleitende(r)	Carine Gaiser (3 Credits) Joachim Köser (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... - kennen mehrere mögliche Anwendungen von Säugerzellkulturen (wie z.B. pharmakologische und toxikologische Fragestellungen, Modellierung von Krankheiten, Produktion von rekombinanten Proteinen, Zelltherapie) (<i>1 kennen</i>). - können selbständig und unter Gewährleistung der Sterilität Zellen nach verschiedenen Methoden kultivieren (u.a. Zellen aussähen, splitten und unterhalten) und Zelllinien aufrechterhalten (<i>3 anwenden</i>) - können Parameter (wie z.B. Viabilität, Zellwachstum, Proliferation, Zelltod, morphologische Veränderungen, Zelldichte, etc.) bestimmen und die Daten darstellen (<i>3 anwenden</i>) - können unter Anleitung die Effekte von externen Einflüssen (wie z.B. Substanzen, Zelldichte, Mediumszusätze, etc.) auf die Zellen in der Kultur beurteilen (<i>3 anwenden</i>) - kennen mögliche Kontaminationen von Zellen (Bakterien, Mykoplasma, andere Zelllinien) und die darausfolgenden Konsequenzen (<i>1 kennen</i>)
Detaillierte Modulinhalte	- Allgemeine Kenntnisse über Zellkultur - Good Cell Culture Practice Prinzipien - Kontaminationen Erkennen - Massnahmen bei Kontaminationen kennen - Einführung in Zellkulturmethoden von Säugetierzellen - Steriles Arbeiten - Zellzahl- und Vitalitätsbestimmung - Zellen aussähen, splitten und unterhalten - Einfache morphologische Beurteilung von Zellen - Lichtmikroskopische Beurteilung und photographische Dokumentation - Zellwachstum, Zelldichte/Konfluenz beurteilen - Morphologische Veränderung in der Zeit beurteilen - Bestimmung von messbaren Parametern - Methode für Viabilitätsbestimmung - Bestimmung von Zellvermehrung (Proliferation) - Berechnung von IC50 und Verdopplungszeit
Eintrittsvoraussetzungen	Einstiegsmodul
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	- Praktikum Toxikologie - Praktikum Zellbiologie II
Lehr-/Lernmethoden	- Kurzunterricht (theoretische Einführung) - Experimentelle Arbeit im Labor - Berichterstattung, Diskussion der Ergebnisse

Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	• Praktikumsanleitung • Einleitung: Theorie Präsentationen
Format / Zeitrahmen	Blockmodul in SW 11/12 (Herbst-Semester) Blockmodul in SW 13/14 (Herbst-Semester) Blockmodul in SW 15/16 (Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	29.07.2019

Modultitel	Spektroskopie II
Modulnummer	B-LS-CH 036
Heimathafen / Semester	CH 3. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) - ca. 40 Kontaktstunden - ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Götz Schlotterbeck
Unterrichtende(r)	Götz Schlotterbeck (1 Credit) Uwe Pieles (1 Credit) Christelle Jablonski (1 Credit)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... - verstehen die Bedeutung von Relaxationsphänomenen in der NMR Spektroskopie für die Aufnahme und Interpretation der Spektren (2 <i>verstehen</i>) - können grundlegende Prozesse zur Empfindlichkeitssteigerung von Heterokernen schlüssig darlegen (2 <i>verstehen</i>) - verstehen das Potential von 2D NMR Experimenten und können diese für die Strukturaufklärung und -bestätigung nutzen (3 <i>anwenden</i>) - können 1D und 2D-NMR Spektren für die Strukturbestätigung, -aufklärung und Quantifizierung anwenden und die NMR-Daten interpretieren (4 <i>analysieren</i>)
Detaillierte Modulinhalte	- Vertiefter Einblick in 1D-NMR-spektroskopische Methoden - Zusammenhänge von Molekülstruktur und Spektrum, Äquivalenz, Symmetrie und Chiralität im ^1H NMR Spektrum - Bedeutung von Relaxationsprozessen in der 1D NMR Spektroskopie - Bedeutung des Nuclear Overhauser Effekts in der 1D ^{13}C-NMR Spektroskopie - Empfindlichkeitssteigerung von unempfindlichen Heterokernen durch Entkopplung und Polarisationstransfer (DEPT und INEPT Experimente) - Einführung in 2D-NMR-Techniken: - Theorie und Anwendungen von homonuklearen 2D-NMR Experimente (COSY, TOCSY, NOESY) - Theorie und Anwendungen von heteronuklearen invers detektierten 2D-NMR Techniken (HSQC, HMBC) - Interpretation von NMR-Spektren - Auswertung und Interpretation von 1D und 2D-NMR Spektren zur Strukturbestätigung und -aufklärung
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	Grundlagen Spektroskopie Studierende... - verstehen die unterschiedlichen Wechselwirkungen von elektromagnetischer Strahlung mit Materie und können die verschiedenen Arten der Spektroskopie für die Strukturaufklärung erklären (2 <i>verstehen</i>) - können entscheiden, für welche Aufgabenstellungen sich welche spektroskopische Technik eignet und auswählen. (3 <i>anwenden</i>) - können einfache Strukturaufklärungen anhand verschiedener Spektren durchführen (3 <i>anwenden</i>) - wissen um die Zusammenhänge zwischen chemischer Struktur und chemischer Verschiebung für ^1H NMR Spektren (2 <i>verstehen</i>) Mechanik und Wärme (oder alternativ Grundlagen Physik) Studierende... - verstehen das Phänomen Schwingung, Resonanz und Wellenausbreitung (am Beispiel mechanischer Systeme: Feder-Massen-Schwinger, Wasserwellen, Druckwellen ...) (2 <i>verstehen</i>)

	• Grundlagen Physik (oder alternativ Mechanik und Wärme) Studierende... • kennen die gängigen physikalischen Grundbegriffe und Gesetze im Bereich der Mechanik, Elektrizitätslehre, Optik und Schwingungs- und Wellenlehre (1 kennen)
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	• Polymere und Soft Materials • Praktikum Analytische Chemie III
Lehr-/Lernmethoden	• Lehrgespräche • Gruppenarbeiten • Tutoriate • Übungs- und seminargestütztes Selbststudium
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	Modulvorbereitung • Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie; S. Bienz, L. Bigler, T. Fox, H. Meier, Thieme Verlag; ISBN: 978-3135761091 • NMR-Spektren richtig ausgewertet, H. Meusinger, Springer Verlag Berlin; ISBN: 978-3642016820 Kursmaterial • Vorlesungsskript • Übungsaufgaben mit Lösungen
Format / Zeitrahmen	2 x 2 Lektionen / Woche KW 38 bis 47 (10 Wochen im Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	24.07.2019

Modultitel	Spektroskopie III
Modulnummer	B-LS-CH 037
Heimathafen / Semester	CH / 4. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Uwe Piele
Unterrichtende(r)	Uwe Piele (1 Credit) Chasper Puorger (1 Credit) Götz Schlotterbeck (1 Credit)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... • verstehen die Phänomene der Lumineszenz, Fluoreszenz und Phosphoreszenz und können beurteilen, welche Parameter die Fluoreszenz und Phosphoreszenz beeinflussen (2 verstehen) • verstehen die Unterschiede atomspektroskopischer Verfahren und können Fehlergrößen erkennen (2 verstehen) • können die Anwendungsmöglichkeiten bildgebender spektroskopischer Verfahren in der Medizin (z.B. Magnetic Resonance Imaging, Positron Emission Spectroscopy) beurteilen und die Anwendung der verschiedenen Techniken differenziert beurteilen (3 anwenden) • verstehen die Anwendungen der Röntgenspektroskopie zur Strukturbestimmung von Makromolekülen und kennen Möglichkeiten zur Lösung des Phasenproblems (2 verstehen)
Detaillierte Modulinhalte	• Spektroskopische Techniken in der Medizin • Grundlagen MRI (Magnetic Resonance Imaging) • Einführung in die Theorie des MRI's, Unterschiede zur klassischen NMR. • Vom Signal zum Bild • Signalentstehung und Kontrast T1 vs T2 Kontrast • Functional MRI • Einführung in PET (Positron Emission Spectroscopy) • Grundlagen des PET • Signalentstehung • Vom Signal zum Bild • MRI vs PET Anwendungen • Vertiefter Einblick in die Fluoreszenz / Phosphoreszenzspektroskopie • Molekulare Voraussetzungen von Fluorophoren, Zusammenhang zwischen Wellenlänge und Anregbarkeit • Einflüsse auf Lichtemission, Fluoreszenzlöschung, spektrale Verschiebung und Lebensdauer • Einführung in die Theorie verschiedener Anwendungen: Messung von Spektren, FRET, Anisotropie, Fluoreszenzlöschung, Fluoreszenzlebensdauer • Anorganische Spurenanalytik • Unterschiede und Gemeinsamkeiten von AAS und OES • Untergrundkompensation • Anwendungen der Atomspektroskopie • ICP-MS • Anwendungen der ICP-MS • Röntgenspektroskopie • Erzeugung von Röntgenstrahlung • Röntgenbeugung (XRD) • Bragg'sches Gesetz

	• Einheitszellen • Elektronendichteverteilung • Das Phasenproblem • Strukturbestimmung und –verfeinerung • Röntgenfluoreszenz • Anwendungen der EDXRF und WDXRF
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetztes Modul	• Grundlagen Spektroskopie Studierende... • verstehen die unterschiedlichen Wechselwirkungen von elektromagnetischer Strahlung mit Materie und können die verschiedenen Arten der Spektroskopie für die Strukturaufklärung erklären (2 <i>verstehen</i>) • können entscheiden, für welche Aufgabenstellungen sich welche spektroskopische Technik eignet und auswählen. (3 <i>anwenden</i>) • können einfache Strukturaufklärungen anhand verschiedener Spektren durchführen (3 <i>anwenden</i>)
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	• Mikroskopische und bildgebende spektroskopische Verfahren
Lehr-/Lernmethoden	• Lehrgespräche • Gruppenarbeiten • Tutoriate • Übungs- und seminargestütztes Selbststudium
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	Modulvorbereitung • Bioanalytik, F. Lottspeich, J.W. Engels (Hrsg.), Springer Spektrum, ISBN 978-3827429421 • Lehrbuch der Quantitativen Analyse; Daniel C. Harris, Springer Spektrum, ISBN 978-3642377877 Kursmaterial • Vorlesungsskripte
Format / Zeitrahmen	2 x 2 Lektionen / Woche KW 8 bis 18 (10 Wochen im Frühjahr-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	29.07.2019

Modultitel	Spoken Academic English: Presenting, listening and fluency.
Modulnummer	B-LS-KT 016
Heimathafen / Semester	KT / 3./4. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Andrew Brown
Unterrichtende(r)	Andrew Brown (3 Credits)
Sprache	Englisch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Students can: • understand talks given by native English speakers, even when speaking rapidly (<i>2 verstehen</i>) • discuss a presentation critically and summarise key ideas (<i>3 anwenden</i>) • plan & deliver clear, effective, audience-focused presentations (<i>3 anwenden</i>) • express themselves fluently, spontaneously and accurately using a wide range of vocabulary (<i>3 anwenden</i>) • use language flexibly and effectively for academic and professional purposes (<i>3 anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	Focus on speaking and oral comprehension in academic and scientific contexts. Students learn to present research and to present their analysis of others' work. They improve their ability to speak fluently and with clear, natural pronunciation, in both a formal and informal register; they learn elements of phonetics and the concept of English as a stressed-timed language. Oral comprehension is tested and developed with academic and scientific audio and video material from native speakers. Students are evaluated with a listening comprehension test and a course-related scientific presentation in front of their peers. • Functions • Expressing concepts precisely • Synthesizing and evaluating information • Hypothesising about causes, consequences etc. • Expressing shades of opinion and certainty • Criticising and reviewing • Developing a systematic argument • Emphasis • Defending a point of view persuasively • Responding to counterarguments • Discourse markers • Grammar structures • Revision of all tenses • Phrasal Verbs • Passive forms • Adverbs • Inversion • Vocabulary • Collocations • Approximating • Differentiated use of vocabulary • Formal and informal registers • Idiomatic expressions
Eintrittsvoraussetzungen	Students must have: • successfully completed Basic English or • achieved a B2 level qualification in the previous two years or

	• achieved at least B2 level on the HLS English placement test Students are expected to have a solid knowledge of: • ALL tenses (present/past/perfect/future) • connecting words for cause and effect, contrast etc. • passive forms • reported speech • relative clauses • modals • adjectives and adverbs • vocabulary for summarising ideas and giving opinions Students are expected to be able to: • understand the main ideas of complex texts from life-science fields • discuss relevant topics with peers fluently and spontaneously • justify their opinion on the advantages and disadvantages of ideas • follow talks given by native English speakers and grasp complex arguments in a subject related to their studies.
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	• IELTS (International English Language Testing System)
Lehr-/Lernmethoden	• Interactive lectures with focus on listening & speaking activities. • Significant out of class preparation for group exercises. • Significant homework practice for listening exam.
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	according to the module index in the current StuPO
Bibliographie/Literatur	Module Preparation • Listening to factual/scientific radio programmes e.g. In Our Time on the BBC https://www.bbc.co.uk/programmes/b0435jyv#play • Watching scientific presentations e.g. https://www.youtube.com/watch?v=vdEGkJXE6QU&feature=youtu.be Course Material • Lecture materials & homework given out in class and available on Moodle • Authentic audio and video material as basis for class activities • Additional materials and exercises as necessary
Format / Zeitrahmen	3 Lektionen / Woche KW 8 bis 22 (14 Wochen im Frühjahr-Semester) 3 Lektionen / Woche KW 38 bis 51 (14 Wochen im Herbst- Semester)
Datum letzte Aktualisierung	24.07.2019

Modultitel	Statistik und Computeranwendungen
Modulnummer	B-LS-KT 028
Heimathafen / Semester	KT / 1. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Julia Rausenberger
Unterrichtende(r)	Julia Rausenberger (3 Credits) / Stefanie Feiler (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Assessment Modul in	Studienrichtung Bioanalytik und Zellbiologie Studienrichtung Chemie Studienrichtung Pharmatechnologie
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... • verstehen, wie Daten klassifiziert und visualisiert werden können und verstehen statistische Kennzahlen, wie Mittelwert, Varianz, Median und Boxplot, sowie ausgewählte Häufigkeitsverteilungen (<i>2 verstehen</i>) • können die elementaren Rechenregeln der Wahrscheinlichkeitsrechnung sowie die Umsetzung durch Baumdiagramme anwenden (<i>3 anwenden</i>) • können unterschiedlichen Methoden, wie der Kovarianz, der Korrelation und der linearen Regression, zum Vergleich zweier Stichproben anwenden (<i>3 anwenden</i>) • können Excel als Werkzeug zur Aufbereitung und Visualisierung von Daten anwenden (<i>3 anwenden</i>) • Können die theoretischen Konzepte der beschreibenden Statistik in Excel an Praxisbeispielen anwenden (<i>3 anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	• Aufbereitung von Daten • Mess-Skalen • Metrische Skala: Intervall-, Verhältnisskala • Nicht-metrische Skalen: Nominal-, Ordinalskala • Visualisierungen • Balken-, Kreisdiagramme, Histogramm • Boxplot • Quantilplot • Wahrscheinlichkeitsrechnung • Ereignisse • Rechenregeln und Baumdiagramme • Statistische Kennzahlen einer Stichprobe (univariat): • Häufigkeitsverteilungen: absolut, relativ, Klassenbildung • Lageparameter: Mittelwert, Median, Modus • Streuungsparameter: Varianz und Standardabweichung • Quantile • Vergleich von zwei Stichproben (bivariat): • Kreuztabellen, Kontingenztafeln • bedingte Häufigkeiten; Unabhängigkeitstabelle • χ^2-Koeffizient, Kontingenzkoeffizient • Korrelation • Korrelationskoeffizient: Pearson, Spearman • Streudiagramm • lineare Regression • Beschreibung diskreter Daten durch stetige Funktionen: • Polynom-Interpolation • Approximation durch nicht-lineare Funktionen • Daten-Transformation

	• Praktisches Arbeiten mit Excel und weiterer Software • Basisfunktionen zum Rechnen in Tabellen • Datenerfassung und -kontrollen • Graphische Darstellungen zur Visualisierung von Ausgangsdaten, Zwischen- und Endergebnissen • Einsatz des Funktionsassistenten, v.a. von statistischen Funktionen • Einsatz von internen Software-Funktionen zur Datenauswertung
Eintrittsvoraussetzungen	Einstiegsmodul
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	• Angewandte Statistik in den Life Sciences • Automatisierung und Digitalisierung • Erweiterte mathematische Grundlagen - Analysis und induktive Statistik
Lehr-/Lernmethoden	• Vorlesung mit integrierten (Computer-)Übungen • Übungsbearbeitung allein oder in der Gruppe • Aufarbeitung im Mathe-Zentrum
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	• Vorlesungsfolien und Übungen • Aitken/Broadhurst/Hladky: «Mathematics for Biological Scientists», Garland Science, 2010 • Hedderich/Sachs: «Angewandte Statistik», Springer-Verlag, 2016 • Pruscha: «Statistisches Methodenbuch», Springer-Verlag, 2006 • Mittag: «Statistik», Springer-Verlag, 2017 • Keller: «Mathematik in den Life Sciences», utb-Verlag, 2011 • Triola: «Elementary Statistics Using Excel», Pearson-Verlag, 2018
Format / Zeitrahmen	1 x 4 Lektionen / Woche KW 38 bis 47 (10 Wochen im Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	30.07.2019

Modultitel	Struktur und Wirkung
Modulnummer	B-LS-CH 038
Heimathafen / Semester	CH / 5. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Sebastian Wendeborn
Unterrichtende(r)	Sebastian Wendeborn (2 Credits) Christelle Jablonski (0.5 Credits) Claude Schärer (0.5 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... • verstehen strukturelle, elektronische und physikochemische Eigenschaften von Molekülen die eine biologische Aktivität erlauben und beeinflussen (3 <i>anwenden</i>) • erkennen stabilisierende und destabilisierende molekulare Wechselwirkungen in einer Substrat-Zielmolekül Wechselwirkung und können Vorschläge für strukturelle Änderungen die zu einer verbesserten Wirkstoffwirkung führen machen (e.g. Bioisostere, Fluorierung) (3 <i>anwenden</i>) • kennen wichtige biologische Zielmoleküle und Wirkstoffklassen (2 <i>verstehen</i>) • Verstehen die Funktion von einigen Enzymen und Wirkmechanismen von Wirkstoffen (beispielsweise das Lock-Key Konzept, Übergangszustand-Mimetika) (2 <i>verstehen</i>) • können Methoden anwenden, die es erlauben biologisch aktive Moleküle zu identifizieren und zu verbessern (Prozesse Leitstrukturfindung und –optimierung) (3 <i>anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	• Einführung • Strukturelle Aspekte historischer Wirkstoffe als Arzneimittel und Agrochemikalien • Wirkung – Nebenwirkung • Strukturelle Aspekte moderner hochpotenter Wirkstoffe • Relevanz: Moderne Wirkstoffe in der modernen Medizin und Landwirtschaft • Einführung in die Benutzung einer modernen Modellierungssoftware • Konformations Minimisierung von einfachen Molekülen • Laden und Visualisierung von 3D Struktur Daten aus der 'Protein Data Bank' • Wirkstoffe die mit Proteinen als Zielmoleküle wechselwirken • Aminosäuren, Amidkonformationen, primär-, sekundär, tertiär Struktur, wichtige molekulare Wechselwirkungen innerhalb von Proteinen • Disulfidbrückenbildung, Oxidation (Nitrierung), Phosphorylierung in Proteinen • Funktion von Proteinen: Rezeptor, Enzyme, Transport, Struktur (Beispiel: Tubulin Polymerization) • Substrat Rezeptor Bindung • Enzymatische Katalyse am Beispiel der Peptide hydrolyse und der Glycosidase. Inhibition solcher Enzyme durch Übergangszustandsmimetika • Bioisostere von funktionellen Gruppen • Cytostolische und membrangebundene Proteine • Die wichtigsten molekularen Wechselwirkungen

	• relative Stärken von Wechselwirkungen (Coulomb, van der Waals, induzierter Dipol, Wasserstoffbrücken, Rezeptor und Wirkstoff Hydratisierung...) • Beispiele für Wirkstoff-Rezeptor Wechselwirkungen • DNA und RNA als Zielmoleküle • Struktur von DNA und RNA • Intercalation • DNA Alkylation, radikalische Reaktionen an der DNA, die zu DNA Strangbruch führen • Antiviral Drugs: Inhibitoren der DNA Polymerase und der viralen <i>Reverse Transcriptase</i> • Antisense, iRNA • Wirkstoffe die die Membranstrukturen beeinflussen • Struktur von Membranen • Ergosterol Biosynthese Inhibitoren als fungizide Wirkstoffe Strukturelle Einflussnahme auf Wirkstoffaufnahme, Verteilung und Metabolismus. Kriterien, die beim Hit zu Lead und Lead zu Entwicklungskandidaten von Bedeutung sind.
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	• Grundlagen Organische Chemie Studierende... • kennen die funktionellen Gruppen von organischen Molekülen, deren prinzipielle Bildung und einfache Reaktionen (<i>1 kennen</i>) • kennen die Bindungsverhältnisse (Bindungslänge, Bindungsstärke, Hybridisierung, Mesomerie) von organischen Molekülen und die resultierende dreidimensionale Struktur (<i>2 verstehen</i>) • können die grundlegenden Prinzipien der Stereochemie (Konfiguration, Konformation, Nomenklatur, Stereoselektivität) auf einfache Moleküle und Reaktionen anwenden (<i>3 anwenden</i>) • können die Säure- resp. Basenstärken aufgrund der Molekülstrukturen abschätzen (<i>3 anwenden</i>) • können Reaktionen klassifizieren und elektronische und sterische Einflüsse (Mesomerie, Induktion, Hyperkonjugation) erklären (<i>2 verstehen</i>) • Organische Chemie Synthese I Studierende... • kennen die Reaktionen Substitution, Elimination sowie elektrophile und nukleophile aromatische Substitution (<i>1 kennen</i>) • wissen wie Carbeniumionen hergestellt werden und kennen verschiedene Umlagerungsreaktionen (<i>1 kennen</i>) • verstehen die mechanistischen Abläufe und die Einflüsse der Substituenten auf die Reaktionsgeschwindigkeit und die Produktbildung (<i>2 verstehen</i>) • wissen wie die Substituenten der Edukte die Reaktionen, die Reaktionsgeschwindigkeiten und die Strukturen der Produkte beeinflussen (<i>2 verstehen</i>) • Organische Chemie Synthese II Studierende... • verstehen elektrophile und nukleophile Additionen an Mehrfachbindungen, deren Mechanismus und die Folgen davon bezüglich Regio- und Stereoselektivität resp.-spezifität (<i>2 verstehen</i>) • verstehen die unterschiedlichen Reaktivitäten der Carbonylen, wie z.B. Kondensationsreaktionen und kennen die dazu gehörenden Reaktionsmechanismen (<i>2 verstehen</i>) • Biochemie Studierende... • verstehen den Aufbau und die Funktion von Proteinen sowie den Reaktionsmechanismus von Enzymen (<i>2 verstehen</i>)
Lehr-/Lernmethoden	• Vorlesung mit integrierten Übungsphasen • Einzel- und Gruppenarbeiten • Präsentationen und Diskussionen • Literaturstudium • Benutzen eines modernen Computerprogramms zur in-silico Visualisierung von Wirkstoffen und Zielmolekülen
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

Bibliographie/Literatur	Modulvorbereitung • Graham L. Patrick, <i>An Introduction to Medicinal Chemistry</i> Oxford University Press, 6th edition, ISBN 978-0-19-874969-1 • R.B. Silverman & M.W. Holladay, <i>The Organic Chemistry of Drug Design and Drug Action</i> Academic Press, 3rd edition, ISBN 978-0-12-382030-3 Kursmaterial • Skript • Übungsaufgaben • Übersichtsartikel / Literatur zu spezifischen Themen
Format / Zeitrahmen	2 x 2 Lektionen / Woche KW 38 bis 47 (10 Wochen im Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	30.07.2019

Modultitel	Weiterführende chemische Grundlagen
Modulnummer	B-LS-CH 002
Heimathafen / Semester	CH / 1. Sem
Arbeitsaufwand	3 Credits (ca. 90 Stunden) • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Stunden Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Beat Zehnder
Unterrichtende(r)	Beat Zehnder (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Assessment Modul in	Studienrichtung Chemie (Spezialisierung Chemische Synthese und Querschnittsqualifikation in Materialien)
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... • können die wesentlichen chemischen und physikalischen Eigenschaften von Atomen und Molekülen mithilfe von Elektronenstruktur-, Quantenzahlen-, Valenzschalen- und Orbitalmodellen erklären und Konsequenzen daraus auf Reaktivitäten und sterische Effekte übertragen (<i>3 anwenden</i>) • können die Nah- und Fernordnungen von allgemeinen und spezifischen Flüssigkeiten und Festkörpern beschreiben und Auswirkungen davon auf physikalische und chemische Eigenschaften erklären (<i>2 verstehen</i>) • können nach erfolgreichem Modulabschluss physikalische und chemische Effekte der gegenseitigen Beeinflussung von Stoffen in Mischungen quantitativ beschreiben und deren Auswirkungen auf chemische, Säure-Base-, und Fällungs-Gleichgewichte berechnen (<i>3 anwenden</i>) • wissen nach erfolgreichem Modulabschluss um die wichtigsten physikalischen und chemischen Eigenschaften, Hauptgewinnungsmethoden und wesentliche Verwendungszwecke der behandelten Auswahl wichtiger anorganischer Stoffe (<i>2 verstehen</i>)
Detaillierte Modulinhalte	• Elektronenstruktur der Atome • Elektromagnetische Strahlung, Atomspektren • Wellenmechanik, Quantenzahlen, Orbitalbesetzung • Elektronenstruktur und Einteilung der Elemente • Molekülstruktur, Molekülorbitale • Elektronenpaarabstoßung und Molekülstruktur • Hybrid- und Molekülorbitale • Delokalisierte und stark polare kovalente Bindung • Hypervalente Atome • Metallische Bindung, Halbleiter • Flüssigkeiten • Intermolekulare Wechselwirkungen • Verdampfung, Dampfdruck, Phasenübergangsenthalpie • Phasendiagramme • Feststoffe • Kristallstrukturen und Symmetrie • Metalle, Ionenkristalle, Defektstrukturen • Flüssigkristalle, Nanostrukturen • Lösungen • Auflösungsprozess, hydratisierte Ionen, Lösungsenthalpie • Druck- und Temperaturabhängigkeit der Löslichkeit • Dampfdruck, Gefrierpunkt und Siedepunkt, Osmose • Destillation • Elektrolyt-Lösungen, Interionische Wechselwirkungen

	• Kolloide Lösungen und Gele, Tenside und Mizellen • Reaktionen in wässriger Lösung • Metathese-Reaktionen, Oxidationszahlen • Reduktions-Oxidations-Reaktionen • Arrhenius-Säuren und -Basen • Saure und basische Oxide • Beeinflussung der Lage des chemischen Gleichgewichts • Reversible Reaktionen • Gleichgewichtskonstante und Gleichgewichtslage • Konzentrations-, Druck- und Katalysatoreinfluss auf die Gleichgewichtslage • Prinzip von Le Chatelier • Säuren und Basen • Arrhenius-, Brønsted-Lowry- und Lewis-Konzepte • Säurestärke und Molekülstruktur • Lösemiteleinfluss auf die Säurestärke • Ionenprodukt und pH-Wert • Schwache Elektrolyte, Indikatoren, Pufferlösungen • pH-Berechnungen von Lösungen starker und schwacher Säuren und Basen • Säure-Base-Titration • Mehrprotonige Säuren • Löslichkeitsprodukt und Komplexgleichgewichte • Löslichkeitsprodukt • Fällungsreaktionen, Sulfidfällung • Komplexgleichgewichte und Komplexbildungskonstanten • Ausgewählte anorganische Stoffe, deren Eigenschaften, Vorkommen, Gewinnung, Herstellung, Reaktionen • Kohlenstoff, Magnesium, Aluminium, Silicium, Halogene, Silicate, Zeolithe, makromolekulare Stoffe
Eintrittsvoraussetzungen	Einstiegsmodul
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	• Chemische Kinetik und Reaktionstechnik • Polymere und Soft Materials
Lehr-/Lernmethoden	• Flipped Classroom • Lehrgespräche • Übungs- und seminargestütztes Selbststudium • Gruppenarbeiten
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	Modulvorbereitung • Chemie; Charles E. Mortimer, Ulrich Müller; Thieme; 12. Auflage; ISBN 978-3-13-484312-5 Kursmaterial • Skript • Übungsaufgaben mit Lösungen
Format / Zeitrahmen	2 x 2 Lektionen / Woche KW 38 bis 47 (10 Wochen im Herbst-Semester)
Datum letzter Aktualisierung	29.07.2019

Modultitel	Written Academic English: analysing scientific texts & writing job applications
Modulnummer	B-LS-KT 036
Heimathafen / Semester	KT / 2./3. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Andrew Brown
Unterrichtende(r)	Ian Jennings (3 Credits)
Sprache	Englisch
Assessment Modul in	Studienrichtung Chemie Studienrichtung Pharmatechnologie
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Students can: • understand complex texts from life-science related fields (2 verstehen) • discuss relevant topics fluently and spontaneously (3 anwenden) • produce a clear, concise summary of a scientific text (3 anwenden) • justify opinions in written academic English (3 anwenden) • write effective CVs and covering letters for job applications (3 anwenden)
Detaillierte Modulinhalte	Comprehension and analysis of scientific articles; group discussions & communication activities. Identifying relevant key points in a text as a basis for writing concise, clear elegant summaries. Expressing opinions in correct formal English with supporting evidence. Writing effective and successful job applications – CVs and covering letters • Functions • Describing events, experience, attitudes. • Expressing opinions, agreement/disagreement. • Connecting ideas; expressing cause and effect, contrast, sequence etc. • Grammar • Past simple & continuous • Past perfect • Present perfect • Future (will & going to) • Future continuous • Common phrasal verbs • Formal register including reported speech & passive • Modals: possibility, deduction, obligation & necessity • Articles with countable and uncountable nouns • Inversion • Determiners (e.g. all the, most, both) • Adverbial phrases and word order • Comparative and superlative forms • Word building
Eintrittsvoraussetzungen	Students must have: • successfully completed Basic English or • a Common European Framework B2 qualification < 2 years old or • achieved at least B2 level in the HLS English placement test. Students are expected to have a solid knowledge of: • basic tenses (present/past/perfect/future) • correct word order in affirmative/negative/interrogative sentences

	• the passive • modals • adjectives & adverbs • word transformation (e.g. modify/modifier/modification) Students are expected to be able to: • understand the main ideas of a basic scientific article • discuss concepts fluently and spontaneously • produce a simple structured text on topics related to their studies • describe experience & events and give opinions • understand the main points of a clearly-presented scientific talk
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	• Literaturseminar in Bioanalytik
Lehr-/Lernmethoden	• Lectures, including whole-class and group work & text analysis. • Written assignments for homework with peer and lecturer evaluation. • Four evaluated written assignments. • Supplementary exercises when required.
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	according to the module index in the current StuPO
Bibliographie/Literatur	Module Preparation • Read a wide range of scientific articles from mainstream and specialised press. • Revise English tenses Course Material • Lecture materials & homework given out in class and available on Moodle • Course-relevant job advertisement researched & selected by students • Additional materials and exercises as necessary
Format / Zeitrahmen	3 Lektionen / Woche KW 8 bis 22 (14 Wochen im Frühjahr-Semester) 3 Lektionen / Woche KW 38 bis 51 (14 Wochen im Herbst- Semester)
Datum letzte Aktualisierung	24.07.2019

Modultitel	Automatisierung und Digitalisierung
Modulnummer	B-LS-CH 019
Heimathafen / Semester	CH / 5. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) - ca. 40 Kontaktstunden - ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Götz Schlotterbeck
Unterrichtende(r)	Frank Senner (2.5 Credits) Götz Schlotterbeck (0.5 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende können - können eigene Methoden zur Lab-Automation entwickeln (<i>3 anwenden</i>) - können manuelle und automatisierte Prozesse vergleichen und bewerten (<i>3 anwenden</i>) - können multidimensionale Daten mit Spotfire digital visualisieren (<i>3 anwenden</i>) - sind in der Lage Strategien zur Verknüpfung von Lab-Automation, Analytik und Data Mining/Data Visualisation zu entwickeln (<i>4 analysieren</i>)
Detaillierte Modulinhalte	- Automatisierung in der Analytik (Liquid Handling Roboter) - Theorie - Roboter-Aufbau - Definition der einzelnen Komponenten (Carrier, Rack, Container) - Überblick zu Liquid Classes (Wasser, Lösungsmittel, ...) - Einführung in die Methodenentwicklung - Praxis (Hands-on) - Praktische Einführung mit Webcam/Grossbildschirm im Labor - Arbeiten mit Demo-Methoden - Programmierung von Methoden am Liquid-Handling Roboter - Vergleich von manuellen und automatisierten Methoden - Digitalisierung - Theorie - Einführung in Datenvisualisierung mit Spotfire - Praxis (Hands-on) - Digitale Visualisierung multidimensionaler Daten mit Spotfire - Bearbeitung von Demo-Datensätzen aus der Analytik mit Spotfire - Auswertung eigener Lab-Automation Messdaten - Interaktives Lernen mit Spotfire (What if Szenario, Filter) - Entwicklung von Strategien zur Verknüpfung von Lab-Automation, Analytik und Data Mining/Data Visualisation (Screening)
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	Einführung in die Programmierung Studierende... - sind in der Lage, einfachere Probleme aus dem Umfeld der Life Sciences als Algorithmen zu formulieren und diese in einer Scriptsprache zu programmieren. Sie strukturieren dabei ihren Code übersichtlich und wartbar und sind in der Lage, die Funktion von gegebenem Code ohne Hilfsmittel mit eigenen Worten zu erklären. (<i>3 anwenden</i>)

	• Einführung in analytische Trenntechniken und Massenspektrometrie Studierende... • verstehen die grundlegenden Arbeitsschritte einer chemischen Analyse und können geeignete Analyseverfahren auswählen (2 verstehen) • kennen die wichtigsten chromatographischen Kenngrössen und können deren Bedeutung für einfache Optimierungen von Trennungen erklären (2 verstehen) • können geeignete analytische Trennverfahren zur Untersuchung von Stoffgemischen anhand der physiko-chemischen Eigenschaften der Stoffe auswählen. (3 anwenden) • verstehen die verschiedenen Massenangaben und die Bedeutung der Auflösung in der Massenspektrometrie und können die wichtigsten Informationen aus Massenspektren extrahieren (2 verstehen) • können geeignete Kombinationen aus Ionisationsmethoden (z.B. Elektrospray-Ionisation, Matrix Assisted Laser Desorption etc.) und Massenanalysatoren (z.B. Sektorfeldgeräte, Quadrupole, Flugzeitmassenspektrometer, etc.) zur Untersuchung von organischen Substanzen anhand der Stoffeigenschaften auswählen (3 anwenden) • Statistik und Computeranwendungen Studierende • verstehen, wie Daten klassifiziert und visualisiert werden können und verstehen statistische Kennzahlen, wie Mittelwert, Varianz, Median und Boxplot, sowie ausgewählte Häufigkeitsverteilungen (2 verstehen) • können Excel als Werkzeug zur Aufbereitung und Visualisierung von Daten anwenden (3 anwenden)
Bibliographie/Literatur	• Vorlesungsskripte • Kursmaterial • How to – Online Spotfire Tutorials
Lehr-/Lernmethoden	• Vorlesung und Praktische Übungen • Durchführung eines Projekts (Gruppenarbeit) • Übungs- und seminargestütztes Selbststudium
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Format / Zeitrahmen	1 x 4 Lektionen / Woche KW 38 bis 47 (10 Wochen im Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	18.07.2019

Module title	Basic English; grammar, vocabulary and reading comprehension
Modulnummer	B-LS-KT 014
Heimathafen / Semester	KT / 1./2. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Andrew Brown
Unterrichtende(r)	Ian Jennings (3 Credits)
Sprache	Englisch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Students can... • understand the main points of a scientific article from the mainstream press (2 <i>verstehen</i>) • discuss ideas fluently and spontaneously (3 <i>anwenden</i>) • produce grammatically accurate, logically coherent text (3 <i>anwenden</i>) • understand the main points of a clear talk on a scientific topic (2 <i>verstehen</i>)
Detaillierte Modulinhalte	Consolidation and expansion of fundamental grammar and vocabulary (both general and scientific). Reading and analysis of basic scientific articles; group discussions & comprehension activities; presentation of findings. • Listening comprehension exercises. • Language input: - Functions • describing past experience and events • expressing opinions, agreement/disagreement • connecting ideas - Grammar • wh- and yes/no questions • present, past, perfect, future and conditional tenses • common phrasal verbs • passives • modals: possibility, deduction, obligation & necessity • countable and uncountable nouns • determiners • adjectives & adverbs - Vocabulary • a wide range of basic scientific vocabulary • word building/transformation
Eintrittsvoraussetzungen	The course is designed for students who wish to revise the basic elements of English in an academic context. Students who have an English level of B2 or higher should not take this course. Students are expected to have some knowledge of: • basic tenses (present/past/future) • correct word order • prepositions of time and place • simple adverbs and adjectives Students are expected to be able to: • express themselves clearly at an elementary level • understand basic sentences and frequently used phrases • perform tasks requiring simple exchange of information

Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	• Spoken Academic English • Written Academic English
Bibliographie/Literatur	Module Preparation • Online English Foundation Course (if required) Course Material • Lecture materials & homework handed out in class and available on Moodle Additional exercises as necessary
Lehr-/Lernmethoden	• Weekly lectures with whole-class and group activities. • Compulsory homework exercises.
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Format / Zeitrahmen	3 Lektionen / Woche KW 8 bis 22 (14 Wochen im Frühjahr-Semester) 3 Lektionen / Woche KW 38 bis 51 (14 Wochen im Herbst- Semester)
Datum letzte Aktualisierung	18.07.2019

Modultitel	Bioanalytik
Modulnummer	B-LS-BZ 007
Heimathafen / Semester	BZ / 4. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) - ca. 40 Kontaktstunden - ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Natascha Kappeler
Unterrichtende(r)	Daniel Gyga (2 Credits) Natascha Kappeler (1 Credit)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... - kennen die wichtigsten methodischen Entwicklungen der Bioanalytik seit der Entwicklung der Harnstoffsynthese. (1 <i>kennen</i>) - verstehen wie biologische Moleküle aus einer komplexen Matrix aufgetrennt und deren Gehalt bestimmt werden kann. (2 <i>verstehen</i>) - verstehen wie Bindungen zwischen Molekülen zustande kommen und mit welchen Methoden sie charakterisiert werden können. (2 <i>verstehen</i>) - verstehen wie ein Point-of-care Schnelltest hergestellt und entwickelt wird. (2 <i>verstehen</i>) - können die erworbenen technischen und methodischen bioanalytischen Kenntnisse auf ausgewählte Probleme anwenden. (3 <i>anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	- eine kurze Geschichte der Bioanalytik und deren Entwicklung seit den Anfängen - Überblick über verschiedene bioanalytische Techniken: - Proteinanalytik: chromatographische- und elektrophoretische Verfahren, Kapillarelektrophorese, Proteinbestimmung (z.B. Durchflussinduzierte Dispersionsanalyse, Nanodrop-Spektroskopie) - Herstellung und Charakterisierung von Bindern und Bindungseigenschaften für in-vitro Diagnostik und Drug Discovery: Phage- und Ribosomal-Display, biospezifische Interaktionsanalytik (wie z.B. Enzymassay, Immunoassay, Bindungsassay, Kalorimetrie, Biosensorik), Epitopemapping, 3D-Struktur-Aufklärung - Herstellung und Entwicklung von Point-of-care Schnelltests (z.B. Lateral- und Vertical-Flow und elektrochemische Assays)
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	Allgemeine und anorganische Chemie Studierende... - können die Bildung von Ionen durch die Aufnahme oder Abgabe von Elektronen aus Atomen und Molekülen formulieren; beherrschen Umrechnungen zwischen Massen und Stoffmengen, das korrekte Formulieren von Reaktionsgleichungen, Reduktions- und Oxidationshalbreaktionen und die Bestimmung von Oxidationszahlen (2 <i>verstehen</i>) - sind in der Lage, pH-Werte und Titrationskurven von starken und schwachen Säuren und Basen sowie pH-Werte von Puffersystemen anhand der Säuren- und Basenkonstanten zu berechnen (3 <i>anwenden</i>) Zellbiologie Studierende... - kennen die allgemeine Struktur von Zellen und die Hauptunterschiede zwischen pflanzliche, bakterielle und tierische Zellen (1 <i>kennen</i>) - verstehen die Funktion der verschiedenen zellulären Komponenten und Kompartimenten (wie z.B. Zellmembran, Zytoskelett, Nukleus, Mitochondrien, endoplasmatisches Retikulum, Golgi-Apparat, Lysosomen, Peroxisomen, etc.) und wie sie zur Spezialisierung der Zelle beitragen (1 <i>verstehen</i>) - können erklären, wie Zellen miteinander kommunizieren (z.B. Signaltransduktion, etc.) (2 <i>verstehen</i>)

	- können auflisten, welche Anpassungen in der Zellstruktur zur Spezialisierung in bestimmte Zelltypen (z.B. Epithelzellen, Nerven- und Muskelzellen, Gameten, etc.) führen (1 <i>kennen</i>). - können angemessene, Zelltyp-spezifische, analytische Methoden identifizieren (wie z.B. Gen- und Proteinbestimmungen, zelluläre Atmung, Metabolismus, etc.), die experimentell durchgeführt werden könnten (3 <i>anwenden</i>) Grundlagen analytische Chemie (Kompaktmodul) Studierende... - verstehen die grundlegenden Arbeitsschritte einer chemischen Analyse und können geeignete Analyseverfahren auswählen (2 <i>verstehen</i>) - kennen die wichtigsten chromatographischen Kenngrössen und können deren Bedeutung für einfache Optimierungen von Trennungen erklären (2 <i>verstehen</i>) Grundlagen organische Chemie (Kompaktmodul) Studierende... - können Lewisstrukturen organischer Verbindungen unter Berücksichtigung der Oktettregel aufstellen. (1 <i>verstehen</i>) - können die Raumstruktur von organischen Verbindungen ausgehend von der Strukturformel ableiten. (3 <i>anwenden</i>) - erkennen funktionellen Gruppen in organischen Verbindungen und kennen deren Reaktionsmöglichkeiten und physikochemischen Eigenschaften (Polarität, Löslichkeit, Azidität, Basizität) und können den pH-Wert von wässrigen Lösungen berechnen (3 <i>anwenden</i>) - kennen die schwachen Wechselwirkungen zwischen Molekülen und können diese qualitativ auf organische Verbindungen anwenden. (3 <i>anwenden</i>) - kennen die Struktur, Vorkommen und die Eigenschaften von Monosacchariden, Aminosäuren, Peptiden, Lipiden und Nukleobasen. (2 <i>verstehen</i>) Biochemie Studierende... - verstehen den Aufbau und die Funktion von Proteinen sowie den Reaktionsmechanismus von Enzymen (2 <i>verstehen</i>) - kennen die wichtigsten Methoden der Proteinanalytik und Proteinreinigung und können sie anwenden (3 <i>anwenden</i>) - verstehen wie Zellen durch Katabolismus chemische Energie gewinnen (2 <i>verstehen</i>) - kennen den Aufbau und die Funktion von Coenzymen, Vitaminen, Di- und Polysacchariden (2 <i>verstehen</i>) Immunologie Studierende... - kennen Aufbau und Funktion des Immunsystems (1 <i>kennen</i>) - kennen die Evolution des Immunsystems. (1 <i>kennen</i>) - verstehen die Gemeinsamkeiten und Unterschiede der angeborenen und erworbenen Immunität (2 <i>verstehen</i>)
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	- Literaturseminar in Bioanalytik - Proteinanalytik und Engineering - Seminar Bioanalytik und Zellbiologie - Berichte aus der Praxis
Bibliographie/Literatur	Modulvorbereitung - Friederich Lottspeich, Joachim W. Engels: Bioanalytik, Spektrum Verlag, 2012, ISBN 978-3-8274-2942-1 Kursmaterial - Vorlesungsfolien - Übungsaufgaben und Lösungen
Lehr-/Lernmethoden	- Vorlesungen mit regelmässigen Übungsphasen - Interaktive Übungsbearbeitung alleine und in Gruppen
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Format / Zeitrahmen	1 x 4 Lektionen / Woche KW 8 bis 18 (10 Wochen im Frühjahr-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	18.07.2019

Modultitel	Biokatalyse
Modulnummer	B-LS-CH 020
Heimathafen / Semester	CH / 5. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) - ca. 40 Kontaktstunden - ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Natascha Kappeler
Unterrichtende(r)	Daniel Gyax (1 Credit) Christelle Jablonski (2 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... - kennen Struktur und Funktion von Enzymen und ihre Klassifikation (<i>1 kennen</i>) - verstehen die wichtigsten Stoffwechselwege und deren Hauptaufgaben (<i>2 verstehen</i>) - verstehen wie die biophysikalischen Eigenschaften von Enzymen in Zusammenhang mit Anwendungen in der organischen Synthese stehen (<i>2 verstehen</i>) - verstehen den Unterschied zwischen einer asymmetrischen Synthese und einer kinetischen Resolution (<i>2 verstehen</i>). - verstehen den Unterschied zwischen einer Katalyse mit Zellen und einer Katalyse mit isolierten Enzymen (<i>2 verstehen</i>)
Detaillierte Modulinhalte	- Einführung in die Biochemie - Rundgang durch die Zelle - Struktur und Funktion biologischer Moleküle - Enzyme, Energie und Stoffwechsel - Glykolyse, Citratzyklus und Atmungskette - Stoffwechsel von Proteinen und Lipiden - Prinzipien der Anwendung von Enzymen in der organischen Synthese - Kontext und Herausforderungen für die industrielle Biokatalyse in der Schweiz - Asymmetrische Synthese versus Kinetische Resolution - Regeneration von Coenzymen und Cofaktoren - Der Biokatalyseprozess und die Integration der Molekularbiologie und der Synthetischen Biologie - Biotransformationen - Geschichte der industriellen Biotransformationen - Status der Biotransformation in der Industry zwischen 2002-2006 - Fermentation und Biotransformation - Biokatalysierte Reaktionen - Oxidoreduktasen. Bioreduktionen mit isolierten Enzymen. Reduktion von Ketonen. - Reduktion von C=C Bindung mit ganzen Zellen - Praktische Aspekte der Biotransformation - Immobilisierung von Enzymen
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	Grundlagen der Organische Chemie Studierende... - kennen die funktionellen Gruppen von organischen Molekülen, deren prinzipielle Bildung und einfache Reaktionen (<i>1 kennen</i>) - kennen die Bindungsverhältnisse (Bindungslänge, Bindungsstärke, Hybridisierung, Mesomerie) von organischen Molekülen und die resultierende dreidimensionale Struktur (<i>2 verstehen</i>)

	• können die grundlegenden Prinzipien der Stereochemie (Konfiguration, Konformation, Nomenklatur, Stereoselektivität) auf einfache Moleküle und Reaktionen anwenden (3 <i>anwenden</i>) • können die Säure- resp. Basenstärken aufgrund der Molekülstrukturen abschätzen (3 <i>anwenden</i>) • können Reaktionen klassifizieren und elektronische und sterische Einflüsse (Mesomerie, Induktion, Hyperkonjugation) erklären (2 <i>verstehen</i>) • Grundlagen der analytischen Chemie Studierende... • verstehen die grundlegenden Arbeitsschritte einer chemischen Analyse und können geeignete Analyseverfahren auswählen (2 <i>verstehen</i>) • kennen die wichtigsten chromatographischen Kenngrößen und können deren Bedeutung für einfache Optimierungen von Trennungen erklären (2 <i>verstehen</i>) • verstehen die verschiedenen Massenangaben und die Bedeutung der Auflösung in der Massenspektrometrie und können die wichtigsten Informationen aus Massenspektren extrahieren (2 <i>verstehen</i>) • verstehen die unterschiedlichen Wechselwirkungen von elektromagnetischer Strahlung mit Materie und kennen die Bedeutung spektroskopischer Techniken in der Bioanalytik (2 <i>verstehen</i>) • Grundlagen der physikalischen Chemie Studierende... • kennen die Grundbegriffe in der Physikalischen Chemie (wie z.B. System und Umgebung, intensive und extensive Zustandsgrößen, Aggregatzustände, physikalische Größen) (1 <i>kennen</i>) • verstehen die Begriffe der Thermodynamik (wie z.B. Arbeit, Wärme, Energie, Enthalpie, freie Enthalpie und Entropie) und können diese an einfachen Beispielen erklären (2 <i>verstehen</i>) • kennen die verschiedenen Aggregatzustände und die physikalischen Faktoren (wie z.B. Temperatur, Druck), die diese beeinflussen (1 <i>kennen</i>) • verstehen den Begriff "Kinetik" und können diesen an einfachen Beispielen erklären (2 <i>verstehen</i>) • können die theoretischen Konzepte (wie z.B. Gasgesetze, Thermodynamische Hauptsätze, Reaktionsgeschwindigkeit, Reaktionsordnung, Katalyse, Enzymkinetik) in Form von Übungen anwenden (3 <i>anwenden</i>)
Bibliographie/Literatur	• Modulvorbereitung • Biochemie, Eine Einführung mit 40 Lerneinheiten, Philipp Christen und Rolf Jaussi, ISBN 3-540-21164-0 • Enzyme in der Organischen Synthese, F. Theil, ISBN 3827400988 • Biotransformations in Organic Chemistry, K. Faber, The Chemical Educator, Vol. 3, Nr. 3, Juni 1998, ISSN 1430-4171 • Kursmaterial • Vorlesungsfolien • Übungsaufgaben und Unterlagen zu Gruppenarbeiten
Lehr-/Lernmethoden	• Vorlesungen mit Übungsphasen • Interaktive Übungsbearbeitung alleine und in Gruppen
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	• Vorschlagsnote (20%) • Modulschlussprüfung schriftlich (80%)
Format / Zeitrahmen	1 x 4 Lektionen / Woche KW 38 bis 47 (10 Wochen im Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	18.07.2019

Modultitel	Datenbanken und Datenmodellierung
Modulnummer	B-LS-MI 005
Heimathafen / Semester	MI / 2. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) - ca. 40 Kontaktstunden - ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Gianni N. Di Pietro
Unterrichtende(r)	Gianni N. Di Pietro (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Assessment Modul in	Studienrichtung Medizininformatik
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... - kennen und verstehen allgemeine Begriffe aus der Datenbanktechnik, die wichtigsten Architekturvarianten von Datenbanksystemen und die Komponenten von Datenbankverwaltungssystemen (2 verstehen) - verstehen die Motivation für den Einsatz von Datenbanksystemen, die Notwendigkeit der und die Mittel zur Wahrung der Datenintegrität, die Probleme und Lösungen rund um Konsistenz und Mehrbenutzerbetrieb (2 verstehen) - können einfache Datenbanken aus dem Bereich der Life Sciences entwerfen und normalisieren, diese mit einer geeigneten Modellierungssprache dokumentieren und sie implementieren (3 anwenden) - sind in der Lage, Abfragen auf (relationalen) Datenbanken mit SQL zu formulieren (3 anwenden) - können mit unterschiedlichen Datenformaten umgehen und kleine Projekte in mindestens einer Variante einer nicht relationalen (NoSQL-)Datenbank realisieren (3 anwenden)
Detaillierte Modulinhalte	- Einführung - Gängige Datenformate - Datenbanken und Datenbanksysteme - Das relationale Datenmodell - Datendefinition in SQL - SQL mit einer und mehreren Relationen - Datenbankentwurf und Normalisierung - Qualitätskriterien für Datenbanken - Konsistenz und Mehrbenutzerbetrieb - Beispiele aus dem Bereich der Life Sciences - No-SQL Datenbanken
Eintrittsvoraussetzungen	Einstiegsmodul
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	- Data Science I - Software Engineering
Lehr-/Lernmethoden	- Vorlesung - Übungen - Fallstudie
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	- Online-Unterlagen - Weitere Literaturangaben werden in der Vorlesung bekanntgegeben
Format / Zeitrahmen	2 x 2 Lektionen / Woche KW 38 bis 47 (10 Wochen im Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	22.07.2019

Modultitel	Einführung in die Betriebsökonomie
Modulnummer	B-LS-KT 009
Heimathafen / Semester	KT / 1./2. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Markus Freiburghaus
Unterrichtende(r)	Markus Freiburghaus (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... • kennen die Grundbegriffe und Problemstellungen der Betriebswirtschaftslehre (Bedürfnisse und Bedarf; Märkte und Marktleistung; Wert, Wertschöpfung und Gewinnstreben; Unternehmung und Umwelt; Zielorientierung und Zielsysteme; Unternehmensmodelle) (<i>1 kennen</i>) • kennen die wichtigsten Möglichkeiten, eine Unternehmung nach Management- und Rechtsgesichtspunkten zu strukturieren (Funktional, Divisional, Matrix, neue Ansätze; Rechtsformen und Konzernstrukturen) (<i>1 kennen</i>) • können in einer konkreten Situation (z.B. Geschäftsbericht, Medienmitteilung) Zielbeziehungen erkennen und Produktivität, Wirtschaftlichkeit, Rentabilität und Cashflow in einfachen Situationen abschätzen (<i>3 anwenden</i>) • verstehen die Unternehmung und ihre Umwelt als sozio-technisches, dynamisches und komplexes System und damit den Zusammenhang zwischen Menschenführung, Unternehmensführung, Innovation und strategischen Handlungsspielräumen (<i>2 verstehen</i>).
Detaillierte Modulinhalte	• Einführung in die Welt der Betriebswirtschaft • Wirtschaft als Teil des gesellschaftlichen Lebens • Bedürfnisse, Bedarf und Wirtschaftsgüter • Ökonomisches Prinzip • Betriebswirtschaftslehre als Teil der Wirtschaftswissenschaften • Wesensmerkmale (Typologien) einer Unternehmung • Die Unternehmung als System • Wesensmerkmale einer Unternehmung wie z.B. Eigentum, Gewinnorientierung, Branche, Grösse, Standort • Unternehmungsziele • Kernziele einer Unternehmung • Zieldimensionen • Zielbeziehungen • Unternehmen und Umwelt • Managementmodelle und –prinzipien • Unternehmungsumwelt: Wertschöpfungskette, Umweltsphären und Anspruchsträger • Umwelt- und Unternehmungsanalyse • Kernkompetenzen und Wertschöpfungsprozesse • Grundlagen der Unternehmensführung • Modellbegriff und Verwendungszwecke von Modellen • Führung und Handlungsformen des Managements • Planung und strategisches Vorgehen • Unternehmenskultur • Aufbauorganisation • Begriff, Funktionen und Ziele der Organisation • Formale Elemente von Organisationen

	• Gestaltung der Primärstruktur (Aufgabengliederung, Modelle der Kompetenzzuteilung) • Gestaltung der Sekundärstruktur • Marketing • Kundenorientierung als Ausgangspunkt des Marketings • Handlungsfelder im Marketing • Marketinginstrumente und ihr Einsatz • Produktleistung • Preis • Vertrieb und Distribution • Marketingkommunikation • Marktleistungserstellung • Produktion als Teil der betrieblichen Wertschöpfung • Organisation und Struktur der Produktion • Fertigungstypen • Grundzüge der Beschaffungs- und Lagerlogistik • Unternehmenskooperationen • Ziele von Unternehmenskooperationen • Arten von Unternehmenskooperationen • Wirkung von Unternehmenskooperationen • Personalmanagement • Von der Personalwirtschaft zum Personalmanagement • Funktionen des Personalmanagements • Mitarbeiterführung • Betriebliche Anreizsysteme
Eintrittsvoraussetzungen	Einstiegsmodul
Lehr-/Lernmethoden	• Seminaristischer Unterricht
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	• Skript und Fallbeispiele • www.bwl-online.ch • empfohlen: Hugentobler W., Schaufelbühl K., Blattner M. (Hrsg.): Integrale Betriebswirtschaftslehre, Orell Füssli Zürich
Format / Zeitrahmen	3 Lektionen / Woche KW 8 bis 18 (14 Wochen im Frühjahr-Semester) 3 Lektionen / Woche KW 38 bis 51 (14 Wochen im Herbst- Semester)
Datum letzte Aktualisierung	22.07.2019

Modultitel	Ethik für Naturwissenschaftlerinnen und -wissenschaftler
Modulnummer	B-LS-KT 025
Heimathafen / Semester	KT / 4. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Ian Jennings
Unterrichtende(r)	Ian Jennings (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... • können die grundlegenden Prinzipien, die ethischen Entscheidungen zugrunde liegen, artikulieren. (2 <i>verstehen</i>) • können die von ihnen erlernten ethischen Prinzipien auf Situationen anwenden, die für die Naturwissenschaftspraxis (insbesondere Life-Sciences) typisch sind. (3 <i>anwenden</i>) • können ihre Meinung mit klaren und überzeugenden Argumenten schriftlich ausdrücken. (3 <i>anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	In diesem Kurs werden • Grundkenntnisse zu den Prinzipien des ethischen Denkens vermittelt • Die Anwendung dieser ethischen Prinzipien auf die Naturwissenschaftspraxis (insbesondere Life-Sciences) untersucht • Grundlagen der Ethik: der Unterschied zwischen normativer Ethik, angewandter Ethik und Metaethik. • Evaluation von ethischen Argumenten: Wie begründen wir ethische Vorstellungen? • Ethische Theorien und Methoden: Der Utilitarismus, die deontologische Ethik, und die Tugendethik. • Wertfreie Wissenschaft?: Die traditionelle Trennung zwischen Wissen und Werten. • Die Verantwortung des Wissenschaftlers: Wissenschaftsinterne- und wissenschaftsexterne Verantwortung des Wissenschaftlers. • Die wissenschaftliche Praxis: Gute wissenschaftliche Praxis und wissenschaftliches Fehlverhalten • Landnutzung und Nachhaltigkeit: Entstehung einer eigenständigen Umweltethik und die Lösung von Landnutzungs-, Ressourcen- und Nachhaltigkeitsproblemen • Tierethik: Grundlegende Fragestellungen der Tierethik • Naturschutz und Biodiversität: Die Beziehung zwischen Mensch und Natur • Ethik und genetisch modifizierte Lebensmittel: Ethische Fragen im Gebrauch von Gentechnologie in der Landwirtschaft
Eintrittsvoraussetzungen	Einstiegsmodul
Lehr-/Lernmethoden	• Vorlesungen • Gruppenarbeit mit Präsentationen • Schriftliche Aufsätze und Schlussprüfung
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	Modulvorbereitung • Schreiben eines Berichts und Vorbereiten einer Präsentation über einen der folgenden Filme*:

	<i>Gattaca / Multiplicity / Matrix I, II, III / Terminator I, II, III / Jurassic Park / A.I. – Artificial Intelligence / Fahrenheit 451 / Minority Report / 1984 / Eternal Sunshine of the Spotless Mind / I, Robot / Total Recall / Robocop / Judge Dredd</i> *https://compassioninpolitics.wordpress.com/2009/06/18/movies-about-science-ethics-of-technology-and-philosophy/ Kursmaterial • Michael Quante <i>Einführung in die Allgemeine Ethik</i> • Thomas Reydon <i>Wissenschaftsethik: Eine Einführung</i> • Gerhard Wiegand & Andreas Briesche <i>Ethik in den Lebenswissenschaften</i> • Adam Briggie & Carl Mitcham <i>Ethics and Science</i> (Deutsche Übersetzung einiger Ausschnitte als pdf verfügbar)
Format / Zeitrahmen	1 x 4 Lektionen / Woche KW 38 bis 47 (10 Wochen im Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	22.07.2019

Modultitel	Grundlagen Biologie (Kompakt)
Modulnummer	B-LS-BZ 001
Heimathafen / Semester	BZ / 1. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Markus Lenz
Unterrichtende(r)	Markus Lenz (1.5 Credits) Laura Suter-Dick (1.5 Credits)
Sprache	Deutsch
Assessment Modul in	Studienrichtung Medizininformatik Studienrichtung Pharmatechnologie
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... • verstehen die genetischen Grundlagen (z.B. chromosomale Grundlagen der Vererbung, Mitose, Meiose und geschlechtliche Fortpflanzung, Mendelsche Regeln, komplexe Erbgänge) und können diese für die Vererbung von Merkmalen anwenden (z.B. Kreuzungen) (<i>3 anwenden</i>) • verstehen Grundlagen der Evolutionsbiologie (z.B. Darwin & Evolutionstheorie, Evolutionsmechanismen, Entstehung der Arten und Geschichte des Lebens) (<i>2 verstehen</i>) • kennen die Hauptkomponente der Zellen (Organellen und Membranen) und verstehen deren Funktionen (<i>1 kennen</i>) • verstehen die häufigsten Wege der interzellulären Kommunikation und der Bildung von Zellverbände (<i>2 verstehen</i>)
Detaillierte Modulinhalte	• Einführung in die Zelle & Zellarchitektur, Hauptbestandteile der Zellen • Der Zellkern • Endoplasmischen Retikulum und Golgi Apparat: Protein Produktion, Transport und Sekretion • Mitochondrien, Chloroplasten und Peroxisomen • Das Zytoskelet, Zelluläre Bewegung • Die Plasmamembran • Die Zellwand • Grundlagen der Zell-Zell Kommunikation • Zellfusion (Synzytium) • Zellverbunde (Gewebe) • Signaltransduktion • Grundlagen der Vererbung / Genetik • Zellzyklus, Mitose • Meiose und geschlechtliche Fortpflanzung • Mendel und das Genkonzept • Chromosomale Grundlagen der Vererbung • Artbildung und Evolution • Darwin & die Evolutionstheorie • Evolutionsmechanismen • Abstammung • Evolution von Populationen • Entstehung der Arten
Eintrittsvoraussetzungen	Einstiegsmodul

Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	• Grundlagen Pharmakologie • Chemie und Profilierung der Wirkstoffe • Do-it-yourself eines Smartphone Photometers • Parenteralia und biologische Wirkstoffe • Therapeutische Systeme und Technologien I • Therapeutische Systeme und Technologien II
Lehr-/Lernmethoden	• Vorlesung
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	Kursmaterial: • Neil A. Campbell et al. «Biologie», 10. Auflage, 12-15, 22-25
Format / Zeitrahmen	1 x 4 Lektionen / Woche KW 38 bis 47 (10 Wochen im Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	22.07.2019

Modultitel	Grundlagen Pharmakologie
Modulnummer	B-LS-PT 004
Heimathafen / Semester	PT / 2. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) - ca. 40 Kontaktstunden - ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Johannes Mosbacher
Unterrichtende(r)	Johannes Mosbacher (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Assessment Modul in	Studienrichtung Bioanalytik und Zellbiologie Studienrichtung Pharmatechnologie
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... - kennen die Grundprinzipien und Definitionen der Pharmakologie wie z.B. Pharmakodynamik, Pharmakokinetik, Rezeptorbegriff, Selektivität, Bindung, Placebowirkung; Messung des pharmakologischen Effekts, etc. (<i>1 kennen</i>) - verstehen die molekularen und zellulären Aspekte der Medikamentenwirkung, der zellulären Signalkaskaden von Rezeptor bis Effektor, die Konzentrations-Wirkungs-Beziehung, Toleranzentwicklung, Nebenwirkungen und Medikamenteninteraktionen (<i>2 verstehen</i>) - können einfache in vitro Studien im Bereich der Pharmakologie interpretieren und bewerten (<i>3 anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	- Wie wirken Medikamente? - Geschichtlicher Rückblick - Molekulare und zelluläre Medikamentenwirkung - Biologische Rezeptoren, Enzyme, Transporter, Kanäle - Definition des pharmakologischen Rezeptorbegriffes, Klassifikation von Rezeptoren - G-Protein-gekoppelt, kinaseverknüpft, nukleare Rezeptoren, Rezeptorsignaltransduktion - Pharmakodynamik - Bindung, Konzentration-Effekt Beziehung, Bindungskinetik - Die Begriffe der Selektivität und der Spezifität - Agonisten, Antagonisten, kompetitive, nichtkompetitive Antagonisten, Reversibilität - Positive und negative allosterische Modulatoren - Nebenwirkungen von Medikamenten, therapeutischer Index - Messung vom pharmakologischen Effekt: Bioassay, Tiermodell, klinische Studie - Medikamenteninteraktionen - Placebowirkung - Pharmakogenetik, Personalisierung - Alternative Konzepte - Naturstoffprodukte
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	Anatomie und Physiologie des Menschen Studierende... - verstehen den Aufbau und die Funktion der wichtigsten Organe des menschlichen Verdauungssystems (Mundhöhle, Speiseröhre, Magen, Leber, Galle, Bauchspeicheldrüse und Darm) und den Aufbau und die Funktion des menschlichen Harnsystems (Nieren, Nephron und ableitende Harnwege) (<i>2 verstehen</i>) - verstehen den Aufbau und die Funktion des menschlichen Atmungssystems (Nase, Rachen, Luftröhre, Bronchien, Alveolen, Ventilation der Lunge, Gasaustausch und respiratorische Proteine) und den Aufbau des menschlichen Herzkreislaufsystems (Herz, Herzfunktion, Herz-Erregungsleitungssystem, Blutgefäße (Arterien und Venen), Blutdruck und Blutverteilung) (<i>2 verstehen</i>)

	- verstehen den Aufbau und die Funktion des menschlichen Blutsystems (Blutplasma, Blutzellen, Lymphgefäße, Lymphknoten) und den Aufbau und die Funktionsweise von Nervenzellen (Ruhepotential, Erregungsbildung, Erregungsübertragung an Synapsen, zentrales und peripheres Nervensystem) (2 verstehen) Zellbiologie (oder alternativ Grundlagen Biologie) Studierende... - kennen die allgemeine Struktur von Zellen und die Hauptunterschiede zwischen pflanzliche, bakterielle und tierische Zellen (1 kennen) - verstehen die Funktion der verschiedenen zellulären Komponenten und Kompartimenten (wie z.B. Zellmembran, Zytoskelett, Nukleus, Mitochondrien, endoplasmisches Retikulum, Golgi-Apparat, Lysosomen, Peroxisomen, etc.) und wie sie zur Spezialisierung der Zelle beitragen (1 verstehen) - können erklären, wie Zellen miteinander kommunizieren (z.B. Signaltransduktion, etc.) (2 verstehen) - können auflisten, welche Anpassungen in der Zellstruktur zur Spezialisierung in bestimmte Zelltypen (z.B. Epithelzellen, Nerven- und Muskelzellen, Gameten, etc.) führen (1 kennen) Grundlagen Biologie (oder alternativ Zellbiologie) Studierende... - kennen die Hauptkomponente der Zellen (Organellen und Membranen) und verstehen deren Funktionen (1 kennen) - verstehen die häufigsten Wege der interzellulären Kommunikation und der Bildung von Zellverbände (2 verstehen)
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	- Drug Discovery / Evaluation of Compound Properties - Pharmakokinetik - Praktikum Pharmakologie - Qualitätsmanagement und Registrierung - Spezielle Pharmakologie - Therapeutische Anwendungen von Biologics (RNA, Protein) - Toxikologie
Lehr-/Lernmethoden	- Vorlesung, Gruppenarbeit - Questionnaire, Standortbestimmung
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	- Vorschlagsnote (30%) - Modulschlussprüfung schriftlich (70 %)
Bibliographie/Literatur	Modulvorbereitung - Mutschler Arzneimittelwirkungen, E. Mutschler et al. Stuttgart 2008 - Rang & Dales's Pharmacology, H.P. Rang et al. Elsevier 2016 Kursmaterial - Vorlesungsskriptum - Fragenkatalog / Standortbestimmung
Format / Zeitrahmen	2 x 2 Lektionen / Woche KW 8 bis 18 (10 Wochen im Frühjahr-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	22.07.2019

Modultitel	Grundlagen Physik
Modulnummer	B-LS-KT 007
Heimathafen / Semester	KT / 1. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Oliver Mülken
Unterrichtende(r)	Oliver Mülken (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Assessment Modul in	Studienrichtung Chemie (Spezialisierung Chemische Synthese und Spezialisierung Instrumentelle Analytik) Studienrichtung Umwelttechnologie
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... • können sich im naturwissenschaftlichen Umfeld physikalisch korrekt ausdrücken (z.B. die Formulierung von Hypothesen mithilfe der Mathematik, Verwendung von Grundsätzen und Formeln, etc.) (<i>3 anwenden</i>) • kennen die gängigen physikalischen Grundbegriffe und Gesetze im Bereich der Mechanik, Elektrizitätslehre, Optik und Schwingungslehre (<i>1 kennen</i>) • verstehen den physikalischen Modellierungsansatz und verstehen relevante physikalische Anwendungen (wie z.B. Mikroskopie, Massenspektrometer, Elektrophorese etc.) (<i>2 verstehen</i>) • können die theoretischen Konzepte (Gesetze, Abschätzungen und Berechnungen) in Form von Übungen anwenden (<i>3 anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	• Grundlagen der Mechanik • Kinematik und Kräfte • Arbeit und Energie • Erhaltungssätze • Optik, Licht und Materie • Reflexion, Brechung, Lichtwellenleiter • Optische Linsen, Lichtmikroskopie, Konfokalmikroskop • Wellencharakter des Lichtes, Spektrum und Farben • Emission/Absorption • Atomarer Aufbau der Materie, Zerfallsprozesse • Wechselwirkung Licht und Materie, Laser, Elektronenmikroskop • Elektrizitätslehre • Elektrische Ladung, Coulomb Kraft • Elektrisches und magnetisches Feld • Strom und Stromkreise • Influenz, Induktion und Lorentzkraft • Massenspektrometer, Elektrophorese, elektrische Messgeräte • Schwingungen, Wellen • Eigenschwingungen, Resonanz, Polarisierung • Beugung, Streuung und Auflösungsvermögen • Gitterspektrometer • Überlagerung, Interferenz und Phasenkontrastmikroskopie
Eintrittsvoraussetzungen	Einstiegsmodul

Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	• Cleaner Production • Do-it-yourself eines Smartphone Photometers • Grundlagen Physikalische Chemie • Grundlagen Umwelttechnologie • Mikroskopische und bildgebende spektroskopische Verfahren • Nachhaltiges Ressourcenmanagement - Energie • Physikalische Chemie I • Praktikum Physik für Chemiker • Spektroskopie II
Lehr-/Lernmethoden	• Vorlesung mit integrierten Übungsaufgaben • Übungsaufgaben (Selbststudium)
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	• Skript (auf Moodle verfügbar) • Douglas C. Giancoli, Physik - Lehr- und Übungsbuch, Pearson Studium Verlag
Format / Zeitrahmen	3 Lektionen / Woche KW 38 bis 51 (14 Wochen im Herbst- Semester)
Datum letzte Aktualisierung	22.07.2019

Modultitel	Grundlagen Umwelttechnologie
Modulnummer	B-LS-UT 024
Heimathafen / Semester	UT / 2. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) - ca. 40 Kontaktstunden - ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	NN
Unterrichtende(r)	NN (2 Credits) Jan Svojitka (0.8 Credits) Gäste (0.2 Credits)
Sprache	Deutsch
Assessment Modul in	Studienrichtung Umwelttechnologie
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... - kennen grundlegende technische Massnahmen im Umweltschutz (wie z.B. Gewässerschutz) (<i>1 kennen</i>) - verstehen die Wirkungen von technischen Massnahmen (wie z.B. Entstaubung, Abscheidung gasförmiger Schadstoffe) auf Emissionen und Immissionen (<i>2 verstehen</i>) - verstehen wichtige physikalische, chemische und biologische Wirkmechanismen von ausgewählten umwelttechnischen Verfahren (wie z.B. Wasseraufbereitungs- und Abwasserbehandlungsverfahren) (<i>2 verstehen</i>) - können Verfahren entsprechend einem Umweltproblem (wie z.B. Luft- oder Wasserverschmutzung) auswählen (<i>3 anwenden</i>) - können Dimensionierungsansätze auf ausgewählte umwelttechnische Verfahren (Fällung/Flockung, Ionentausch, Membranverfahren) anwenden (<i>3 anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	- Einführung in die Umwelttechnologie - Emissionen und Immissionen (Quellen und Senken) - Rechtliche und gesellschaftliche Anforderungen - Umwelt- und Wasserrecht - Aktuelle Anforderungen an die Umwelttechnologie - Qualität von Umweltkompartimenten - Luftschadstoffe und Messverfahren - Schadstoffe im Wasser, Parameter und Messmethoden - Trinkwasserparameter - Abwasserparameter - Verfahren zur Emissionsminderung - Luftreinhalteverfahren (Entstaubung, Abscheidung gasförmiger Schadstoffe) - Wasseraufbereitungs- und Abwasserbehandlungsverfahren (mechanische, chemische und biologische Verfahren) - Trinkwasseraufbereitung in der Schweiz - Kommunale Abwasserbehandlung in der Schweiz - Praktische Einblicke - Kurzpraktikum zu ausgewählten Verfahren (Fällung/Flockung, Ionentausch, Membranverfahren) - Exkursionen - Trinkwasseraufbereitungsanlage - Abwasserbehandlungsanlage
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	Analysis I - Grundlagen der Mathematik Allgemeine und anorganische Chemie Studierende...

	- können die erlernten Regeln und Konzepte der Differential- und Integralrechnung auf praktische Problemstellungen, wie Linearisierung, Bestimmung von Extremwerten, anwenden (3 <i>anwenden</i>) - können die theoretischen Konzepte in Matlab und/oder Excel implementieren (3 <i>anwenden</i>) Einführung in die Umweltwissenschaften Studierende... - kennen die Ökologie als Wissenschaft und die Unterteilung von Ökosystemen in Ebenen (Organismen, Populationen, Lebensgemeinschaften, Ökosysteme) und deren Zusammenhänge. (2 <i>verstehen</i>) - verstehen wie diverse abiotische (Temperatur, Wasser, Licht) und biotische Parameter (Konkurrenz, Räuber Beute, Symbiose, Parasiten) auf Organismen und Lebensgemeinschaften einwirken und diese prägen (z.B. Nahrungsnetze) (2 <i>verstehen</i>) - kennen Modelle die Populationen und deren Dynamiken beschreiben (Metapopulationskonzept, Lotka-Volterra, logistisches Modell des Populationswachstums) (2 <i>verstehen</i>) - kennen Energie- und Stoffflüsse in Ökosystemen (z.B. Kohlenstoff, Stickstoff und Phosphor) (2 <i>verstehen</i>) - verstehen anthropogene Einflüsse auf die Gentische-, Arten- und Ökosystemvielfalt inklusive, Sukzession, Renaturierung sowie die Notwendigkeiten von Natur und Klimaschutz (Schutzgebieten, Renaturierungen, Klimawandel) (2 <i>verstehen</i>) Grundlagen Biologie und Genetik Studierende... - kennen grundlegende Begriffe (z.B. DNS, Protein, Enzym, Taxonomie, Evolution, natürliche Selektion, emergente Eigenschaften) und Teilgebiete der Biologie (wie z.B. Botanik, Zoologie, Genetik, Molekularbiologie, Evolutionsbiologie, Ökologie, etc.) (1 <i>kennen</i>) - verstehen die wichtigsten chemischen Grundlagen der Biologie (Elemente, Molekülmassen, Atommodelle, chemische Bindungen, Eigenschaften Wasser) (1 <i>kennen</i>) - kennen die wichtigsten chemischen Substanzklassen / Makromoleküle (Aminosäuren/Proteine, Zucker/Polysaccharide, Lipide/Phospholipide) (1 <i>kennen</i>) - verstehen die genetischen Grundlagen (z.B. chromosomale Grundlagen der Vererbung, Mitose, Meiose und geschlechtliche Fortpflanzung, Mendelsche Regeln, komplexe Erbgänge) und können diese für die Vererbung von Merkmalen anwenden (z.B. Kreuzungen) (1 <i>kennen</i>) - verstehen Grundlagen der Evolutionsbiologie (z.B. Darwin & Evolutionstheorie, Evolutionsmechanismen, Entstehung der Arten und Geschichte des Lebens) (1 <i>kennen</i>) Grundlagen Physik Studierende... - können sich im naturwissenschaftlichen Umfeld physikalisch korrekt ausdrücken (z.B. die Formulierung von Hypothesen mithilfe der Mathematik, Verwendung von Grundsätzen und Formeln, etc.). (3 <i>anwenden</i>) - kennen die gängigen physikalischen Grundbegriffe und Gesetze im Bereich der Mechanik, Elektrizitätslehre, Optik und Schwingungslehre. (1 <i>kennen</i>) - verstehen den physikalischen Modellierungsansatz und verstehen relevante physikalische Anwendungen (wie z.B. Mikroskopie, Massenspektrometer, Elektrophorese etc.) (2 <i>verstehen</i>) - können die theoretischen Konzepte (Gesetze, Abschätzungen und Berechnungen) in Form von Übungen anwenden. (3 <i>anwenden</i>)
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	- Abfall- und Kreislaufwirtschaft - Praktikum Grundlagen Umwelttechnologie - Praktikum Umweltbiotechnologie - Umwelt und Hygiene - Umweltbiotechnologie - Umweltverfahrenstechnik I (Luft und Wasserreinhaltung)
Lehr-/Lernmethoden	- Vorlesungen - Übungen - Kurzpraktikum und Exkursion (inkl. Berichte)
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	Modulvorbereitung

	• Umwelt Schweiz, Bericht des Bundesrates • Karl Schwister (Hrsg.) Taschenbuch der Umwelttechnik, Hanser Verlag Kursmaterial • Handouts Moodle • Berichte und Zeitschrift Umwelt, Bundesamt für Umwelt
Format / Zeitrahmen	1 x 4 Lektionen / Woche KW 8 bis 18 (10 Wochen im Frühjahr-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	27.08.2019

Modultitel	Massenspektrometrie III
Modulnummer	B-LS-CH 018
Heimathafen / Semester	CH / 4. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) - ca. 40 Kontaktstunden - ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Götz Schlotterbeck
Unterrichtende(r)	Götz Schotterbeck (2 Credits) Timm Hettich (1 Credit)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... - können zielgerichtet geeignete chromatographische und massen-spektrometrische Techniken zur Strukturbestätigung komplexer Substanzgemische identifizieren und Optimierungsstrategien entwickeln (<i>4 analysieren</i>) - verstehen die Bedeutung und Einflüsse der Probenvorbereitung von Naturstoffen und biologischen Proben und können geeignete Methoden für LC-MS/MS Experimente ermitteln (<i>3 anwenden</i>) - können eine Validierungsstrategie für analytische Methoden ge-mäss ICH-Richtlinien für quantitative LC-MS/MS Methoden entwi-ckeln und umsetzen (<i>4 analysieren</i>)
Detaillierte Modulinhalte	- Optimierung von hochauflösenden chromatographischen Metho-den für die mit Kopplung mit Massenspektrometrie. - UHPLC Methoden für schnelle und hochaufgelöste Trennun-gen - Einsatz der hochauflösenden MS zur Strukturbestätigung - Matrixeffekte und Ionen-Suppression als wichtige Einflussgrössen bei der Quantifizierung von Analyten in komplexen biologischen Proben - Probenvorbereitungs- und Anreicherungsstrategien für Naturstoffe, Biofluids und komplexe Proben aus der Life Sciences - Validierung analytischer Methoden für quantitative Analysen ge-mäss ICH-Richtlinien. - Validierungsparameter für die LC-MS - Experimentelles Set-up für Validierungen
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	Massenspektrometrie II Studierende... - können die wichtigsten Ionisierungsarten der Massenspektrometrie identifizie-ren und für Anwendungen in der Life Sciences auswählen (<i>3 anwenden</i>) - können die Eigenschaften von Massenanalysatoren gegenüberstellen und das Potential für eine konkrete Fragestellung zur Strukturbestätigung in der Life Sci-ences ermitteln (<i>3 anwenden</i>) - können geeignete MS/MS Experimente (Tandem-Massenspektrometrie) für die Strukturbestätigung und Quantifizierung auswählen und umsetzen (<i>4 analysie-ren</i>) - sind in der Lage MS-Spektren zur Strukturbestätigung zu interpretieren (<i>3 an-wenden</i>) Analytische Trennmethode II Studierende... - können die wichtigsten chromatographischen Kenngrössen gezielt für eine Opti-mierung von analytischen Trennverfahren nutzen (<i>3 anwenden</i>) - wissen die Bedeutung der chromatographischen Kenngrössen im Vergleich der unterschiedlichen Trenntechniken einzuordnen und können die wichtigsten Ein-flussgrössen differenziert interpretieren (<i>3 anwenden</i>)
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraus-setzungen schaffen	- Pharmaanalytik und OMICS-Technologien - Praktikum Analytische Chemie Iva - Praktikum Analytische Chemie IVb

Lehr-/Lernmethoden	• Lehrgespräche • Gruppenarbeiten • Literaturarbeit • Übungs- und seminargestütztes Selbststudium
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	Modulvorbereitung • Lehrbuch der Quantitativen Analyse; Daniel C. Harris, Springer Spektrum, 8. Auflage; ISBN 978-3642377877 • Massenspektrometrie: Ein Lehrbuch, Jürgen H. Gross, Springer Spektrum; ISBN 978-3827429803 Kursmaterial • Vorlesungsskript • Übungsaufgaben mit Lösungen
Format / Zeitrahmen	1 x 4 Lektionen / Woche KW 8 bis 18 (10 Wochen im Frühjahr-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	23.07.2019

Modultitel	Netzwerke und Kommunikation
Modulnummer	B-LS-MI 004
Heimathafen / Semester	MI / 3. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) - ca. 40 Kontaktstunden - ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Markus Degen
Unterrichtende(r)	Rolf Schmutz (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende.... - sind in der Lage mit eigenen Worten die Konzepte, Probleme und konkreten Umsetzungen von geschichteten Kommunikationsprotokollen zu erklären und verwenden dabei die gängigen Begriffe (<i>2 verstehen</i>) - sind in der Lage TCP/IP Netzwerke zu konfigurieren und an eigenen Beispielen die Adressierung zu definieren, das Routing zu demonstrieren und Sicherheitsaspekte zu beschreiben (<i>3 anwenden</i>) - kennen auswendig die wichtigsten medizinischen Netzwerkdienstleister (CH) und Cloudprovider mit den jeweiligen angebotenen Diensten (<i>1 kennen</i>)
Detaillierte Modulinhalte	- Einführung, Schichtenmodell der Datenübertragung - ISO/OSI vs TCP/IP, Protokolle vs Services - Physikalische Datenübertragung - Physikalische Limitationen, Multiplexing, Bitserielle Übertragung, Netzwerkgeräte auf dieser Ebene - Verbindungsschicht, Lokale Netzwerke - Frames, Adressierung, Layer-2 Switches - Globale End-zu-End Adressierung - IPv6, IPv6, Routing, Routing-Protokolle - Transportschicht - TCP, UDP, Buffering, Windowing - Anwendungsschicht - State Machines von Protokollen, Beispiele bekannter L7 Protokolle (z.B. HTTP, SMTP, FTP) - Basisdienste im Internet - DNS, Mail, Web, Sicherheitsaspekte, Verschlüsselung - Sicherheitsinfrastruktur - Angreiferprofile, Verteidigungsstrategien, Segmentierungen, Firewalls «Cloud»-Dienste - Moderne virtualisierte Umgebungen, «Elastic computing» - Netzwerkdienste für den Einsatz im (CH) Gesundheitswesen: - Beispiele von Diensteanbietern (z.B. HIN, DocBox)
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	Einführung in die Informatik Studierende... - sind in der Lage, mit eigenen Worten zu erklären, wie Computersysteme, Betriebssysteme und das Internet aufgebaut sind und funktionieren. Sie können auch über die jeweiligen Schwachstellen und Angriffspunkte, bzw. Schutzmöglichkeiten Auskunft geben (<i>2 verstehen</i>) - können ohne Hilfsmittel Zahlen verschiedener Zahlensysteme ineinander konvertieren und erklären, wie Werte in Computersystemen repräsentiert werden (<i>3 anwenden</i>) - können ohne Hilfsmittel digitale Schaltungen auf dem Papier erstellen, analysieren und Wahrheitstabellen bzw. Schaltfunktionen aufstellen (<i>3 anwenden</i>)
Bibliographie/Literatur	Folienkopien und Links im Moodle

Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Lehr-/Lernmethoden	• Vorlesung mit begleitenden Übungen • Demonstrationen
Format / Zeitrahmen	1 x 4 Lektionen / Woche KW 38 bis 47 (10 Wochen im Herbst- Semester)
Datum letzte Aktualisierung	29.07.2019

Modultitel	Organische Chemie Synthese I
Modulnummer	B-LS-CH 008
Heimathafen / Semester	CH / 2. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Marianne Hürzeler
Unterrichtende(r)	Marianne Hürzeler (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Assessment Modul in	Studienrichtung Chemie (Spezialisierung instrumentelle Analytik und Spezialisierung Chemische Synthese)
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... • kennen die Reaktionen Substitution, Elimination sowie elektrophile und nukleophile aromatische Substitution (<i>1 kennen</i>) • wissen wie Carbeniumionen hergestellt werden und kennen verschieden Umlagerungsreaktionen (<i>1 kennen</i>) • verstehen die mechanistischen Abläufe und die Einflüsse der Substituenten auf die Reaktionsgeschwindigkeit und die Produktbildung (<i>2 verstehen</i>) • wissen wie die Substituenten der Edukte die Reaktionen, die Reaktionsgeschwindigkeiten und die Strukturen der Produkte beeinflussen (<i>2 verstehen</i>) • können die erlernten Methoden auf Herstellung neuer unbekannter Produkte übertragen (<i>3 anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	• Nukleophile Substitution • Die S_N2-Reaktion • Mechanismus und Kinetik der nukleophilen Substitution • Stereochemie bei S_N2-Reaktionen • Orbitale im Übergangszustand bei der S_N2-Reaktion • Folgen der Inversion bei einer S_N2-Reaktion • Einfluss der Abgangsgruppe • Einfluss des Nukleophils auf die Reaktionsgeschwindigkeit • Einfluss der Substratstruktur • Auswirkung aprotischer Lösungsmittel • Die S_N1-Reaktion • Solvolyse tertiärer Halogenalkane • Unimolekulare nukleophile Substitution S_N1 • Einfluss der Substratstruktur auf die S_N1-Reaktion • Spezielle Substrate bei der nukleophilen Substitution • Benzylhalogenide • Allylhalogenide • Konsequenzen der Delokalisierung, Chemie des Allylsystems • Vinylhalogenide, Arylhalogenide • Bicyclische Halogenide • Die S_Ni-Reaktion • Nachbargruppen-Effekte • Eliminierungen • Unimolekulare Eliminierung E1 • Bimolekulare Eliminierung E2 • E1cB-Eliminierung • Regioselektivität bei E2-Reaktionen • Stereoselektivität bei E2-Reaktionen: cis oder trans? • Stereospezifität bei E2-Reaktionen: E oder Z?

	• Bredtsche Regel • Der Einfluss aktivierender Gruppen • Weitere 1,2-Eliminierungen • 1,1-Eliminierung ($\square$-Eliminierung) • Pyrolytische cis-Eliminierungen • Carbeniumionen • Methoden zur Bildung von Carbeniumionen • Stabilität von Carbeniumionen • Reaktionen der Carbeniumionen • Umlagerungen • Umlagerungen ohne Änderungen des Kohlenstoffgerüsts • Umlagerungen mit Veränderungen des Kohlenstoffgerüsts • Stereochemie bei Umlagerungen • Chemie der Aromaten • Struktur und Resonanzenergie • Die Hückelregel • Elektrophile aromatische Substitution • Halogenierung von Benzol • Nitrierung und Sulfonierung von Benzol • Friedel-Crafts Alkylierung • Friedel-Crafts Acylierung • Aktivierung und Desaktivierung von Benzol durch Substituenten • Dirigierende Wirkung von Substituenten • Nucleophile aromatische Substitution
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	• Grundlagen organische Chemie Studierende... • kennen die funktionellen Gruppen von organischen Molekülen, deren prinzipielle Bildung und einfache Reaktionen (<i>1 kennen</i>) • kennen die Bindungsverhältnisse (Bindungslänge, Bindungsstärke, Hybridisierung, Mesomerie) von organischen Molekülen und die resultierende dreidimensionale Struktur (<i>2 verstehen</i>) • können die grundlegenden Prinzipien der Stereochemie (Konfiguration, Konformation, Nomenklatur, Stereoselektivität) auf einfache Moleküle und Reaktionen anwenden (<i>3 anwenden</i>) • können die Säure- resp. Basenstärken aufgrund der Molekülstrukturen abschätzen (<i>3 anwenden</i>) • können Reaktionen klassifizieren und elektronische und sterische Einflüsse (Mesomerie, Induktion, Hyperkonjugation) erklären (<i>2 verstehen</i>)
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	• Organische Synthese II, III und IV • Struktur und Wirkung
Lehr-/Lernmethoden	• Vorlesung • Lehrgespräche • Gruppenarbeiten mit Vorträgen
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	Modulvorbereitung • Organische Chemie, K.P.C. Vollhardt, N.E. Schore, ISBN 978-3-527-32754-6 • Organische Chemie, Clayden, Jonathan, Greeves, Nick, Warren, Stuart, ISBN 978-3-642-34715-3 Kursmaterial • Skript zum Ergänzen • Übungsaufgaben mit Lösungen
Format / Zeitrahmen	2 x 2 Lektionen / Woche KW 8 bis 18 (10 Wochen im Frühjahr-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	24.07.2019

Modultitel	Pharmaanalytik und OMICS-Technologien
Modulnummer	B-LS-CH 025
Heimathafen / Semester	CH / 5. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) - ca. 40 Kontaktstunden - ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Götz Schlotterbeck
Unterrichtende(r)	Götz Schlotterbeck (1 Credit) Enkelejda Miho (1 Credit) Olaf Börnsen (1 Credit)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... - können LC-MS Verfahren zur Quantifizierung und Charakterisierung in der Biotransformation entwickeln und umsetzen (<i>4 analysieren</i>) - können Nachweismethoden für Arbeiten mit radioaktiv markierten Substanzen identifizieren und das Potential gegenüber hochauflösenden massenspektrometrischen Methoden vergleichen (<i>4 analysieren</i>) - können LC-MS/MS Methoden für Metabolomics- und Proteomics Untersuchungen anwenden (<i>3 anwenden</i>) - verstehen die Bedeutung von computerunterstützten Analysen und Visualisierungsstrategien für OMICS Datensätze (<i>4 analysieren</i>) - sind in der Lage den Nutzen von verschiedenen Datenalgorithmen zur Molekül-Identifikationen und zur Untersuchung der Datenqualität zu beurteilen (<i>4 analysieren</i>)
Detaillierte Modulinhalte	- LC-MS/MS Verfahren zur Quantifizierung und zur Strukturaufklärung in der Biotransformation. - Strategien beim Einsatz von niederaufgelösten Tandem-MS Experimenten für Untersuchungen des Phase-I und Phase-II Metabolismus - Probenvorbereitung und Trennmethoden von Bioflüssigkeiten - Proteinfällung mit organischen Lösemitteln - LLE, SPE - Arbeiten mit radioaktiv markierten Substanzen und deren Nachweis Kombination mit hochauflösender Massenspektrometrie - Arbeiten mit radioaktiv markierten Wirkstoffen - On-line Radiodetektoren - TopCounting - Einführung in OMICS-Technologien - Einsatz hochauflösender LC-MS/MS Techniken für die Untersuchung von biologischen Pathways. - Anwendungen von Metabolomics und Metabolic Profiling Methoden in den Life Sciences - Proteomics Methoden (Top-down, Bottom-up und Peptide Mass Fingerprint Methoden) - Datenqualität, Datenbanksuchalgorithmen für die Molekülidentifikation mit hochauflösenden MS/MS Daten - Datenverarbeitung in LC-MS und Computergestützte Analyse von LC-MS/MS-Datensätzen.
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	Massenspektrometrie III Studierende... - können zielgerichtet geeignete chromatographische und massenspektrometrische Techniken zur Strukturbestätigung komplexer Substanzgemische identifizieren und Optimierungsstrategien entwickeln (<i>4 analysieren</i>) - verstehen die Bedeutung und Einflüsse der Probenvorbereitung von Naturstoffen und biologischen Proben und können geeignete Methoden für LC-MS/MS Experimente ermitteln (<i>3 anwenden</i>)

	- können eine Validierungsstrategie für analytische Methoden gemäss ICH-Richtlinien für quantitative LC-MS/MS Methoden entwickeln und umsetzen (4 <i>analysieren</i>) Analytische Trenntechniken II Studierende... - wissen die Bedeutung der chromatographischen Kenngrössen im Vergleich der unterschiedlichen Trenntechniken einzuordnen und können die wichtigsten Einflussgrössen differenziert interpretieren (3 <i>anwenden</i>)
Lehr-/Lernmethoden	- Lehrgespräche - Gruppenarbeiten - Übungs- und seminargestütztes Selbststudium
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	Modulvorbereitung - Metabolomics in Practice; M. Lämmerhofer, W. Weckwerth; Wiley-VCH; ISBN 978-3527330898 - Bioanalytik; F. Lottspeich, J.W. Engels; Springer Spektrum, ISBN 978-3827429421 Kursmaterial - Vorlesungsskript - Übungsaufgaben
Format / Zeitrahmen	2 x 2 Lektionen / Woche KW 38 bis 47 (10 Wochen im Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	29.07.2019

Modultitel	Praktikum Analytische Chemie III
Modulnummer	B-LS-CH 028
Heimathafen / Semester	CH / 4. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) - ca. 56 Kontaktstunden - ca. 34 Selbststudium / Protokoll schreiben
Praktikumsleitende(r)	Götz Schlotterbeck
Assistierende(r)	Timm Hettich (3 Credits) Christian Berchtold (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... - können chromatographisch gekoppelte massenspektrometrische Analysen entwickeln, optimieren und teilvalidieren und die Resultate in Berichten schlüssig diskutieren (3 anwenden) - können spektroskopische Verfahren für die Strukturbestätigung und Quantifizierung anwenden und die spektroskopischen Daten interpretieren (3 anwenden) - können analytische Methoden teilvalidieren, die Messergebnisse quantitativ auswerten und in Berichten und Präsentationen schlüssig dokumentieren. (4 analysieren)
Detaillierte Modulinhalte	- Entwicklung und Optimierung von chromatographischen Trennungen für die massenspektrometrische Detektion - LC-MS/MS und schnelle GC-MS Methoden entwickeln und optimieren - Validierung der Methoden - Anwendungen von LC-MS/MS und GC-MS Methoden für Quantifizierungen und Charakterisierungen - Quantitative spektroskopische Methoden (UV/VIS, IR) entwickeln und an Beispielen aus den Life Sciences anwenden - NMR-Spektroskopische Methoden zur Strukturbestätigung und Quantifizierung anwenden - Dokumentation der analytischen Ergebnisse in schlüssigen Berichten und Präsentationen
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	Massenspektrometrie II Studierende... - können geeignete MS/MS Experimente (Tandem-Massenspektrometrie) für die Strukturbestätigung und Quantifizierung auswählen und umsetzen (4 analysieren) Spektroskopie II Studierende... - verstehen das Potential von 2D NMR Experimenten und können diese für die Strukturaufklärung und -bestätigung nutzen (3 anwenden) Praktikum Analytische Chemie II Studierende... - verstehen die Arbeitsschritte bei der chromatographischen Methodenentwicklung (2 verstehen) - können zielgerichtet geeignete chromatographische Techniken für ein Trennproblem aus der Life Science identifizieren und anwenden (3 anwenden) - können chromatographisch gekoppelte massenspektrometrische Analysen entwickeln, optimieren und teilvalidieren und die Resultate in Berichten schlüssig diskutieren (3 anwenden) - können spektroskopische Verfahren für die Strukturbestätigung und Quantifizierung anwenden und die spektroskopischen Daten interpretieren (3 anwenden)
Lehr-/Lernmethoden	- Praktische Arbeiten - Seminare und Vorträge

Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	• Praktikum Analytische Chemie IVa • Praktikum Analytische Chemie IVb
Format / Zeitrahmen	• Blockmodul in SW 11/12 (Frühjahr-Semester) • Blockmodul in SW 13/14 (Frühjahr-Semester) • Blockmodul in SW 15/16 (Frühjahr-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	29.07.2019

Modultitel	Praktikum Analytische Chemie IVa
Modulnummer	B-LS-CH 029
Heimathafen / Semester	CH / 5. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) - ca. 56 Kontaktstunden - ca. 34 Selbststudium / Protokoll schreiben
Modulverantwortliche(r)	Götz Schlotterbeck
Praktikumleitende(r)	Götz Schlotterbeck (0.25 Credits) André Büttler (0.75 Credits) Timm Hettich (0.75 Credits) Christian Berchtold (0.75 Credits) Uta Scherer (0.5 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... - können analytische Verfahren für komplexe Strukturbestätigungen und Quantifizierungen aus der Life Sciences selbstständig entwickeln und optimieren (<i>4 analysieren</i>) - können das Potential von verschiedenen analytische Techniken beurteilen und daraus kombinierte Methoden für komplexe Fragestellungen aus der Life Sciences entwickeln und anwenden (<i>4 analysieren</i>) - können analytische Methoden gemäss internationalen Richtlinien (z.B. ICH) validieren, die Ergebnisse bewerten und in Berichten und Präsentationen schlüssig dokumentieren (<i>4 analysieren</i>) - können Datenauswertungen mit Zuhilfenahme von analytischen Datenbanken und statistischen Software Tools durchführen und beurteilen (<i>4 analysieren</i>)
Detaillierte Modulinhalte	- Entwicklung und Optimierung von chromatographischen Trennungen für die massenspektrometrische Detektion für komplexe Anwendungen aus der Life Sciences - Schnelle und hochauflösende LC-MS/MS und GC-MS Methoden entwickeln und optimieren - Validierung der Methoden gemäss ICH Guidelines - Anwendungen von LC-MS/MS und GC-MS Methoden für Quantifizierungen und Charakterisierungen - Anwendung von analytischen Datenbanken zur Datenauswertung - Einsatz von statistischen Tools zur Visualisierung und Auswertung von kombinierten Datensätzen 1D- und 2D NMR-Spektroskopische Methoden zur Strukturbestätigung und Quantifizierung anwenden - Dokumentation der analytischen Ergebnisse in schlüssigen Berichten und Präsentationen
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	Massenspektrometrie III Studierende... - können zielgerichtet geeignete chromatographische und massenspektrometrische Techniken zur Strukturbestätigung komplexer Substanzgemische identifizieren und Optimierungsstrategien entwickeln (<i>4 analysieren</i>) - verstehen die Bedeutung und Einflüsse der Probenvorbereitung von Naturstoffen und biologischen Proben und können geeignete Methoden für LC-MS/MS Experimente ermitteln (<i>3 anwenden</i>) - können eine Validierungsstrategie für analytische Methoden gemäss ICH-Richtlinien für quantitative LC-MS/MS Methoden entwickeln und umsetzen (<i>4 analysieren</i>)

	• Praktikum Analytische Chemie III Studierende... • können chromatographisch gekoppelte massenspektrometrische Analysen entwickeln, optimieren und teilvalidieren und die Resultate in Berichten schlüssig diskutieren (3 <i>anwenden</i>) • können spektroskopische Verfahren für die Strukturbestätigung und Quantifizierung anwenden und die spektroskopischen Daten interpretieren (3 <i>anwenden</i>) • können analytische Methoden teilvalidieren, die Messergebnisse quantitativ auswerten und in Berichten und Präsentationen schlüssig dokumentieren. (4 <i>analysieren</i>)
Lehr-/Lernmethoden	• Praktische Arbeiten • Seminare und Vorträge
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	• Spezifische wissenschaftliche Publikationen für Fragestellungen aus der Life Sciences
Format / Zeitrahmen	Blockmodul in SW 11/12 (Herbst-Semester) Blockmodul in SW 13/14 (Herbst-Semester) Blockmodul in SW 15/16 (Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	29.07.2019

Modultitel	Praktikum Analytische Chemie IVb
Modulnummer	B-LS-CH 029
Heimathafen / Semester	CH / 5. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) - ca. 56 Kontaktstunden - ca. 34 Selbststudium / Protokoll schreiben
Modulverantwortliche(r)	Götz Schlotterbeck
Praktikumleitende(r)	Götz Schlotterbeck (0.25 Credits) André Büttler (0.75 Credits) Timm Hettich (0.75 Credits) Christian Berchtold (0.75 Credits) Uta Scherer (0.5 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... - können analytische Verfahren für komplexe Strukturbestätigungen und Quantifizierungen aus der Life Sciences selbstständig entwickeln und optimieren (<i>4 analysieren</i>) - können das Potential von verschiedenen analytische Techniken beurteilen und daraus kombinierte Methoden für komplexe Fragestellungen aus der Life Sciences entwickeln und anwenden (<i>4 analysieren</i>) - können analytische Methoden gemäss internationalen Richtlinien (z.B. ICH) validieren, die Ergebnisse bewerten und in Berichten und Präsentationen schlüssig dokumentieren (<i>4 analysieren</i>) - können Datenauswertungen mit Zuhilfenahme von analytischen Datenbanken und statistischen Software Tools durchführen und beurteilen (<i>4 analysieren</i>)
Detaillierte Modulinhalte	- Entwicklung und Optimierung von chromatographischen Trennungen für die massenspektrometrische Detektion für komplexe Anwendungen aus der Life Sciences - Schnelle und hochauflösende LC-MS/MS und GC-MS Methoden entwickeln und optimieren - Validierung der Methoden gemäss ICH Guidelines - Anwendungen von LC-MS/MS und GC-MS Methoden für Quantifizierungen und Charakterisierungen - Anwendung von analytischen Datenbanken zur Datenauswertung - Einsatz von statistischen Tools zur Visualisierung und Auswertung von kombinierten Datensätzen 1D- und 2D NMR-Spektroskopische Methoden zur Strukturbestätigung und Quantifizierung anwenden - Dokumentation der analytischen Ergebnisse in schlüssigen Berichten und Präsentationen
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	Massenspektrometrie III Studierende... - können zielgerichtet geeignete chromatographische und massenspektrometrische Techniken zur Strukturbestätigung komplexer Substanzgemische identifizieren und Optimierungsstrategien entwickeln (<i>4 analysieren</i>) - verstehen die Bedeutung und Einflüsse der Probenvorbereitung von Naturstoffen und biologischen Proben und können geeignete Methoden für LC-MS/MS Experimente ermitteln (<i>3 anwenden</i>) - können eine Validierungsstrategie für analytische Methoden gemäss ICH-Richtlinien für quantitative LC-MS/MS Methoden entwickeln und umsetzen (<i>4 analysieren</i>)
Lehr-/Lernmethoden	- Praktische Arbeiten - Seminare und Vorträge

Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	• Spezifische wissenschaftliche Publikationen für Fragestellungen aus der Life Sciences
Format / Zeitrahmen	Blockmodul in SW 11/12 (Herbst-Semester) Blockmodul in SW 13/14 (Herbst-Semester) Blockmodul in SW 15/16 (Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	29.07.2019

Modultitel	Praktikum Bioanalytik für Nicht BZ
Modulnummer	B-LS-BZ 045
Heimathafen / Semester	BZ / Semester (Nicht BZ)
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) - ca. 56 Kontaktstunden - ca. 34 Selbststudium / Protokoll schreiben
Modulverantwortliche(r)	Natascha Kappeler
Praktikumleitende(r)	Peter Spies (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... - können kinetische Parameter einer Komplexbildung mittels Biosensoren bestimmen (3 anwenden) - können thermodynamische Parameter einer Komplexbildung mittels ITC bestimmen (3 anwenden) - können Aggregatbildungen von Biomolekülen mittels Lichtstreuung bestimmen (3 anwenden) - können mit miniaturisierten elektrochemischen Biosensoren Metaboliten bestimmen (3 anwenden)
Detaillierte Modulinhalte	Die Bioanalytik vereint physikalische, chemische und biologische Methoden zum Nachweis und zur Charakterisierung von kleinen und grossen Molekülen im Hinblick auf deren Integrität und Funktionalität. - Untersuchung der biospezifischen Interaktion zwischen Antigen und Antikörper mittels Biacore und Octet. Charakterisierung der Bindungseigenschaften (K_D, k_a, k_d, τ) - Untersuchung der biospezifischen Interaktion zwischen Ligand und Bindungsprotein mittels Kalorimeter (ITC). Charakterisierung von thermodynamischen Parametern (ΔH, ΔS, ΔG, K_A) - Nachweis von Protein bzw. Antikörper Aggregaten mittels statischer und dynamischer Lichtstreuung. Abschätzung des Molekulargewichts (M_r) - Bestimmung der Reinheit und des Molekulargewichts von Proteinen mit Grössenausschlusschromatographie (SEC-HPLC). - Nachweis von Glukose mittels eines elektrochemischen Biosensors.
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	Grundlagen Organische Chemie (Kompaktmodul) Studierende... - können die Raumstruktur von organischen Verbindungen ausgehend von der Strukturformel ableiten. (3 anwenden) - erkennen funktionellen Gruppen in organischen Verbindungen und kennen deren Reaktionsmöglichkeiten und physikochemischen physikochemischen Eigenschaften (Polarität, Löslichkeit, Azidität, Basizität) und können den pH-Wert von wässrigen Lösungen berechnen (3 anwenden) - kennen die schwachen Wechselwirkungen zwischen Molekülen und können diese qualitativ auf organische Verbindungen anwenden. (3 anwenden) Grundlagen Physikalische Chemie Studierende... - kennen die Grundbegriffe in der Physikalischen Chemie (wie z.B. System und Umgebung, intensive und extensive Zustandsgrössen, Aggregatzustände, physikalische Grössen) (1 kennen) - verstehen die Begriffe der Thermodynamik (wie z.B. Arbeit, Wärme, Energie, Enthalpie, freie Enthalpie und Entropie) und können diese an einfachen Beispielen erklären. (2 verstehen) - kennen die verschiedenen Aggregatzustände und die physikalischen Faktoren (wie z.B. Temperatur, Druck), die diese beeinflussen (1 kennen) - verstehen den Begriff "Kinetik" und können diesen an einfachen Beispielen erklären (2 verstehen) - können die theoretischen Konzepte (wie z.B. Gasgesetze, Thermodynamische Hauptsätze, Reaktionsgeschwindigkeit, Reaktionsordnung, Katalyse, Enzymkinetik) in Form von Übungen anwenden (3 anwenden)

	• Grundlagen Spektroskopie Studierende... • verstehen die unterschiedlichen Wechselwirkungen von elektromagnetischer Strahlung mit Materie und können die verschiedenen Arten der Spektroskopie für die Strukturaufklärung erklären (2 <i>verstehen</i>) • können entscheiden, für welche Aufgabenstellungen sich welche spektroskopische Technik eignet und auswählen. (3 <i>anwenden</i>) • Allgemeine und organische Chemie Studierende... • können die Bildung von Ionen durch die Aufnahme oder Abgabe von Elektronen aus Atomen und Molekülen formulieren; beherrschen Umrechnungen zwischen Massen und Stoffmengen, das korrekte Formulieren von Reaktionsgleichungen, Reduktions- und Oxidationshalbreaktionen und die Bestimmung von Oxidationszahlen (2 <i>verstehen</i>) • können die Bindungspolarität via Elektronegativitäten von kovalenten Bindungen bis Ionenbindungen abschätzen; können vollständige Lewis-Strichformeln und Resonanzstrukturformeln zeichnen (2 <i>verstehen</i>) • können die Gleichgewichtsbedingungen von chemischen Gleichgewichten formulieren, die Gleichgewichtskonstanten berechnen und die Auswirkungen des Prinzips von Le Chatelier erklären (3 <i>anwenden</i>) • sind in der Lage, pH-Werte und Titrationskurven von starken und schwachen Säuren und Basen sowie pH-Werte von Puffersystemen anhand der Säuren- und Basenkonstanten zu berechnen (3 <i>anwenden</i>)
Lehr-/Lernmethoden	• Theorie • Praktische Anleitung und Durchführung • Besprechungen in Gruppen • Praktikumsberichte • Präsentation
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	• Anleitungen zu den Experimenten
Format / Zeitrahmen	Praktikum Bioanalytik für Nicht BZ • Blockmodul in SW 11/12 (Herbst Semester) • Blockmodul in SW 13/14 (Herbst Semester) • Blockmodul in SW 15/16 (Herbst Semester)
Datum letzte Aktualisierung	29.07.2019

Modultitel	Praktikum Biochemie für CH
Modulnummer	B-LS-BZ 044
Heimathafen / Semester	BZ / 2. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) - ca. 56 Kontaktstunden - ca. 34 Selbststudium / Protokoll schreiben
Modulverantwortliche(r)	Georg Lipps
Praktikumleitende(r)	Daniela Tobler (3 Credits) oder Chasper Puorger (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... - können Proteine mittels Affinitätschromatographie aufreinigen und die Aufreinigung quantitativ auswerten (3 <i>anwenden</i>) - können Enzymassays durchführen und die Kennzahlen der Michaelis-Menten Kinetik bestimmen (3 <i>anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	- Zellaufschluss und Reinigung eines Enzymes aus Bakterienzellen - Analyse und Bilanzierung der Reinigung - Messung der enzymatischen Aktivität - Bestimmung der Michaelis-Menten Parameter
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	Biochemie Studierende... - verstehen den Aufbau und die Funktion von Proteinen sowie den Reaktionsmechanismus von Enzymen (2 <i>verstehen</i>) Praktikum Grundlagen Labortechniken Studierende... - können sicher und sachgemäss mit Laborapparaten (pH-Meter, Spektrophotometer, Mikropipette) und Glaswaren umgehen (3 <i>anwenden</i>) - können ein Laborbuch führen und chemische Berechnungen (wie z.B. Verdünnungsreihen, Lösungen, Puffer, etc.) durchführen (3 <i>anwenden</i>) - verstehen UV/VIS-Spektroskopie, Proteinbestimmung nach Bradford, Proteingelelektrophorese, ELISA und die Kinetik einer einfachen Enzymreaktion (2 <i>verstehen</i>) - können die Praktikumsversuche (wie z.B. Proteingelelektrophorese, ELISA) fachgerecht durchführen, auswerten und die Experimente in Berichten verständlich schriftlich darlegen (3 <i>anwenden</i>)
Lehr-/Lernmethoden	- Selbststudium des Praktikumsskripts - kurze Einführung zum Versuch - Durchführung der Experimente im Praktikum mit Betreuung durch Assistenten - Auswertung der Versuche im begleiteten Selbststudium - Verfassen der Versuchsprotokolle im Selbststudium
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	Skript zum Praktikum
Format / Zeitrahmen	2 Wochen Blockmodul in KW 11/12 (Frühjahr-Semester) 2 Wochen Blockmodul in KW 13/14 (Frühjahr-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	24.07.2019

Modultitel	Praktikum Biopython
Modulnummer	B-LS-BZ 040
Heimathafen / Semester	BZ / 5. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) - ca. 40 Kontaktstunden - ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Georg Lipps
Praktikumleitende(r)	Georg Lipps (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... - kennen die wichtigsten BioPython Klassen, wie z.B. Bio.Seq, Bio.SeqIO, Bio.SeqRecord, Bio.Entrez und Bio.motif (<i>2 verstehen</i>) - können BioPythonskripte für die Lösung von bioinformatischen Problemen erstellen (<i>3 anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	- Auffrischung Python, Einführung BioPython - Datenbanksystem NCBI-Entrez - Datenbankformate von Sequenzdaten - Sequenzalignment - BLAST - Suche nach Sequenzmotifen in Sequenzen - Klassifizierung von Sequenzen mittels PSSM und Markovketten - Gruppenarbeit: Annotation von Plasmidsequenzen
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	Molekularbiologie Studierende... - kennen die strukturellen Eigenschaften der DNA/RNA und können die entsprechenden Strukturformeln aufzeichnen (<i>2 verstehen</i>) - verstehen die molekularen Grundlagen der DNA-Replikation, Transkription und Translation (<i>2 verstehen</i>) Einführung in die Programmierung Studierende... - sind in der Lage, einfachere Probleme aus dem Umfeld der Life Sciences als Algorithmen zu formulieren und diese in einer Scriptsprache zu programmieren. Sie strukturieren dabei ihren Code übersichtlich und wartbar und sind in der Lage, die Funktion von gegebenem Code ohne Hilfsmittel mit eigenen Worten zu erklären (<i>3 anwenden</i>) Programmieren II Studierende... - verstehen die Konzepte der objekt-orientierten Programmierung (<i>2 verstehen</i>)
Lehr-/Lernmethoden	- Einführung in die Programmieraufgaben - Coaching Bioinformatik & BioPython - Gruppenarbeiten - Besuch der begleitenden Vorlesung Bioinformatik und biologische Datenbanken empfehlenswert
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	Modulvorbereitung - Biopython Tutorial and Cookbook Kursmaterial - Vorlesungsfolien
Format / Zeitrahmen	1 x 4 Lektionen / Woche KW 38 bis 47 (10 Wochen im Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	29.07.2019

Modultitel	Praktikum Molekularbiologie I
Modulnummer	B-LS-BZ 015
Heimathafen / Semester	BZ / 2. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) - ca. 56 Kontaktstunden - ca. 34 Selbststudium / Protokoll schreiben
Modulverantwortliche(r)	Eric Kübler
Praktikumsleitende(r)	Anna Weston (3 Credits) Valeria Paredes (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... - können einfache Klonierungsschritte inkl. Polymerase-Kettenreaktion (PCR) selbständig durchführen. (3 <i>anwenden</i>) - können Plasmidkonstruktionen selbständig analysieren. (3 <i>anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	- Klonierung - Plasmidreinigung - Restriktionsverdau und Ligation <i>E. coli</i> Transformation - Proteinexpression - PCR - gDNA-Reinigung - Parameteroptimierung - Agarosegelelektrophorese - SNP-Analyse - Gerichtete Mutagenese - Primerentwurf - Überlappextension - Quickchange Mutagenese
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetztes Modul	Molekularbiologie Studierende... - kennen die wichtigsten DNA modifizierenden Enzyme und wie und wann diese anzuwenden sind. Können einfache qualitative, quantitative Analysen der DNA, sowie DNA Sequenzanalysen interpretieren (1 <i>kennen</i>)
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	Praktikum Molekularbiologie II
Lehr-/Lernmethoden	- Verbindung von Theorie und Praxis - Hilfestellung bei den Experimenten und Analysen
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	Skript
Format / Zeitrahmen	Blockmodul in SW 11/12 (Frühjahr-Semester) Blockmodul in SW 13/14 (Frühjahr-Semester) Blockmodul in SW 14/15 (Frühjahr-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	29.07.2019

Modultitel	Praktikum Organische Chemie IVa
Modulnummer	B-LS-CH 034
Heimathafen / Semester	CH / 5. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • Ca. 56 Kontaktstunden • Ca. 34 Selbststudium / Protokoll schreiben
Modulverantwortliche(r)	Marianne Hürzeler
Praktikumsleiter(in)	Marianne Hürzeler (1 Credit) Christelle Jablonski (1 Credit) Claude Schärer (1 Credit)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... • können eine eigenständige Literaturrecherche durchführen mit Hilfe der Chemiedatenbanken Reaxys und SciFinder zur Synthese eines neuen Moleküls über mehrere Synthesestufen (<i>3 anwenden</i>) • können ein Konzept erstellen zur praktischen Herstellung des Zielmoleküls, Planung der Reaktionsschritte, und Alternativen im Fall von Scheitern des gewählten Syntheseweges, Bestätigung der Struktur (<i>3 anwenden</i>) • können die geplanten Reaktionen im Labor durchführen, die Machbarkeit der geplanten Experimente überprüfen, die erhaltenen Zwischenresultate zur Weiterführung oder zur Änderung der gewählten Synthesestrategie benutzen (<i>3 anwenden</i>) • können die Zwischenprodukte und die Produkte auf Struktur und Reinheit mit geeigneten Analyseverfahren, wie NMR, HPLC, MS überprüfen und analysieren (<i>4 analysieren</i>) • können die erzielten Resultate in einem Bericht nach Vorgaben von internationalen Publikationsvorschriften zusammenfassen und die Resultate in der Synthesegruppe präsentieren (<i>5 beurteilen</i>)
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	• Organische Chemie Synthese III Studierende... • können die Synthesen, die Strukturen und die Reaktionen der wichtigsten organometallischen Verbindungen ableiten (<i>3 anwenden</i>) • verstehen Reaktivitäts- und Konformationsänderungen in Ringsystemen, bedingt durch die Einführung von Heteroatomen (<i>2 verstehen</i>) • verstehen die unterschiedlichen Reaktionen zur Ringbildung von Heterocyclen (<i>2 verstehen</i>) • können Reaktivitätsveränderung bei Aromaten beim Ersetzen von einzelnen CH-Gruppen durch N oder CH-CH-Gruppierungen, durch NH, O oder S voraussagen und kennen die Synthesemethoden zur Bildung von Heteroaromaten (<i>3 anwenden</i>) • kennen die Struktur und Reaktivität von Mono- und Oligo- und Polysacchariden, verstehen wesentliche Mechanismen der Glycosidsynthese und überblicken die Bedeutung von Kohlenhydraten in Chemie und Biologie (<i>2 verstehen</i>) • Organische Chemie Synthese IV Studierende... • Können eine komplexe organische Struktur retrosynthetisch in einfache, käufliche Bausteine zerlegen (<i>3 anwenden</i>) • sind in der Lage, ein Zielmolekül über eine mehrstufige Synthese zu entwerfen, ausgehend von kommerziell erhältlichen Bausteinen (<i>3 anwenden</i>) • verstehen Struktur und Aufbau von metallorganischen Komplexen. Sie begreifen mechanistische Abläufe von Katalyse-zyklen mit homogenen Katalysatoren und kennen ausgewählte, technisch bedeutende katalytische Prozesse (<i>3 anwenden</i>) • kennen Prinzipien ausgewählter stereoselektiver Synthesen von Aminosäuren und verstehen Vor- und Nachteile der Peptidsynthese in Lösung oder an der Festphase und kennen Peptidmimetika (<i>2 verstehen</i>) • können die erzielten Resultate in einem Bericht nach Vorgaben von internationalen Publikationsvorschriften zusammenfassen und die Resultate in der Synthesegruppe präsentieren (<i>3 anwenden</i>)

	• Praktikum Organische Chemie III Studierende... • können eine eigenständige Literaturrecherche durchführen mit Hilfe der Chemiedatenbanken Reaxys und SciFinder zur Synthese eines neuen Moleküls über mehrere Synthesestufen (<i>3 anwenden</i>) • können ein Konzept erstellen zur praktischen Herstellung des Zielmoleküls, Planung der Reaktionsschritte, und Alternativen im Fall von Scheitern des gewählten Syntheseweges, Bestätigung der Struktur (<i>3 anwenden</i>) • können die geplanten Reaktionen im Labor durchführen, die Machbarkeit der geplanten Experimente überprüfen, die erhaltenen Zwischenresultate zur Weiterführung oder zur Änderung der gewählten Synthesestrategie benutzen (<i>3 anwenden</i>) • können die Zwischenprodukte und die Produkte auf Struktur und Reinheit mit geeigneten Analyseverfahren, wie NMR, HPLC, MS überprüfen und analysieren (<i>4 analysieren</i>) • können die erzielten Resultate in einem Bericht nach Vorgaben von internationalen Publikationsvorschriften zusammenfassen und die Resultate in der Synthesegruppe präsentieren (<i>4 analysieren</i>)
Detaillierte Modulinhalte	• Literaturrecherche • Erstellen eines Konzepts • Synthese und Analyse von small molecules • Präsentation der Ergebnisse • Schreiben eines Abschlussberichts
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	• Praktikum Organische Chemie IVb
Lehr-/Lernmethoden	• Eigenständige Durchführung von praktischen Arbeiten unter Aufsicht und Anleitung
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	Modulvorbereitung • Literaturrecherche mittels Datenbanken wie reaxys und SciFinder Kursmaterial • Anleitungen zu «Literaturrecherche mit Hilfe von reaxys», «Schreiben von Berichten und Konzepten» und «NMR-Interpretation», Sicherheitsvorschriften, HP-Sätze
Format / Zeitrahmen	• Blockmodul in SW 13/14 (Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	15.08.2019

Modultitel	Praktikum Organische Chemie IVb
Modulnummer	B-LS-CH 035
Heimathafen / Semester	CH / 5. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) - ca. 56 Kontaktstunden - ca. 34 Selbststudium / Protokoll schreiben
Modulverantwortliche(r)	Marianne Hürzeler
Praktikumsleitende(r)	Marianne Hürzeler (1 Credit) Christelle Jablonski (1 Credit) Claude Schärer (1 Credit)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... - können eine eigenständige Literaturrecherche durchführen mit Hilfe der Chemiedatenbanken Reaxys und SciFinder zur Synthese eines neuen Moleküls über mehrere Synthesestufen (<i>3 anwenden</i>) - können ein Konzept erstellen zur praktischen Herstellung des Zielmoleküls, Planung der Reaktionsschritte, und Alternativen im Fall von Scheitern des gewählten Syntheseweges, Bestätigung der Struktur (<i>3 anwenden</i>) - können die geplanten Reaktionen im Labor durchführen, die Machbarkeit der geplanten Experimente überprüfen, die erhaltenen Zwischenresultate zur Weiterführung oder zur Änderung der gewählten Synthesestrategie benutzen (<i>3 anwenden</i>) - können die Zwischenprodukte und die Produkte auf Struktur und Reinheit mit geeigneten Analyseverfahren, wie NMR, HPLC, MS überprüfen und analysieren (<i>4 analysieren</i>) - können die erzielten Resultate in einem Bericht nach Vorgaben von internationalen Publikationsvorschriften zusammenfassen und die Resultate in der Synthesegruppe präsentieren (<i>5 beurteilen</i>)
Detaillierte Modulinhalte	- Literaturrecherche - Erstellen eines Konzepts - Synthese und Analyse von small molecules - Präsentation der Ergebnisse - Schreiben eines Abschlussberichts
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	Organische Chemie Synthese III Studierende... - können die Synthesen, die Strukturen und die Reaktionen der wichtigsten organometallischen Verbindungen ableiten (<i>3 anwenden</i>) - verstehen Reaktivitäts- und Konformationsänderungen in Ringsystemen, bedingt durch die Einführung von Heteroatomen (<i>2 verstehen</i>) - verstehen die unterschiedlichen Reaktionen zur Ringbildung von Heterocyclen (<i>2 verstehen</i>) - können Reaktivitätsveränderung bei Aromaten beim Ersetzen von einzelnen CH-Gruppen durch N oder CH-CH-Gruppierungen, durch NH, O oder S voraussagen und kennen die Synthesemethoden zur Bildung von Heteroaromaten (<i>3 anwenden</i>) - kennen die Struktur und Reaktivität von Mono- und Oligo- und Polysacchariden, verstehen wesentliche Mechanismen der Glycosidsynthese und überblicken die Bedeutung von Kohlenhydraten in Chemie und Biologie (<i>2 verstehen</i>) Organische Chemie Synthese IV Studierende... - können eine komplexe organische Struktur retrosynthetisch in einfache, käufliche Bausteine zerlegen (<i>3 anwenden</i>) - sind in der Lage, ein Zielmolekül über eine mehrstufige Synthese zu entwerfen, ausgehend von kommerziell erhältlichen Bausteinen (<i>3 anwenden</i>) - verstehen Struktur und Aufbau von metallorganischen Komplexen. Sie begreifen mechanistische Abläufe von Katalyse-zyklen mit homogenen Katalysatoren und kennen ausgewählte, technisch bedeutende katalytische Prozesse (<i>3 anwenden</i>)

	- kennen Prinzipien ausgewählter stereoselektiver Synthesen von Aminosäuren und verstehen Vor- und Nachteile der Peptidsynthese in Lösung oder an der Festphase und kennen Peptidmimetika (2 <i>verstehen</i>) - können die erzielten Resultate in einem Bericht nach Vorgaben von internationalen Publikationsvorschriften zusammenfassen und die Resultate in der Synthesegruppe präsentieren (3 <i>anwenden</i>) - verstehen einfache, electrocyclische Reaktionen wie z.B. Diels Alder Reaktionen, den dazugehörigen Mechanismus sowie die Folgen bezüglich der konfigurativen Anordnung (2 <i>verstehen</i>) - verstehen die wichtigsten Synthesemethoden zur Herstellung von Carbonylverbindungen, Carbonsäuren und Carbonsäurederivaten sowie die unterschiedlichen Reaktivitäten der Carbonyle, wie z.B. Kondensationsreaktionen und kennen die dazu gehörenden Reaktionsmechanismen (2 <i>verstehen</i>) - können die Mechanismen der einfachen Umlagerungsreaktionen auf komplexe Umlagerungen nach Arndt-Eister, Curtius, Bayer-Villiger, Beckmann, Wittig, Stevens etc. übertragen (3 <i>anwenden</i>) - verstehen die Herstellungsmethoden von Aminen und Aminosäuren, Peptiden und wissen Bescheid über Einführung, Stabilität und Abspaltung von Schutzgruppen (2 <i>verstehen</i>) • Praktikum Organische Chemie Synthese IVa Studierende... - können eine eigenständige Literaturrecherche durchführen mithilfe der Chemiedatenbanken Reaxys und SciFinder zur Synthese eines neuen Moleküls über 3-4 Synthesestufen (3 <i>anwenden</i>) - können ein Konzept erstellen zur praktischen Herstellung des Zielmoleküls, Planung der Reaktionsschritte, Alternativen im Fall von Scheitern des gewählten Syntheseweges, Bestätigung der Struktur (3 <i>anwenden</i>) - können die geplanten Reaktionen im Labor durchführen, die Machbarkeit der geplanten Experimente überprüfen, die erhaltenen Zwischenresultate zur Weiterführung oder zur Änderung der gewählten Synthesestrategie benutzen (3 <i>anwenden</i>) - können die Zwischenprodukte und die Produkte auf Struktur und Reinheit mit geeigneten Analyseverfahren, wie NMR, HPLC, MS überprüfen und analysieren (4 <i>analysieren</i>) - können die erzielten Resultate in einem Bericht nach Vorgaben von internationalen Publikationsvorschriften zusammenfassen und die Resultate in der Synthesegruppe präsentieren (5 <i>beurteilen</i>)
Lehr-/Lernmethoden	Eigenständige Durchführung von praktischen Arbeiten unter Aufsicht und Anleitung
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	Modulvorbereitung - Literaturrecherche mittels Datenbanken wie reaxys und SciFinder - Kursmaterial - Anleitungen zu «Literaturrecherche mit Hilfe von reaxys», «Schreiben von Berichten und Konzepten» und «NMR-Interpretation», Sicherheitsvorschriften, HP-Sätze
Format / Zeitrahmen	Blockmodul in SW 11/12 (Frühjahr-Semester) Blockmodul in SW 13/14 (Frühjahr-Semester) Blockmodul in SW 15/16 (Frühjahr-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	29.07.2019

Modultitel	Praktikum Pharmakologie
Modulnummer	B-LS-PT 013
Heimathafen / Semester	PT / 2. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) - ca. 56 Kontaktstunden - ca. 34 Selbststudium / Protokoll schreiben
Modulverantwortliche(r)	Johannes Mosbacher
Praktikumsleitende(r)	NN (3 Credits) René Prétôt (3 Credits) Richard Schindler (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... - verstehen Methoden (wie z.B. in vitro Assays) zur Messung des pharmakologischen Effekts (<i>2 verstehen</i>) - können Labortechniken (wie z.B. Messung von EC50, IC50, Wirkungskurve, etc.) zur Evaluation des pharmakologischen Effekts anwenden (<i>3 anwenden</i>) - können ein Versuch fachgerecht dokumentieren (Laborbuch z.B.), ein Protokoll schreiben und statistische Methoden zur Auswertung anwenden (<i>3 anwenden</i>) - können Resultate aus Labormessungen im Bereich der Pharmakologie interpretieren (<i>4 analysieren</i>)
Detaillierte Modulinhalte	- Messung von Rezeptor-Ligand Bindung <i>In vitro</i> Assays auf Zellkulturbasis für die Bestimmung des pharmakologischen Effekts - Tests zur Ermittlung und Identifizierung von Agonisten, Antagonisten - Kompetitiver Effekt, Inhibition, Interaktion - Messung von EC50, IC50, Zellantwort, Wirkungskurve
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	Labororganisation und Sicherheit Studierende... - Können bei Havarien und Unfällen im Labor entscheidend beitragen, weitere Schäden an Personen und der Umwelt zu verhindern (<i>3 anwenden</i>) Praktikum Grundlagen Labortechniken Studierende... - können sicher und sachgemäss mit Laborapparaten (pH-Meter, Spektrophotometer, Mikropipette) und Glaswaren umgehen (<i>3 anwenden</i>). - können ein Laborbuch führen und chemische Berechnungen (wie z.B. Verdünnungsreihen, Lösungen, Puffer, etc.) durchführen (<i>3 anwenden</i>). - verstehen UV/VIS-Spektroskopie, Proteinbestimmung nach Bradford, Proteingelelektrophorese, ELISA und die Kinetik einer einfachen Enzymreaktion. (<i>2 verstehen</i>). - können die Praktikumsversuche (wie z.B. Proteingelelektrophorese, ELISA) fachgerecht durchführen, auswerten und die Experimenten in Berichten verständlich schriftlich darlegen (<i>3 anwenden</i>). Grundlagen Pharmakologie Studierende... - kennen die Grundprinzipien und Definitionen der Pharmakologie wie z.B. Pharmakodynamik, Pharmakokinetik, Rezeptorbegriff, Selektivität, Bindung, Placebowirkung; Messung des pharmakologischen Effekts, etc. (<i>1 kennen</i>) - verstehen die molekularen und zellulären Aspekte der Medikamentenwirkung, der zellulären Signalkaskaden von Rezeptor bis Effektor, die Konzentrations-Wirkungs-Beziehung, Toleranzentwicklung, Nebenwirkungen und Medikamenteninteraktionen (<i>2 verstehen</i>) - können einfache in vitro Studien im Bereich der Pharmakologie interpretieren und bewerten. (<i>3 anwenden</i>)
Lehr-/Lernmethoden	- Laborübung - Ausführung von Versuchen unter Anleitung - Präsentation und Interpretation der eigenen Ergebnisse

Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Format / Zeitrahmen	Blockmodul in SW 11/12 (Frühjahr-Semester) Blockmodul in SW 13/14 (Frühjahr-Semester) Blockmodul in SW 15/16 (Frühjahr-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	29.07.2019

Modultitel	Bioinformatik und biologische Datenbanken
Modulnummer	B-LS-BZ 004
Heimathafen / Semester	BZ / 3. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Georg Lipps
Unterrichtende(r)	Georg Lipps (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... • verstehen die theoretischen Grundlagen von Sequenzvergleiche und Stammbäumen (<i>2 verstehen</i>) • kennen die wichtigsten biologischen Datenbanken und wissen, welche Daten in welcher Datenbank zu finden sind (<i>2 verstehen</i>) • verstehen die Klassifizierung von Proteinen (konservierten Domänen und Proteinfamilien) (<i>2 verstehen</i>) • verstehen die Verfahren zur Proteinstrukturvisualisierung und zum Proteinstrukturvergleich (<i>2 verstehen</i>) • verstehen das Verfahren des Clustering von Expressionsdaten und die weiteren Methoden der funktionellen Genomik (<i>2 verstehen</i>)
Detaillierte Modulinhalte	• Sequenzvergleich, Dotplots, Sequenzalignments, Substitutionsmatrix BLOSUM • Sequenzdatenbanken: Nucleotide, Gene, Genomebrowser, Protein, Swissprot, Nextprot • Mutationen, Evolution, Datenbank SNP • Stammbäume und Phylogenie • Nukleinsäuremotife, Proteinmotife, Logos, Informationsgehalt und Entropie • Markovketten und HMM • konservierte Dömanen, PSSM, Proteinfamilien, Profile-HMM • Enzyme, Stoffwechsel; Datenbanken: KEGG, Brenda, PubChem • Proteinstrukturen, strukturbasierte Sequenzalignments, Strukturvorhersage • Expression, hierarchisches Clustern • Funktionelle Genomik (Gennachbarschaft, Koexistenz, Koexpression); STRING: Proteininteraktionsnetzwerke
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	• Molekularbiologie Studierende... • kennen die strukturellen Eigenschaften der DNA/RNA und können die entsprechenden Strukturformeln aufzeichnen (<i>2 verstehen</i>) • verstehen die molekularen Grundlagen der DNA-Replikation, Transkription und Translation (<i>2 verstehen</i>) • Biochemie Studierende... • verstehen den Aufbau und die Funktion von Proteinen sowie den Reaktionsmechanismus von Enzymen (<i>2 verstehen</i>)
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	• Humangenetik • Synthetische Biologie
Bibliographie/Literatur	Kursmaterial • Vorlesungsfolien
Lehr-/Lernmethoden	• Vorlesung

	• Besuch des begleitenden Praktikums Bioinformatik empfehlenswert (alle Studienrichtungen) • Besuch des begleitenden Praktikums BioPython empfehlenswert (Studienrichtung Medizinische Informatik und Querschnittskompetenz Digitalisierung)
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Format / Zeitrahmen	2 x 2 Lektionen / Woche KW 38 bis 47 (10 Wochen im Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	18.07.2019

Modultitel	Biokompatible Werkstoffe
Modulnummer	B-LS-MT 009
Heimathafen / Semester	MT / 3. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) - ca. 40 Kontaktstunden - ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Michael de Wild
Unterrichtende(r)	Michael de Wild (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... - haben eine Übersicht über das breite Werkstoffspektrum und Oberflächenmodifikationsmethoden der biomedizinischen Technik und kennen die Relevanz von Biomaterialien in der Wertschöpfungskette (<i>2 verstehen</i>) - kennen die wesentlichen Aspekte der Biokompatibilität, insbesondere die Körperreaktionen und Gewebeanbindung an unterschiedliche Biomaterialklassen (<i>1 kennen</i>) - kennen die relevanten analytischen, in-vitro, in-vivo und klinischen Testmethoden zur Überprüfung der Biokompatibilität, inkl. den relevanten Normen (<i>2 verstehen</i>) - können die kritischen Prozesse bei der Herstellung, Bearbeitung, Reinigung, Verpackung und Sterilisierung von Biomaterialien und die spatio-temporale Abfolge von Ereignissen während dem Körperkontakt / Implantatplatzierung auf molekularer, zellulärer und geweblicher Grössenordnung erkennen (<i>4 analysieren</i>) - können materialspezifische Versagensmechanismen von biomedizintechnischen Produkten auf physikalischer, chemischer, elektrochemischer und biologischer Ebene erkennen und beurteilen (<i>4 analysieren</i>)
Detaillierte Modulinhalte	- Anforderungen an Werkstoffe (Sterilität, Biokompatibilität, Hämostabilität, Biofunktionalität inkl. mechanische Eigenschaften) - Biologische Reaktion auf Elemente und Fremdkörper, Interface Implantat-Gewebe - Metalle: - Mechanische Eigenschaften - Mikrostruktur - Korrosion - Rostfreie Stähle, Kobaltlegierungen, Titan - Polymere: - Polymerisationsreaktionen - Synthetische Polymere (PE, PP, PS, PEEK, PTFE, PMMA, PU, PDMS) - Natürliche Polymere - Biodegradierbare Polymere - Keramische Werkstoffe: - Aluminiumoxid - Zirkonoxid - Hydroxylapatit - Bioglas - Mikrostrukturierung von Biomaterialien - Werkstoffversagen
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	Materialien und Werkstoffe Studierende...

	- kennen die prinzipiellen Unterschiede verschiedener Materialien (wie z.B. Metalle, Polymere, Keramik, biokompatible Materialien, neuartige Materialentwicklungen (z.B. Diamant-ähnliche Schichten, Carbon-Nano-Tubes), Composites, Verbundwerkstoff), die grundlegenden Aufbau-Prinzipien der Materialien und Werkstoffe und die Herstellungstechnologien von Materialien (2 verstehen) - kennen die mechanischen Eigenschaften und Grenzen der Materialien (wie z.B. Metalle, Polymere, Keramik, biokompatible Materialien, neuartige Materialentwicklungen (z.B. Diamant-ähnliche Schichten, Carbon-Nano-Tubes), Composites, Verbundwerkstoff); die Problematik der Korrosion und exemplarische Anwendungen aus der Medizinaltechnik (Implantate, Kunststoff-Einwegteile, Chirurgie-Besteck...) (1 kennen) - können Polymere in Thermoplaste, Duroplaste und Elastomere unterscheiden und somit eine Auswahl für Anwendungen treffen. (3 anwenden) - können entscheiden, welche Materialien für bestimmte Anwendungen in Frage kommen (3 anwenden) - können wirtschaftliche Konsequenzen der Materialauswahl für ein Produkt abschätzen (Grundlagen zu Rohstoffkosten und Verarbeitungskosten einiger Materialien) (3 anwenden) Mechanik und Wärme Studierende... - verstehen die grundlegenden Gesetze der Mechanik und der Wärmelehre und grundlegenden Begriffe, wie z.B. inertiales Bezugssystem, geschlossenes System, Erhaltungssatz (Energie, Impuls, ...), konservative Kraft, Arbeit, Leistung, Potential etc. (2 verstehen) - können die Dynamik von Massenpunkten und -systemen mit Hilfe der Newton'schen Gesetze und der Erhaltungssätze rechnen und auf konkrete Fragestellungen anwenden. (3 anwenden) - können die Gesetze der Fluidik (Schweredruck, Auftrieb, Oberflächenspannung, Bernoulli, Viskosität) auf konkrete Fragestellungen umsetzen. (3 anwenden) - können die Gesetze der Wärmelehre (Wärmetransport, Zustand idealer Gase, kinetische Gastheorie, 1. HS, 2. HS, Wärmekraft-Maschine) auf konkrete Fragestellungen umsetzen (3 anwenden) - verstehen das Phänomen Schwingung, Resonanz und Wellenausbreitung (am Beispiel mechanischer Systeme: Feder-Massen-Schwinger, Wasserwellen, Druckwellen ...). (2 verstehen) Zellbiologie I Studierende... - kennen die allgemeine Struktur von Zellen und die Hauptunterschiede zwischen pflanzliche, bakterielle und tierische Zellen (1 kennen) - verstehen die Funktion der verschiedenen zellulären Komponenten und Kompartimenten (wie z.B. Zellmembran, Zytoskelett, Nukleus, Mitochondrien, endoplasmatisches Retikulum, Golgi-Apparat, Lysosomen, Peroxisomen, etc.) und wie sie zur Spezialisierung der Zelle beitragen (2 verstehen) - können erklären, wie Zellen miteinander kommunizieren (z.B. Signaltransduktion, etc.) (2 verstehen) - können auflisten, welche Anpassungen in der Zellstruktur zur Spezialisierung in bestimmte Zelltypen (z.B. Epithelzellen, Nerven- und Muskelzellen, Gameten, etc.) führen (1 kennen) - können angemessene, Zelltyp-spezifische, analytische Methoden identifizieren (wie z.B. Gen- und Proteinbestimmungen, zelluläre Atmung, Metabolismus, etc.), die experimentell durchgeführt werden könnten (3 anwenden)
Lehr-/Lernmethoden	- Rechnergestützte Vorlesung mittels Beamer. - Als Lernunterstützung wird das Skript als Datei zur Verfügung gestellt. - Demonstrationen, Demomaterialien, Labortour. - Interaktive rechnergestützte Übungen mittels Beamer und Overheadprojektor, zum Teil als Gruppenarbeit. - Erarbeitung und Präsentation eines englisch verfassten, wissenschaftlichen Artikels.
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	Kursmaterial - Fachartikel, spezifische Fachberichte - Fachbuch „Medizintechnik mit biokompatiblen Werkstoffen und Verfahren“, Erich Wintermantel und Suk-Woo Ha, (2002).

	Fachbuch E. Hornbogen, G. Eggeler, E. Werner, Werkstoffe: Aufbau und Eigenschaften von Keramik-, Metall-, Polymer- und Verbundwerkstoffen, Springer Verlag Berlin Heidelberg (2008), ISBN 978-3-540-71857-4.
Format / Zeitrahmen	3 Lektionen / Woche KW 38 bis 51 (14 Wochen im Herbst- Semester)
Datum letzte Aktualisierung	19.07.2019

Modultitel	Bioprozesstechnik I - Upstream Processing
Modulnummer	B-LS-CB 003
Heimathafen / Semester	CB / 4. Semester (erstmalig im Frühlingsemester 2021)
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) - ca. 40 Kontaktstunden - ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Berndt Joost
Unterrichtende(r)	NN (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... - haben Grundkenntnisse zur Kultivierung von pro- und eukaryotischer Zellen sowie der Biokatalyse (<i>2 verstehen</i>) - besitzen grundlegende Kompetenzen zur Komposition von geeigneten Nährmedien sowie dem Metabolismus von Kohlenstoffquellen (<i>2 verstehen</i>) - kennen die verschiedenen Stufen der Bioprozesstechnik (upstream processing) und können diese beschreiben und bilanzieren (<i>3 anwenden</i>) - kennen die unterschiedlichen Bioreaktoren sowie die Messtechniken zur Erfassung wichtiger Kultivierungsparameter als auch der Wachstumskinetiken in Batch-, Fed-Batch oder kontinuierlichem Betrieb (<i>3 anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	- Biokatalysator und Bioreaktor - Bioreaktoren (Rührkessel, Rohrreaktor, Kreuzstromreaktor, etc.) - Transportprozesse in Bioreaktoren - Kennzahlen und Ähnlichkeitstheorie - Bilanzierung in Bioreaktoren - Medien für pro- und eukaryotische Kulturen - Wachstumskinetiken (Produktbildung, Substratverbrauch) - Zellernte, Zellabtrennung (Zentrifugation, Mikrofiltration) - Prozesskontrolle wesentlicher Kultivierungsparameter - Grundlagen der Sterilisation (Filtration, thermisch, chemisch)
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	Zellbiologie Studierende... - verstehen die Funktion der verschiedenen zellulären Komponenten und Kompartimenten (wie z.B. Zellmembran, Zytoskelett, Nukleus, Mitochondrien, endoplasmatisches Retikulum, Golgi-Apparat, Lysosomen, Peroxisomen, etc.) und wie sie zur Spezialisierung der Zelle beitragen (<i>2 verstehen</i>) Praktikum Mikrobiologie I Studierende... - kennen Grundlagen des mikrobiologischen Arbeitens, wie Sterilisation von Medien, Animpfen von Kulturen, Herstellung und Verwendung von Petrischalen. (<i>1 kennen</i>) Grundlagen Molekular- und Mikrobiologie Studierende... - verstehen die Physiologie von Mikroorganismen (Biosynthese von Zellbestandteilen, aerobe bzw. anaerobe Atmung) und die mikrobielle Wachstumskinetik (z.B. Zellteilung, Einfluss von grundlegenden Wachstumsparametern) (<i>2 verstehen</i>) Praktikum Automatisierung in der Prozesstechnik Studierende... - sind mit Rohrleitungs- und Instrumenten-(R&I)-Diagrammen, technischen Installationsanweisungen und Schaltdiagrammen vertraut und können diese anwenden und interpretieren (<i>3 anwenden</i>)

	• Praktikum Bioprozessanalytik und –sensorik Studierende... • kennen die Methoden zur Messung physikalischer, chemischer und biologischer Parameter zur Steuerung und Überwachung des Produktionsprozesses (<i>1 kennen</i>) • können inline und offline Messmethoden zur Überwachung und Steuerung des Produktionsprozesses praktisch durchführen (<i>3 anwenden</i>) • verstehen die wichtigsten spektroskopischen und chromatographischen Methoden zur Prozessüberwachung und können die Daten analysieren und Datenqualität bewerten (<i>4 analysieren</i>) • können die wichtigsten Methoden, insbesondere Bioaktivität, Reinheit und Gehalt, im Rahmen der Produktanalytik anwenden (<i>3 anwenden</i>)
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	• Praktikum Upstream Processing Mikroorganismen • Praktikum Upstream Processing mit Säugetierzellen • Technische Fermentation / Brautechnik
Lehr-/Lernmethoden	• Vorlesung mit integrierten Praxis-/Übungsphasen • Übungsbearbeitung in der Gruppe • Hausaufgaben
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	• Chmiel, H.: Bioprozesstechnik, Spektrum Verlag (2006) • Storhas, W.: Bioverfahrensentwicklung und periphere Einrichtungen, VCH Verlag (2011) • Haas, Pörtner: Praxis der Bioprozesstechnik, Spektrum Verlag (2009) • Sahm, Antranikian, Stahmann, Takors: Industrielle Mikrobiologie, Springer Spektrum, 2013
Format / Zeitrahmen	2 x 2 Lektionen / Woche KW 8 bis 18 (10 Wochen im Frühjahr-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	19.07.2019

Modultitel	Do-it-yourself eines Smartphone Photometers
Modulnummer	B-LS-BZ 002
Heimathafen / Semester	CH / 4. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) - ca. 40 Kontaktstunden - ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Daniel Gyga
Unterrichtende(r)	Daniel Gyga (1 Credit) Peter Spies (1 Credit) MA (IMA) (1 Credit)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... - kennen Grundlagen der Elektrotechnik (<i>1 kennen</i>) - kennen Grundlagen der Biochemie (<i>1 kennen</i>) - können ein einfaches Fotometer zusammenbauen (<i>3 anwenden</i>) - können mit biochemische Reagenzien Analysen durchführen (<i>4 analysieren</i>) - reflektieren Do-It-Yourself Ansatz im Kontext von Technik und Gesellschaft (<i>5 beurteilen</i>)
Detaillierte Modulinhalte	- Crash-Kurse in Elektrotechnik und Umgang mit einfachen elektronischen Komponenten - Crash-Kurs in Proteinbiochemie und Umgang mit einfachen biochemischen Prozeduren - Konstruktion eines einfachen Fotometers mit elektronischen Bausteinen. LED-Fotosensor und WLAN-fähiger Mikroprozessor und Datenübertragung auf Smartphone. - Konstruktion eines Fotometer Gehäuses mittels 3D-Drucker. - Präparation und Konfiguration von biochemischen Reagenzien zur Messung von einfachen Metaboliten und Biomolekülen. - Anwendung der Hergestellten Geräte im Rahmen einer Fallstudie zum digitalisierten in-vitro Diagnostik Zyklus (Drogen, Überzuckerung). - Reflexion des Do-It-Yourself Ansatzes im Kontext von Technik und Gesellschaft.
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	Grundlagen Biologie (Kompaktmodul) Studierende... - verstehen Grundlagen der Evolutionsbiologie (z.B. Darwin & Evolutionstheorie, Evolutionsmechanismen, Entstehung der Arten und Geschichte des Lebens) (<i>2 verstehen</i>) Allgemeine und organische Chemie Studierende... - können die Bildung von Ionen durch die Aufnahme oder Abgabe von Elektronen aus Atomen und Molekülen formulieren; beherrschen Umrechnungen zwischen Massen und Stoffmengen, das korrekte Formulieren von Reaktionsgleichungen, Reduktions- und Oxidationshalbreaktionen und die Bestimmung von Oxidationszahlen (<i>2 verstehen</i>) - können die Gleichgewichtsbedingungen von chemischen Gleichgewichten formulieren, die Gleichgewichtskonstanten berechnen und die Auswirkungen des Prinzips von Le Chatelier erklären (<i>3 anwenden</i>) - sind in der Lage, pH-Werte und Titrationskurven von starken und schwachen Säuren und Basen sowie pH-Werte von Puffersystemen anhand der Säuren- und Basenkonstanten zu berechnen (<i>3 anwenden</i>) Grundlagen Physik Studierende... - können sich im naturwissenschaftlichen Umfeld physikalisch korrekt ausdrücken (z.B. die Formulierung von Hypothesen mithilfe der Mathematik, Verwendung von Grundsätzen und Formeln, etc.). (<i>3 anwenden</i>)

	• kennen die gängigen physikalischen Grundbegriffe und Gesetze im Bereich der Mechanik, Elektrizitätslehre, Optik und Schwingungslehre. <i>(1 kennen)</i> • können die theoretischen Konzepte (Gesetze, Abschätzungen und Berechnungen) in Form von Übungen anwenden. <i>(3 anwenden)</i>
Lehr-/Lernmethoden	• Vorlesung • Praktikum • Diskussion • Fallstudie
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	• Experimentanleitung
Format / Zeitrahmen	1 x 4 Lektionen / Woche KW 8 bis 18 (10 Wochen im Frühjahr-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	22.07.2019

Modultitel	In-vitro-Diagnostik und klinische Chemie
Modulnummer	B-LS-BZ 028
Heimathafen / Semester	BZ / 4. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Natascha Kappeler
Unterrichtende(r)	Natascha Kappeler (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... • kennen die Aufgaben im klinisch-chemischen Labor (<i>1 kennen</i>) • kennen die gängigen Krankheitsphentypen und ihre klinisch-chemischen Biomarker (<i>1 kennen</i>) • verstehen die Wichtigkeit der korrekten Probenentnahme, der Prä- und Postanalytik, der Qualitätskontrollen sowie der Laborautomation (<i>2 verstehen</i>) • verstehen patientennahe (point-of-care) Diagnostik und ihre Herausforderungen (<i>2 verstehen</i>) • können die bioanalytischen Techniken der in-vitro Diagnostik auf Biomarkerbestimmung, Krankheitserregernachweis und therapeutische Arzneimittelüberwachung anwenden (<i>3 anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	• Aufgaben im klinisch chemischen Labor: • vom Patienten über Präanalytik zur Auswertung und Postanalytik mit Interpretation der Laborresultate • Qualitätskontrollen • Laborautomation mit Exkursion • gängige Krankheitsphentypen und ihre klinisch chemischen Biomarker • Anwendung der bioanalytischen Techniken in in-vitro-Diagnostik: • Biomarkerbestimmungen • Krankheitserregernachweis • therapeutische Arzneimittelüberwachung • patientennaher (point-of-care) Diagnostik und ihre Herausforderungen
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	• Allgemeine und anorganische Chemie Studierende... • sind in der Lage, pH-Werte und Titrationskurven von starken und schwachen Säuren und Basen sowie pH-Werte von Puffersystemen anhand der Säuren- und Basenkonstanten zu berechnen (<i>3 anwenden</i>) • Zellbiologie Studierende... • kennen die allgemeine Struktur von Zellen und die Hauptunterschiede zwischen pflanzliche, bakterielle und tierische Zellen (<i>1 kennen</i>) • verstehen die Funktion der verschiedenen zellulären Komponenten und Kompartimenten (wie z.B. Zellmembran, Zytoskelett, Nukleus, Mitochondrien, endoplasmisches Retikulum, Golgi-Apparat, Lysosomen, Peroxisomen, etc.) und wie sie zur Spezialisierung der Zelle beitragen (<i>1 verstehen</i>) • können erklären, wie Zellen miteinander kommunizieren (z.B. Signaltransduktion, etc.) (<i>2 verstehen</i>) • können auflisten, welche Anpassungen in der Zellstruktur zur Spezialisierung in bestimmte Zelltypen (z.B. Epithelzellen, Nerven- und Muskelzellen, Gameten, etc.) führen (<i>1 kennen</i>) • können angemessene, Zelltyp-spezifische, analytische Methoden identifizieren (wie z.B. Gen- und Proteinbestimmungen, zelluläre Atmung, Metabolismus, etc), die experimentell durchgeführt werden könnten (<i>3 anwenden</i>)

	• Grundlagen analytische Chemie (Kompaktmodul) Studierende... • verstehen die grundlegenden Arbeitsschritte einer chemischen Analyse und können geeignete Analyseverfahren auswählen (2 verstehen) • kennen die wichtigsten chromatographischen Kenngrössen und können deren Bedeutung für einfache Optimierungen von Trennungen erklären (2 verstehen) • Grundlagen organische Chemie (Kompaktmodul) Studierende... • können Lewisstrukturen organischer Verbindungen unter Berücksichtigung der Oktettregel aufstellen. (1 verstehen) • können die Raumstruktur von organischen Verbindungen ausgehend von der Strukturformel ableiten. (3 anwenden) • erkennen funktionellen Gruppen in organischen Verbindungen und kennen deren Reaktionsmöglichkeiten und physikochemischen Eigenschaften (Polarität, Löslichkeit, Azidität, Basizität) und können den pH-Wert von wässrigen Lösungen berechnen (3 anwenden) • kennen die schwachen Wechselwirkungen zwischen Molekülen und können diese qualitativ auf organische Verbindungen anwenden. (3 anwenden) • kennen die Struktur, Vorkommen und die Eigenschaften von Monosacchariden, Aminosäuren, Peptiden, Lipiden und Nukleobasen. (2 verstehen) • Mikrobiologie Studierende... • kennen die Grundlagen der Mikrobiologie (z.B. Mikroorganismen Gruppen und deren Eigenschaften, Struktur und Bestandteilen von mikrobiellen Zellen, Prinzipien für die Kultivierung von Mikroorganismen (wie z.B. Wahl des Kultursystems, des Substrats, der Kultivierungsbedingungen wie Temperatur, Belüftung, etc.) und der Sterilität. (1 kennen) • Biochemie Studierende... • verstehen den Aufbau und die Funktion von Proteinen sowie den Reaktionsmechanismus von Enzymen (2 verstehen) • kennen die wichtigsten Methoden der Proteinanalytik und Proteinreinigung und können sie anwenden (3 anwenden) • verstehen wie Zellen durch Katabolismus chemische Energie gewinnen (2 verstehen) • kennen den Aufbau und die Funktion von Coenzymen, Vitaminen, Di- und Polysacchariden (2 verstehen) • Immunologie Studierende... • kennen Aufbau und Funktion des Immunsystems (1 kennen) • kennen die Evolution des Immunsystems. (1 kennen) • verstehen die Gemeinsamkeiten und Unterschiede der angeborenen und erworbenen Immunität (2 verstehen)
Lehr-/Lernmethoden	• Vorlesungen mit regelmässigen Übungsphasen • Interaktive Übungsbearbeitung alleine und in Gruppen
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	Modulvorbereitung • Harald Renz: Praktische Labordiagnostik: Lehrbuch zur Laboratoriumsmedizin, klinische Chemie und Hämatologie, DeGruyter Studium, 2018, ISBN 978-3-11-047376-6 • Nicolas Graf, Robert Gürkov: Klinische Chemie Laborwerte in der klinischen Praxis, Elsevier, 2013, ISBN 978-3-437-42258-4 Kursmaterial • Vorlesungsfolien • Übungsaufgaben und Lösungen
Format / Zeitrahmen	3 Lektionen / Woche KW 8 bis 18 (14 Wochen im Frühjahr-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	23.07.2019

Modultitel	Pharmakokinetik
Modulnummer	B-LS- PT 010
Heimathafen / Semester	PT / 4. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) - ca. 40 Kontaktstunden - ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Johannes Mosbacher
Unterrichtende(r)	Johannes Mosbacher (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... - kennen die Begriffe Freisetzung, Absorption, Verteilung, Metabolismus und Exkretion; sowie C_{max}, AUC, Halbwertszeit (<i>1 kennen</i>) - verstehen welche Eigenschaften die Bioverfügbarkeit von Medikamenten am Target beeinflussen, und wie man diese Eigenschaften optimieren kann (<i>2 verstehen</i>) - können PK/PD Daten interpretieren und einfache PK Aufgaben selber berechnen (<i>3 anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	Grundlagen und Anwendungsbeispiele in - LADME, Kompartimentmodelle, Verteilungsvolumen, AUC - Kinetik 0. und 1. Ordnung, Halbwertszeit, Clearance, Absorption - Feathering-Methode, Bioverfügbarkeit, Verteilungsräume - Metabolismus von Arzneistoffen, Interaktionen (Drug-Drug, Drug-Food) - Clearance / Pharmakokinetik nach Mehrfachdosierung (Infusion, Injektion) / Individuelle Einflussfaktoren auf die Pharmakokinetik - Therapeutisches Drug Monitoring / Rechenbeispiele, Computerprogramme
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	Anatomie und Physiologie des Menschen Studierende... - verstehen den Aufbau und die Funktion der wichtigsten Organe des menschlichen Verdauungssystems (Mundhöhle, Speiseröhre, Magen, Leber, Galle, Bauchspeicheldrüse und Darm) und den Aufbau und die Funktion des menschlichen Harnsystems (Nieren, Nephron und ableitende Harnwege) (<i>2 verstehen</i>) - verstehen den Aufbau und die Funktion des menschlichen Atmungssystems (Nase, Rachen, Luftröhre, Bronchien, Alveolen, Ventilation der Lunge, Gasaustausch und respiratorische Proteine) und den Aufbau des menschlichen Herzkreislaufsystems (Herz, Herzfunktion, Herz-Erregungsleitungssystem, Blutgefäße (Arterien und Venen), Blutdruck und Blutverteilung) (<i>2 verstehen</i>) - verstehen den Aufbau und die Funktion des menschlichen Blutsystems (Blutplasma, Blutzellen, Lymphgefäße, Lymphknoten) und den Aufbau und die Funktionsweise von Nervenzellen (Ruhepotential, Erregungsbildung, Erregungsübertragung an Synapsen, zentrales und peripheres Nervensystem) (<i>2 verstehen</i>) Grundlagen Pharma-und Medizinproduktentwicklung Studierende... - verstehen einführende Konzepten der Biopharmazie (wie z.B. Absorption, Verteilung, Metabolismus und Elimination) und Pharmatechnologie (wie z.B. die verschiedenen Arzneiformen und Herstellprozesse) (<i>2 verstehen</i>) Grundlagen Pharmakologie Studierende... - kennen die Grundprinzipien und Definitionen der Pharmakologie wie z.B. Pharmakodynamik, Pharmakokinetik, Rezeptorbegriff, Selektivität, Bindung, Placebowirkung; Messung des pharmakologischen Effekts, etc. (<i>1 kennen</i>) - verstehen die molekularen und zellulären Aspekte der Medikamentenwirkung, der zellulären Signalkaskaden von Rezeptor bis Effektor, die Konzentrations-Wirkungs-Beziehung, Toleranzentwicklung, Nebenwirkungen und Medikamenteninteraktionen (<i>2 verstehen</i>) - können einfache in vitro Studien im Bereich der Pharmakologie interpretieren und bewerten. (<i>3 anwenden</i>)

	• Spezielle Pharmakologie Studierende... • kennen die verschiedene Wirkstoff- und Indikationsgruppen (wie z.B. Wirkstoffe für das zentrale Nervensystem, Herzkreislaufsystem, Antibiotika und Chemotherapeutika) und die hauptsächlichen Signalwege, über die sie wirken) (<i>1 kennen</i>) • verstehen die Stärken und Schwächen von in vitro und präklinischen in vivo Versuchen in der Pharmakologie (<i>2 verstehen</i>) • können einfache pharmakologische Publikationen nachvollziehen und den Zusammenhang zwischen Daten und Aussagen machen (<i>4 analysieren</i>)
Lehr-/Lernmethoden	• Vorlesung, Rechenübungen, Simulationen • Seminar, studentische Präsentationen • Frage-und-Antwort Workshop • Gruppenarbeit
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	Modulvorbereitung • Benet, L.Z., Massoud, N., and Gambertoglio, J.G. 1984. Pharmacokinetic Basis for Drug Treatment, Raven Press • Derendorf et al., Pharmakokinetik kompakt, 3. Auflage, 2011, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft • Rang, H.P. et al. 2016. Rang & Dales's Pharmacology Elsevier Kursmaterial • Vorlesungsskriptum, Dateien auf Moodle • Quiz, Questionnaire
Format / Zeitrahmen	1 x 4 Lektionen / Woche KW 8 bis 18 (10 Wochen im Frühjahr-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	29.07.2019

Modultitel	Praktikum Chemische Prozesstechnik I
Modulnummer	B-LS-CB 007
Heimathafen / Semester	CB / 5. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) - ca. 56 Kontaktstunden - ca. 34 Selbststudium / Protokoll schreiben
Modulverantwortliche(r)	Andreas Zogg
Praktikumleitende(r)	Benedikt Müller (1.25 Credits) Angelo Gössi (1.25 Credits) Sina Saxer (0.5 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... - kennen die wichtigsten Werkzeuge des Verfahrensschemikers für die Entwicklung eines Produktionsverfahrens im pharmazeutischen und feinchemischen Umfeld (<i>1 kennen</i>) - verstehen die Begriffe und die dahinterstehenden Konzepte von Mengenfluss, Prozesscharakterisierung, kritische Prozessparameter, Prozessrisikoanalyse, Scale-Up, kontinuierliche Reaktionsführung, Werkstoffbeständigkeit (<i>2 verstehen</i>)
Detaillierte Modulinhalte	Erarbeitung der wichtigsten Bausteine einer Produktionsvorschrift anhand einer von drei Fallbeispielen (TEIL I) - Fallbeispiel 1 <i>Pharmazeutische Anwendung</i> Produktionsvorschrift zur Synthese, Aufarbeitung und Kristallisation eines Wirkstoffes oder einer GMP-Stufe im Batch bzw. Semi-Batch – Verfahren auf einem 1 Liter Scale-Down-Reaktor: - Qualifizierung der Laborapparatur: Mischverhalten, Regelverhalten des H/K-Systems und Werkstoffbeständigkeit. - Durchführung der repräsentativen Laborversuche. - Ausarbeitung einer Arbeitsvorschrift für die Validierung einer 1000 Liter Produktionsanlage. - Erstellen eines Mengenflusses (Abreicherung von Nebenkomponten, Abwasser und Abfallentsorgung, Abluft). - Einführung in die Erstellung eines Prozessmodelles für den Syntheseschritt basierend auf allen direkt messbaren Prozesssignalen: Druck, Temperatur, Wärmefluss, Gasfluss, Rührleistung, In-Line Analytik (NIR und IR-ATR). - Fallbeispiel 2 – <i>Feinchemische Anwendung</i> Produktionsvorschrift zur Synthese einer chemischen Zwischenstufe oder Endstufe im Batch bzw. Semi-Batch – Verfahren in einem Autoklaven (150 ml): - Qualifizierung der Laborapparatur: Mischverhalten, Stofftransport, Stofftransportkoeffizient (g/l), Einfluss von Stromstörungen und Werkstoffbeständigkeit. - Durchführung der repräsentativen Laborversuche. - Ausarbeitung einer Arbeitsvorschrift für eine Produktionsanlage (1000 L). - Erstellen eines Mengenflusses und eines Konzeptes für die Lösemittelregeneration, die Abwasser- und Abluftbehandlung. - Erstellen eines Prozessmodelles für den Syntheseschritt basierend auf allen direkt messbaren Prozesssignalen: Druck, Temperatur, Wärmefluss und Gaszufuhr.

	- Fallbeispiel 3 <i>Kontinuierliche Reaktionsführung</i> Optimales Reaktor-Setup anhand einer einfachen Modellreaktionen: Batch-Reaktor, Rührkesselskaskade, Rohrreaktor: - Erstellen eines kinetischen Modelles mit Matlab basierend auf einfachen Batch-Versuchen mittels Reaktionskalorimetrie und IR-ATR Spektroskopie. - Simulation der Reaktion in zwei unterschiedlichen kontinuierlichen Reaktoren: Rührkesselskaskade und Rohrreaktor.
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	Labororganisation und Sicherheit Studierende... - sind fähig die chemischen und biologischen Risiken und Gefahren von Arbeiten im Labor einzuschätzen, Präventionsvorkehrungen zu treffen und bei Bedarf korrekte Massnahmen zu ergreifen (3 <i>anwenden</i>). - können bei Havarien und Unfällen im Labor entscheidend beitragen, weitere Schäden an Personen und der Umwelt zu verhindern (3 <i>anwenden</i>). - sind im Stande, anfallende logistische und organisatorische Aufgaben im Labor (wie z.B. Versuchsvorbereitung, Lagerung von Gefahrstoffen, Führen von Sicherheitsdatenblättern, Reinigung von Apparaturen, Abfallentsorgung, etc.) zu planen und zu übernehmen (3 <i>anwenden</i>). Physikalische Chemie III Studierende... - sind fähig den zweiten Hauptsatz der Thermodynamik auf Mischphasen anzuwenden (3 <i>anwenden</i>) - verstehen das Konzept der partiellen molaren Grössen (2 <i>verstehen</i>) - können das Konzept des chemischen Potentials auf das Gleichgewicht von Mischphasen und das chemische Gleichgewicht anwenden (3 <i>anwenden</i>) - können für einfache Beispiele die Lage des chemischen Gleichgewichts berechnen (3 <i>anwenden</i>) - können einfache Phasendiagramme gas/flüssig interpretieren (2 <i>verstehen</i>) Chemische Kinetik und Reaktionstechnik Studierende... - können Reaktionsordnungen und -geschwindigkeiten (z.B. differenzielles und integriertes Geschwindigkeitsgesetz, Arrhenius Gleichung) und die Unterschiede zwischen Kinetik und Thermodynamik an Beispielen erklären (2 <i>verstehen</i>). - können zwischen Elementarreaktionen und komplexen zusammengesetzten Reaktionen /Reaktionsmechanismen unterscheiden und Reaktionsmechanismen ableiten (3 <i>anwenden</i>). - können die Katalyse und die Funktionsweise von homogenen, heterogenen und biologischen Katalysatoren erklären (2 <i>verstehen</i>). - können die Voraussetzungen für Reaktionstechnik (kinetische Modelle für homogene Reaktionen, Ermittlung und Analyse exponentieller Geschwindigkeitsdaten, Reaktortyp, Reaktordesign, Temperatur und Druckeffekte, Auslegung und Verweilzeiten, etc.) erklären (2 <i>verstehen</i>). - können die Methodologie für die Analyse und Auslegung homogener Reaktoren darlegen (3 <i>anwenden</i>). Praktikum Grundlagen Verfahrensentwicklung Studierende... - kennen die grundlegenden Methoden der Verfahrensentwicklung eines chemischen Prozesses im Labormassstab (1 <i>kennen</i>) - können das Konzept der Kritikalität auf chemische Prozesse anwenden (3 <i>anwenden</i>) - können einen maximalen Explosionsdruck berechnen und messen (3 <i>anwenden</i>) - können eine einfache Reaktion im Durchflussreaktor durchführen (3 <i>anwenden</i>)
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	Praktikum Chemische Prozesstechnik II
Lehr-/Lernmethoden	Gruppenarbeit in zweier Teams mit Präsentation.
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	Kursmaterial
Format / Zeitrahmen	2 Wochen Block in SW 13/14 des Herbst-Semesters

Datum letzte Aktualisierung	29.07.2019
-----------------------------	------------

Modultitel	Thermische Trennverfahren I
Modulnummer	B-LS-CB 022
Heimathafen / Semester	CB / 4. Semester (erstmalig im Herbstsemester 2021)
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Wolfgang Riedl
Unterrichtende(r)	Wolfgang Riedl (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... • kennen Phasengleichgewichte und deren Bedeutung für die sich darauf aufbauenden thermischen Trennprozesse (<i>1 kennen</i>) • verstehen die Möglichkeiten zur Beeinflussung von Phasengleichgewichten mittels Prozessparameter (wie z.B. Druck, Temperatur, Konzentration) (<i>2 verstehen</i>) • können für eine vorgegebene Trennaufgabe das am besten geeignete Trennverfahren auswählen und dessen optimalen Prozessparameter angeben (<i>3 anwenden</i>) • können Abweichungen zwischen Vorhersage und erhaltenen Ergebnissen beurteilen und Lösungsansätze für eine bessere Übereinstimmung (Parameteranpassung) geben (<i>5 beurteilen</i>) • kennen apparatetechnische Ausführungen von thermischen Trennprozessen und deren Einsatzgebiete anhand von Beispielen (<i>1 kennen</i>)
Detaillierte Modulinhalte	• Beschreibung der thermischen Trennverfahren Verdampfung/Destillation/Rektifikation, Absorption/Desorption/Be- und Entgasung sowie Flüssig-Flüssig Extraktion • Phasengleichgewichte von binären Gemischen: Ermittlung, Berechnung, Abhängigkeit von Prozessparametern • Daraus und damit Ableitung des zu erwartenden Trennergebnisses und Einflussmöglichkeiten (Optimierung) • Beschreibung technischer Apparate und deren Einbauten für Verdampfung, Destillation/Rektifikation, Flüssig-Flüssig-Extraktion • Verfahrenskombinationen
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	• Allgemeine und anorganische Chemie Studierende... • können den Zustand von Gasen mithilfe der idealen Gasgleichung quantitativ ausdrücken, intermolekulare Kräfte in Flüssigkeiten qualitativ charakterisieren und unterscheiden und die unterschiedlichen Aggregatzustände der Materie beschreiben (<i>2 verstehen</i>) • Materialien und Werkstoffe Studierende... • kennen die mechanischen Eigenschaften und Grenzen der Materialien, die Problematik der Korrosion und exemplarische Anwendungen aus der Medizintechnik (Implantate, Kunststoff-Einwegteile, Chirurgie-Besteck...). (<i>1 kennen</i>) • Praktikum Grundlagen Prozesstechnik Studierende... • verstehen die grundlegenden Größen der Messtechnik, der Datenerfassung und der Stoffeigenschaften der Chemischen Prozesstechnik (<i>2 verstehen</i>) • kennen die Messtechniken für die wichtigsten Stoffeigenschaften und Messgrößen der Prozesstechnik (<i>1 kennen</i>) • können einfache Fragestellungen der Laborautomatisierung mittels LabVIEW selbstständig lösen (<i>3 anwenden</i>) • Wärme- und Stoffübertragung Studierende...

	- verstehen die grundlegenden Arten der Wärme- und Stoffübertragung (Wärmeleitung, Konvektion, Strahlung) und können diese auf einfachere Systeme in Natur und Technik anwenden. (2 verstehen) - können Wärme- und Stoffbilanzen erstellen und die relevanten Stoffeigenschaften beschaffen, bzw. sind in der Lage für technisch relevante Anwendungen die benötigten Wärme- und Stoffübergangskoeffizienten zu berechnen. (3 anwenden) - können die benötigte Fläche von Wärmetauschern für verschiedene Stromführungen auch unter Berücksichtigung von Phasenübergängen (Sieden, Kondensation) berechnen. (3 anwenden) - können das Konzept der Übergangseinheit für die Stoffübertragung erklären und anwenden. (2 verstehen) - können das Scale-up für den Fall des Rührbehälters erklären und rechnerisch lösen. (3 anwenden) Grundlagen Organische Chemie (Kompaktmodul) Studierende... - erkennen funktionellen Gruppen in organischen Verbindungen und kennen deren Reaktionsmöglichkeiten und physikochemischen Eigenschaften (Polarität, Löslichkeit, Azidität, Basizität) und können den pH-Wert von wässrigen Lösungen berechnen (3 anwenden) - kennen die schwachen Wechselwirkungen zwischen Molekülen und können diese qualitativ auf organische Verbindungen anwenden. (3 anwenden) - kennen die Struktur, Vorkommen und die Eigenschaften von Monosacchariden, Aminosäuren, Peptiden, Lipiden und Nukleobasen. (2 verstehen) Physikalische Chemie I Studierende... - verstehen die Grundbegriffe der Physikalischen Chemie (wie z.B. System und Umgebung, intensive und extensive Zustandsgrössen, Aggregatzustände, physikalische Grössen) und können diese adäquat anwenden. (2 verstehen) - verstehen die wichtigsten Aspekte aus dem Gebiet der Gase (ideale, reale Gase und Gasmischungen). (2 verstehen) - können die erlernten Konzepte aus dem Gebiet der Gase (wie z.B. Gasgesetze, kinetische Gastheorie, molekulare Bewegungen, Phasendiagramme) auf praktische Problemstellungen in Form von Übungsaufgaben anwenden/ implementieren. (3 anwenden) - verstehen die Begriffe der Thermodynamik (wie z.B. Arbeit, Wärme, Energie, Enthalpie, Zustandsänderungen) und der Thermochemie (wie z.B. Enthalpie von Phasenübergängen, Enthalpieänderungen bei chemischen Reaktionen, Kreisprozesse) und können diese an Beispielen erklären. (2 verstehen) - können die erlernten Konzepte der Thermodynamik (1. Hauptsatz) und der Thermochemie (Standardübergangsenthalpien, Reaktionsenthalpie, Kreisprozesse) auf praktische Problemstellungen in Form von Übungsaufgaben anwenden. (3 anwenden) Anlagenplanung und Anlagentechnik Studierende... - können Anlagenkennlinien berechnen und interpretieren (3 anwenden) Strömungslehre Studierende... - können die Anforderungen an Strömungsmesstechnik erklären und verschiedene Messtechniken anwenden sowie deren Ergebnisse interpretieren. (3 anwenden)
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	- Membranverfahren in der Bio-, Abwasser- und chemischen Prozesstechnik - Praktikum Prozesssimulation und Modellierung - Praktikum Thermische Trennverfahren - Risikomanagement und Qualitätssicherung - Thermische Trennverfahren II - Technische Fermentation / Brautechnik - Verfahrensentwicklung
Lehr-/Lernmethoden	Vorlesung mit integrierten Übungen
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	Modulbegleitendes Skriptum / Foliensatz

Format / Zeitrahmen	2 x 2 Lektionen / Woche KW 8 bis 18 (10 Wochen im Frühjahr-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	30.07.2019

Modultitel	Umweltchemie
Modulnummer	B-LS-UT 019
Heimathafen / Semester	UT / 2. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Armin Zenker
Unterrichtende(r)	Armin Zenker (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Assessment Modul in	Studienrichtung Umwelttechnologie
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... • können erklären, wie die Analyse von Umweltchemikalien erfolgen kann (z.B. Analyse der Herkunft (Nahrungsmittel, Textile, etc.), der abiotischen und biotischen Umwandlung, etc.) (2 <i>verstehen</i>) • verstehen das Verhalten (z.B. Dispersion, Akkumulation, Biomagnifikation, etc.) von Schadstoffen im Allgemeinen in der Umwelt (2 <i>verstehen</i>) • können Phasenverteilungen und Sorption von Schadstoffen ableiten (1 <i>kennen</i>) • können umweltchemische Prozesse (Volatilisation, Photolyse, Redoxreaktionen) beschreiben (3 <i>anwenden</i>) • können in Fallbeispielen die Wechselwirkung bzw. der Einfluss von Umweltchemikalien und deren Umwandlungs-/Abbauprodukten auf die Umwelt (Boden, Wasser, Luft etc.) identifizieren und erklären (3 <i>anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	• Umwandlungen organischer Stoffe unter Umweltbedingungen • Abiotische Umwandlungen • Biotische Umwandlungen • Umweltverhalten organischer Verbindungen • Emission-Transmission-Immission • Struktur, Reaktivität verändert Umweltverhalten • z.T. in Form von Fallstudien • Umweltrelevanz von Chemikalien • Produktion, Mengen, Verfahren • Applikationsmuster • Dispersion in der Umwelt • Akkumulation • Biomagnifikation • Abbau und Persistenz
Eintrittsvoraussetzungen	Einstiegsmodul
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	• Cleaner Production • Molekulare Toxikologie
Lehr-/Lernmethoden	• Vorlesung mit integrierten Übungsphasen
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	• Vorlesungsfolien; Skript; Online-Unterlagen • Weitere Literaturangaben werden in der Vorlesung bekannt gegeben
Format / Zeitrahmen	3 Lektionen / Woche KW 8 bis 22 (14 Wochen im Frühjahr-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	30.07.2019