



Brandenburgische
Technische Universität
Cottbus - Senftenberg

Bachelorstudiengang

Angewandte Chemie

-Modulbeschreibung-

2013

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Mathematik und Datenverarbeitung	10	300	1	1 (Winter)
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
100	8	180	Pflichtmodul	deutsch
Lehrveranstaltungen	101	Mathematik I		
	102	Angewandte Datenverarbeitung		
Voraussetzungen	101	Analysis und Geometrie auf Schulabschlussniveau, elementare Algebra		
	102	Umgang mit PC		
Lernziele und Kompetenzen	100	Mit dem Modul sollen die Studenten mit dem grundlegenden logischen und strukturierten Denken beim Lösen mathematischer Problemstellungen vertraut gemacht werden. Es werden diejenigen mathematischen Methoden vermittelt, die zum Verständnis der weiteren Grundlagenfächer (z.B. physikalische Chemie) benötigt werden. Darüber hinaus sollen in den Übungen die eigenen Fertigkeiten geschult und zu studienfachbezogenen Fragestellungen die richtigen Lösungsansätze gefunden werden. Nach erfolgreichen Abschluss des Moduls sollen sie Studenten in der Lage sein, - Zusammenhänge funktional zu beschreiben und zu diskutieren - Gleichungen und Ungleichungen zu lösen (auch im Komplexen) - Möglichkeiten der Differential- und Integralrechnung zu nutzen - Differentialgleichungen zur Beschreibung zeitlicher bzw. örtlicher Veränderungen zu verstehen und Lösungen zu finden Zusätzlich erlernen die Studierenden digitale Hilfsmittel zum Erfassen und Auswerten großer Datenmengen, zum Visualisieren und Präsentieren sowie zum Programmieren (ohne eine konkrete Programmiersprache zu erlernen) nutzen. Dabei werden die sozialen Kompetenzen und die Teamfähigkeit beim Auswerten, wissenschaftlichem Darstellen und Präsentieren der ersten Laborpraktika gestärkt; das Zeitmanagement wird gefördert.		
Inhalte	101	- Grundlagen (Logik, Mengenlehre, Zahlen inkl. komplexer Zahlen) - Lösen von Gleichungen und Ungleichungen - Lineare Algebra mit Lösen von Gleichungssystemen - Folgen und Reihen - Differential- und Integralrechnung von Funktionen einer und mehrerer reellen Veränderlichen - Lineare Differentialgleichungen		
	102	- Datenerfassung und -auswertung mittels kommerzieller bzw. freier Software - Informationsbeschaffung und Datenbanken - wissenschaftliches Schreiben und Präsentieren - Nutzung anwendungsspezifischer Software		

Literatur	101	- Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler (Bände 1 und 2) - Zachmann, H.G.: Mathematik für Chemiker - Stockhausen, M: Mathematik für Chemiker - Engeln-Müllges, G., W. Schäfer & G. Trippler: Kompaktkurs Ingenieurmathematik	
	102	- Horn, C. und I. O. Kerner: Lehr- und Übungsbuch Informatik - Kaiser, E.: Informatik - Pepper, P.: Grundlagen der Informatik - Ollmert, H. J.: Datenstrukturen und Datenorganisation - Louden, K. C.: Programmiersprachen - Loeper, H. : Grundelemente der Programmierung	
Lehrformen	Vorlesung, Übung, Seminar		
Prüfungsleistungen	Klausur benotet, 3 Zeitstunden Veröffentlichung und Präsentation zu Physikversuch		
Ermittlung der Modulnote	Klausur	80%	
	Veröffentlichung und Präsentation je	10%	
Modulbeauftragte und Lehrende	Prof. Dr. Suckow Prof. Dr. Petrick		
Bemerkungen			

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Mathematik und Statistik	10	300	1	2 (Sommer)
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
110	8	180	Pflichtmodul	deutsch
Lehrveranstaltungen	111	Mathematik II		
	112	Statistik		
Voraussetzungen	100: Mathematik und Datenverarbeitung			
Lernziele und Kompetenzen	110	In dem Modul werden spezielle mathematischen Methoden vermittelt, die sowohl in den höheren Semestern des Chemiestudiums als auch später im praktischen Einsatz benötigt werden. Es beginnt mit dem mathematischen Rüstzeug zur Formulierung von Bilanzgleichungen des Stoff- und Wärmetransportes. Das Hauptaugenmerk liegt auf den Lösungsmethoden von Differentialgleichungen, deren Anwendung in den Übungen u. a. an Stofftransport- und Reaktionsgleichungen gefestigt wird. Nach erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studenten in der Lage sein, - Bilanzgleichungen in ihrer mathematischen Form zu verstehen und vereinfachen können - partielle Differentialgleichungen als Grundlage des Stoff- und Wärmetransportes zu nutzen - Laplace- und Fouriertransformation als Ingenieurmethode zu begreifen und anzuwenden - je nach Typ der Differentialgleichung numerische Lösungsverfahren auszuwählen und in entsprechenden Solvern zu nutzen Die steigenden Anforderungen z.B. an die Qualitätssicherung erfordern, dass auch Naturwissenschaftler mit mathematisch-statistischen Verfahren zur Datenauswertung vertraut sind. Grundanliegen des Moduls ist es deshalb, die Studenten zu befähigen, die statistischen Methoden in der Praxis sachgemäß anzuwenden. Neben leicht verständlichen Fragestellungen aus dem praktischen Berufsleben, werden auch die Vorgehensweisen bei der Verfahrensvalidierung und Gerätequalifizierung demonstriert. Die sichere Interpretation und praktische Umsetzung der Resultate kommerzieller Software zur statistischen Datenanalyse ist Voraussetzung für eine effiziente Bearbeitung umfangreichen Datenmaterials und Grundlage für die Nachhaltigkeit.		
Inhalte	111	- Integralrechnung mehrerer Veränderlicher (Oberflächenintegrale) - Vektoranalysis - Partielle Differentialgleichungen - Integraltransformationen zum Lösen von Differentialgleichungen - Numerische Methoden zum Lösen von Differentialgleichungen - Numerische Methoden zur Datenanalyse		

-
- 112 - Axiome, Wahrscheinlichkeit, Verteilungen
 - Histogramm, empirische Verteilungsfunktion, Punkt- und Intervallschätzungen
 - Hypothesenprüfung und Testverfahren (t-Test, CHI2-Test, F-Test, Ausreißer u.a.)
 - Korrelations- und Regressionsanalyse
 - Varianzanalyse
 - Anwendungen: Kalibrierungsstrategien
 Nachweis-, Erfassungs- und Bestimmungsgrenze
 Wiederfindungsrate
-

- | | | |
|-----------|-----|---|
| Literatur | 111 | - Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler (Bände 2 und 3)
- Zachmann, H.G.: Mathematik für Chemiker
- Engeln-Müllges, G., W. Schäfer & G. Trippler: Kompaktkurs Ingenieurmathematik
- Weller, F.: Numerische Methoden für Ingenieure und Naturwissenschaftler
- Scharz, H.R.: Numerische Mathematik |
| | 112 | - Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler (Band 3)
- Storm, R.: Wahrscheinlichkeitsrechnung, mathematische Statistik und statistische Qualitätskontrolle
- Bärlocher, F.: Biostatistik
- Gottwald, W.: Statistik für Anwender
- Kromidas, S.: Validierung in der Analytik
- Sachs, L.: Angewandte Statistik |
-

Lehrformen	Vorlesung, Übung, Seminar	
Prüfungsleistungen	Klausur benotet, 2 Zeitstunden	
Ermittlung der Modulnote	Klausur	100%
Modulbeauftragte und Lehrende	Prof. Dr. Suckow	
Bemerkungen		

Modulbezeichnung Physik	Credits 12	Workload [h] 360	Dauer [Semester] 2	Semester 1 (Winter) 2 (Sommer)
Modulnummer 120	Präsenzzeit [SWS] 10	Selbststudium [h] 210	Modulart Pflichtmodul	Sprache deutsch
Lehrveranstaltungen	121 122 125	Physik I Physik II Physik/Praktikum		
Voraussetzungen	121	Physik und Mathematik auf Schulabschlussniveau		
Lernziele und Kompetenzen	120	Mit dem Modul sollen die Studenten mit den grundlegenden Denkweisen beim Lösen physikalischer (Ursache/Wirkung) und auch technischer (Zweck/Mittel) Problemstellungen vertraut gemacht werden. Es werden dabei Methoden vermittelt, die vorzugsweise auf Erhaltungssätzen und Gleichgewichtsbedingungen beruhen und zum Verständnis der weiteren Grundlagenfächer (z.B. physikalische Chemie) notwendig sind. Darüber hinaus sollen in den Übungen die eigenen Vorstellungen und Fertigkeiten geschult und auch zu technischen Fragestellungen mögliche Lösungsansätze gefunden werden. Nach erfolgreichen Abschluss des Moduls sollen die Studenten in der Lage sein, - in technischen Aufgabenstellungen physikalische Zusammenhänge zu erkennen - diese Zusammenhänge in (physikalischen) Gleichungen zu formulieren - diese Gleichungen nicht nur zu lösen, sondern auch Ergebnisse zu interpretieren - Grundkenntnisse und die in Vorlesung/Übungen erworbenen physikalischen Kenntnisse werden in Praktikumsversuchen nicht nur angewendet und vertieft, hinzu kommen noch die kritische Einschätzung und begründete quantitative Abschätzung von Messfehlern. In den Protokollen zur Versuchsauswertung wird ebenfalls die Fehlerrechnung unter dem Aspekt der Relevanz erhaltener Messergebnisse eingesetzt; dazu kommt die Fertigkeit der Verwendung und Interpretation von graphischen Darstellungen (Diagramme).		
Inhalte	121/ 122	- Grundlagen (Physik. Größen, Einheiten, Gleichungen) - Kinematik - Dynamik - Hydro- und Aerostatik - Gleichstromkreis - Elektr. und magn. Feld - Lineare Optik - Grundlagen der Fehlerrechnung - Darstellung und Bewertung von Meßergebnissen - Auswertung von Meßergebnissen - Versuche zu den behandelten Themengebieten und zur Thermodynamik und Atom-/Festkörperphysik		

Literatur	120	- Hering E., Martin R., Stohrer M.: Physik für Ingenieure - Rybach, J.: Physik für Bachelors - Mende D., Simon G.: Physik Gleichungen und Tabellen - Stöcker, H.: Taschenbuch der Physik - Lindner, H.: Physikalische Aufgaben - Geschke, D.: Physikalisches Praktikum	
Lehrformen	Vorlesung, Übung/ Seminar		
Prüfungsleistungen	2 Teilklausuren (Semesterende) benotet, je 2 Zeitstunden Erfolgreicher Abschluss des Praktikums		
Ermittlung der Modulnote	Klausuren (gemittelt) Praktikum als Prüfungsvorleistung	100 %	
Modulbeauftragte und Lehrende	Dr. Hille		
Bemerkungen			

Modulbezeichnung Englisch – Fachsprache	Credits 4	Workload [h] 120	Dauer [Semester] 1	Semester 1 (Winter)
Modulnummer 130	Präsenzzeit [SWS] 4	Selbststudium [h] 60	Modulart Pflichtmodul	Sprache deutsch
Lehrveranstaltungen				
Voraussetzungen	Abiturniveau			
Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden werden in die Lage versetzt: - Fachtexte sachgerecht verstehen, analysieren und grammatisch sowie inhaltlich korrekt zusammenfassend darstellen zu können, - Fachvokabular verstehen und entsprechend richtig einsetzen zu können, - morphologische und syntaktische Elemente aus dem Lateinischen oder Griechischen als Wissenschaftssprache kennen zu lernen und in den wesentlichsten Formen zu beherrschen - ihren Leistungszuwachs in einer umfassenden Abschlussklausur oder durch eine eigenständig erarbeitete Präsentation mit anschließendem Kurzkolloquium nachzuweisen			
Inhalte				
Literatur	- Quinlivan, Garrett: Wörterbuch des Hochschulwesens - Vogels, Heinz- Jürgen. Wörterbuch Englisch. Französisch. Spanisch. Begriffe aus Wissenschaft und Hochschule - Madigan, Michael T.; Martinko, John M.; Parker, Jack. Brock: Biology of Microorganisms - Eigene Skripte und Texte			
Lehrformen	Seminar			
Prüfungsleistungen	Klausur			
Ermittlung der Modulnote	Klausur	100 %		
Modulbeauftragte und Lehrende	Ilka Bichbeimer			
Bemerkungen				

Modulbezeichnung Betriebs- wirtschaftslehre	Credits 4	Workload [h] 120	Dauer [Semester] 1	Semester 1 (Winter)
Modulnummer 140	Präsenzzeit [SWS] 4	Selbststudium [h] 60	Modulart Pflichtmodul	Sprache deutsch
Lehrveranstaltungen				
Voraussetzungen	keine			
Lernziele und Kompetenzen	Den Studierenden werden die praktischen Grundlagen der BWL vermittelt. Das Wissen über die moderne BWL, als ein Teilgebiet der Geisteswissenschaften, soll praxisnah und einprägsam, mit praktischen Beispielen untersetzt, vermittelt werden.			
Inhalte	- Unternehmen/Unternehmensgründung/Rechtsformen - Unternehmensführung - Leistungsbereiche - Grundlagen der Marketingpolitik - Grundlagen des Finanzwesens und Beispiele - Grundlagen des betr. Rechnungswesens und Beispiele - Controlling und praktische Anwendung - Gewinn- und Verlustrechnung - Steuerrecht			
Literatur	- Einführung in die BWL; Wöhe; Verlag Vahlen - Lexikon der BWL - Grundzüge der BWL ; Schierenbeck; Oldenburg-Verlag			
Lehrformen	Vorlesung/Übung			
Prüfungsleistungen	Kolloquium			
Ermittlung der Modulnote	Präsentation Belegarbeit	20 % 80 %		
Modulbeauftragte und Lehrende	Studiendekan Mitglied des Fachbereiches IEM			
Bemerkungen				

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Allgemeine und analytische Chemie	12	360	2	1 (Winter) 2 (Sommer)
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
200	10	210	Pflichtmodul	deutsch
Lehrveranstaltungen	201	Allgemeine Chemie I		
	202	Allgemeine Chemie II		
	205	Praktikum Allgemeine Chemie		
	209	Einführung in die Laborarbeit		
Voraussetzungen				
Lernziele und Kompetenzen	200	Die Vorlesung vermittelt die wesentlichen Prinzipien des Aufbaus von Materie (Atombau, Chemische Bindung). Das Periodensystem der Elemente wird als grundlegendes Werkzeug des Chemikers zur Beurteilung von Eigenschaften und Reaktivität chemischer Elemente diskutiert. Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse zu Erscheinungsformen der Materie, zum Verlauf von Stoffumwandlungen und chemischen Reaktionen. Fundierte Kenntnisse werden zu den Charakteristika verschiedener Gleichgewichtsreaktionen vermittelt: Säure- Base- Gleichgewichte, Redox-Reaktionen, Löslichkeit und Fällung, Komplexbildungsgleichgewichte, gekoppelte Gleichgewichte. Das Praktikum vermittelt den Studierenden zunächst grundlegende Fertigkeiten der Laborarbeit, v.a. im Umgang mit Gefahrstoffen, in der Handhabung typischer Laborgeräte bzw. im Aufbau und Betrieb chemischer Apparaturen. Die Experimente geben den Studierenden Einblick zum Verlauf von Gleichgewichtsreaktionen (Säure- Base- Gleichgewichte, Redox-Reaktionen, Löslichkeit und Fällung, Komplexbildungsgleichgewichte, gekoppelte Gleichgewichte). Die erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten werden anhand von Analysen überprüft.		
Inhalte	201	- Atombau: Elementarteilchen, Atome, Elemente, Massedefekt, Kernumwandlungen, Radioaktivität - Welle-Teilchen-Dualismus, Orbitaltheorie - Periodensystem: Elektronenkonfiguration, Ionenradien, Ionisierung, Elektronenaffinität, Elektronegativität - Chemische Bindung: Elektronendichteverteilung - Ionische Bindung, Ionenkristalle - Atombindung, Bindigkeit, MO-Theorie, VB-Theorie, Hybridisierung, VSEPR-Konzept - Koordinative Bindung, Geometrie, Isomerie - Metallische Bindung, Jelly-Modell, Bänder-Modell, Kugelpackungen - Zwischenmolekulare Wechselwirkungen, van-der-Waals-Bindung, H-Brücken-Bindung - Erscheinungsformen der Materie, Zustandsdiagramme, ideale-reale Gase		

-
- 202 - Chemische Gleichgewichte, Massenwirkungsgesetz, Gleichgewichtskonstante
 - Chemische Thermodynamik, Reaktionsenthalpie, Reaktionsentropie, Freie Reaktionsenthalpie, Gibbs-Helmholtz-Gleichung, Satz von Hess,
 - Geschwindigkeit chemischer Reaktionen, Stoßtheorie, Reaktionsordnung, Zeitgesetze, Aktivierungsenergie, Katalyse
 - Löslichkeit und Fällung, Löslichkeitsprodukt,
 - Säuren und Basen, Arrhenius, Brönsted, Protolyse, pH-Wert, Puffersysteme, pH-Wert-Bestimmung, Titration
 - Red-Ox-Reaktionen, Oxidationszahl, Daniell-Element, Nernstsche-Gleichung, Elektrochemische Spannungsreihe, Primär-Sekundärelemente, Brennstoffzellen, Elektrolyse, Korrosion, Titration
 - Komplexbildung, Titration, Wasserhärte
- 205 - Umgang mit Gefahrstoffen
 - Handhabung von Laborgeräten, Aufbau und Betrieb von Apparaturen
 - Durchführung und Protokollierung anorganisch-chemischer Gleichgewichtsreaktionen: Säure- Base- Gleichgewichte, Redox-Reaktionen, Löslichkeit und Fällung, Komplexbildung, gekoppelte Gleichgewichte
 - Qualitative und quantitative anorganische Analysen
- 209 - Rechtliche Grundlagen, Umgang mit Gefahrstoffen
 - Vorstellung von Laborgeräten und chemischen Apparaturen
 - Versuchsplanung, erste einfache stöchiometrische Grundlagen

Literatur	- Binnewies M., Jäckel M., Willner H., Rayner-Canham G., Allgemeine und Anorganische Chemie, - Riedel E., Allgemeine und Anorganische Chemie - Jander/Blasius, Lehrbuch der analytischen und präparativen anorganischen Chemie, - Praktikumsskript		
-----------	---	--	--

Lehrformen	Vorlesung, Praktikum, Seminar zum Praktikum, Übungsaufgaben		
------------	---	--	--

Prüfungsleistungen	201	Klausur benotet; 2 Zeitstunden	
	202	Klausur benotet; 2 Zeitstunden	
	205	Antestate, Protokolle zu den Präparaten und Analysen	
	209	Klausur unbenotet, 2 Zeitstunden	

Ermittlung der Modulnote	201	Klausur	35%
	202	Klausur	35 %
	205	Praktische Leistung	30%

Modulbeauftragte und Lehrende	Prof. Dr. Schmidt, Dr. Collas		
-------------------------------	-------------------------------	--	--

Bemerkungen			
-------------	--	--	--

Modulbezeichnung Anorganische und Technische Chemie	Credits 13	Workload [h] 390	Dauer [Semester] 1	Semester 3 (Winter)
Modulnummer 210	Präsenzzeit [SWS] 11	Selbststudium [h] 225	Modulart Pflichtmodul	Sprache deutsch
Lehrveranstaltungen	211	Anorganische Chemie Vorlesung		
	213	Technische Chemie Vorlesung		
	215	Anorganische Chemie Praktikum		
Voraussetzungen		- 201: Allgemeine Chemie I - 202: Allgemeine Chemie II 211/ 213 - 231: Organische Chemie Ia 215 - 205: Praktikum Allgemeine Chemie		
Lernziele und Kompetenzen	210	Die Vorlesung zur „Chemie der Elemente“ vermittelt anhand der Strukturierung des Periodensystems der Elemente (Elemente der Hauptgruppen, Nebengruppenelemente, Lanthanoide und Actinoide) grundlegendes Wissen zu den Eigenschaften der chemischen Elemente und deren Reaktivität. Die Studierenden sollen zudem fundierte Kenntnisse zur Verwendung anorganischer Stoffe, ihrer technischen Herstellung und ihrer Interaktion mit Mensch/Umwelt erwerben. Im Fach Technische Chemie werden die Studierenden erstmalig neben den chemischen auch gezielt mit technischen Aspekten der Reaktionsführung bekannt gemacht. Die Betrachtungen erfolgen noch rein qualitativ, quantitative Behandlungen bis hin zu einfachen Reaktorberechnungen sind Gegenstand der Module Verfahrenstechnik bzw. Reaktionstechnik. Ziel ist es, eine Grundlage zur fachlichen Kommunikation zwischen Chemikern und Ingenieuren zu legen. Das Praktikum zur Anorganischen Chemie befähigt die Studierenden zum sicheren Umgang mit Gefahrstoffen, Laborgeräten und chemischen Apparaturen. In den Versuchen erwerben die Studierenden Fähigkeiten und Fertigkeiten zur Planung und Durchführung einfacher anorganischer Synthesen sowie zur Identifizierung und Charakterisierung der erhaltenen Proben. Der Verlauf der Reaktionen ist zu dokumentieren und in Protokollen niederzulegen.		
Inhalte	211	- Chemie der Hauptgruppenelemente: Edelgase, Wasserstoff, Halogene, Chalkogene, Pnikogene, Gruppen 13 + 14, Alkalimetalle, Erdalkalimetalle - Reaktivität, Struktur, Chemische Bindung, Synthesen, Anwendung - Chemie der Nebengruppenelemente: Gruppe 3 und Lanthanoide, Gruppen 4 – 7, Gruppen 8- 10, Platinmetalle, Gruppen 11 + 12 - Struktur, Chemische Bindung, Komplexbildung, Metallorganische Verbindungen		

	213	- Anorganische technische Chemie (technische Gewinnung u.a. von Ammoniak, Schwefelsäure, Salpetersäure, Halogenen, Natronlauge) - Herstellung chemischer Produkte ausgehend von verschiedenen Rohstoffbasen (Stammbäume): Nachwachsende Rohstoffe, Kohle, Erdöl	
	215	- Umgang mit Gefahrstoffen, Handhabung von Laborgeräten, Aufbau und Betrieb von Apparaturen - Planung, Durchführung und Protokollierung anorganisch-chemischer Reaktionen - Identifizierung und Charakterisierung der Produkte	
Literatur	211	- Binnewies M., Jäckel M., Willner H., Rayner-Canham G.,: Allgemeine und Anorganische Chemie - Riedel E.: Allgemeine und Anorganische Chemie,	
	213	- Baerns, M., Behr, A., Brehm A., Gmehling J., Hofmann H., Onken U., Renken A.: Technische Chemie	
	215	- Jander/Blasius, Lehrbuch der analytischen und präparativen anorganischen Chemie - Praktikumsskript	
Lehrformen		Vorlesungen, Übung, Seminar, Praktikum	
Prüfungsleistungen	211/	Gemeinsame Klausur benotet; 3 Zeitstunden	
	213		
	215	Antestate, Protokolle zu den Präparaten	
Ermittlung der Modulnote	210	Klausur	65%
		Praktische Leistung	35%
Modulbeauftragte und Lehrende		Prof. Dr. Schmidt, Prof. Dr. Klepel	
Bemerkungen			

Modulbezeichnung Physikalische Chemie I	Credits 11	Workload [h] 330	Dauer [Semester] 2	Semester 2 (Sommer) 3 (Winter)
Modulnummer 220	Präsenzzeit [SWS] 9	Selbststudium [h] 195	Modulart Pflichtmodul	Sprache deutsch
Lehrveranstaltungen	221 222 225	Vorlesung Physikalische Chemie Ia Vorlesung Physikalische Chemie Ib Praktikum Physikalische Chemie I		
Voraussetzungen	221/ 222 225	- 101: Mathematik I - 121: Physik I - 201: Allgemeine Chemie I - 221: Bestehen der Klausur zur Vorlesung Physikalische Chemie Ia als Zulassungsvoraussetzung zum Praktikum Physikalische Chemie I		
Lernziele und Kompetenzen	220	Die Studierenden sollen die grundlegenden Zusammenhänge der chemischen Thermodynamik zur Beschreibung von chemischen Reaktionen und Gleichgewichtsprozessen, von Phasenumwandlungen sowie von Mischungen und Mischungsprozessen erlernen. Es soll ein grundlegendes Verständnis der mathematisch-physikalischen Methodik der Thermodynamik entwickelt werden, um diese auf konkrete Fragestellungen (Rechenaufgaben) angewandt übertragen zu können. Die Studierenden sollen befähigt werden, dass erworbene Wissen selbständig und fachübergreifend auf Fragen der Chemie anwenden zu können (z.B. Trennungsgang, technische Stofftrennprozesse). Darüberhinaus sollen die Studierenden die grundlegenden Zusammenhänge der chemischen Kinetik sowie die Grundzüge der Reaktionstheorie erlernen. Im der Lehrveranstaltungen soll die Fähigkeit erarbeitet werden, reale Aufgabenstellungen und praktische Probleme der Kinetik inhaltlich-theoretisch zu erfassen, anhand des mathematischen Formalismus zu quantifizieren und schließlich quantitativ auszuwerten. Das Praktikum dient der Vertiefung und Festigung des theoretischen Lehrstoffs zur Vorlesung Physikalische Chemie Ia und Ib. Lernziele sind insbesondere: - Erlernen grundlegender Messprinzipien und Messverfahren der chemischen Thermodynamik und der chemischen Kinetik durch selbständiges Experimentieren und Messen - Erlernen der Methodik physikochemischer Messungen, zur wissenschaftlichen Darstellung der Ergebnisse sowie Auswertung und Interpretation einschließlich Fehlerbetrachtung - Erlernen einer selbständigen und eigenverantwortlichen Arbeit durch die Vorbereitung der Antestate und der Praktikumsversuchen - Erlernen der Grundzüge des wissenschaftlichen Schreibens durch die schriftliche Darstellung und Auswertung von Versuchsergebnissen im Versuchsprotokollen		

Inhalte	221	- Die thermische Zustandsgleichung reiner Stoffe - Die thermodynamische Behandlung von Mischungsgrößen - Der Erste Hauptsatz der Thermodynamik - Thermochemie - Der Zweite und der Dritte Hauptsatz der Thermodynamik - Das chemische Gleichgewicht - Das chemische Potential - Phasengleichgewichte	
	222	- Zeitgesetze homogener Reaktionen - Komplexe Zeitgesetze - Die Theorie der Kinetik - Die Kinetik von Reaktionen in Lösungen - Kettenreaktionen - Kinetik heterogener Reaktionen (Diffusion, Absorption) - homogene und heterogene Katalyse	
	225	- Versuche zur Thermodynamik, Mischphasenthermodynamik und chemischer Kinetik : - Bestimmung des isobaren thermischen Ausdehnungskoeffizienten - Exzessvolumen und partielles molares Volumen - Thermochemie I: Neutralisationsenthalpie - Thermochemie II: Verbrennungsenthalpien und der Satz von Hess - Osmotische Bestimmung der molaren Masse - Siedediagramm eines Zweistoffgemisches - Verteilungsgleichgewicht - Adsorption an flüssigen Grenzflächen - Adsorption an festen Grenzflächen - Auflösungsgeschwindigkeit eines Salzes - Rohrzuckerinversion - Verseifungsgeschwindigkeit eines Esters - Bestimmung des isoelektrischen Punktes durch potentiometrische Titration	
Literatur		- Atkins P.W., de Paula J.: Physikalische Chemie - Wedler G.: Lehrbuch der Physikalischen Chemie - Weingärtner H.: Chemische Thermodynamik, Einführung für Chemiker und Chemieingenieure - Logan S.R.: Grundlagen der Chemischen Kinetik, - Versuchsanleitungen zum Praktikum PC I, internes Material, HS Lausitz	
Lehrformen		Vorlesung, Übung, Praktikum	
Prüfungsleistungen	221	Klausur benotet, 2 Zeitstunden	
	222	Klausur benotet, 2 Zeitstunden	
	225	Antestate und Protokolle zu den Versuchen, jeweils benotet	
Ermittlung der Modulnote	221	Klausur PC Ia	35 %
	222	Klausur PC Ib	35 %
	225	Praktikumsnote	30 %

Modulbeauftragte
und Lehrende

Prof. Dr. Acker, Dr. M. Collas

Bemerkungen

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Organische Chemie I	14	420	2	2 (Sommer) 3 (Winter)
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
230	12	240	Pflichtmodul	deutsch
Lehrveranstaltungen	231	Organische Chemie Ia		
	232	Organische Chemie Ib		
	235	Praktikum Organische Chemie I		
Voraussetzungen	200: Allgemeine und analytische Chemie I			
Lernziele und Kompetenzen	230	Die Lehrveranstaltung soll die Studenten in die Lage versetzen, Zusammenhänge zwischen der Struktur organischer Verbindungen, ihren physikalischen Eigenschaften sowie ihrer Reaktivität zu erkennen. Dazu sind solide Kenntnisse zu den wichtigsten organischen Stoffklassen hinsichtlich der Molekülstruktur, den Möglichkeiten zur Erzeugung der die Stoffklassen charakterisierenden funktionellen Gruppen und deren grundlegende Reaktionen zu erwerben. Begleitend zur Aneignung dieser Kenntnisse werden die Studenten mit den fundamentalen Mechanismen organischer Reaktionen vertraut gemacht. Nach Abschluss des Praktikums sind die Studenten zur selbständigen Planung und Durchführung einstufiger organischer Synthesen, zur Aufarbeitung und Charakterisierung der Präparate befähigt. Anhand der durchzuführenden Synthesen erwerben die Studenten Sicherheit im Aufbau von Standardreaktionsapparaturen sowie im Umgang mit Gefahrstoffen. Mittels der Durchführung organischer Analysen werden die in der Vorlesung angeeigneten Kenntnisse zu den Stoffklassen, ihren physikalischen Eigenschaften und ihrer Reaktivität, speziell angewandt und weiter vertieft.		
Inhalte	231	- Bindungsverhältnisse in organischen Verbindungen, Hybridisierung von C, O und N, räumlicher Bau organischer Verbindungen, Nomenklatur organischer Verbindungen, Konzept der Mesomerie, Stereochemie I - Stoffklassen - funktionelle Gruppen, physikalische Eigenschaften, (technische) Erzeugung, Reaktionen: Alkane, Alkene, Alkine und alicyclische Kohlenwasserstoffe; aromatische Kohlenwasserstoffe; Alkohole, Phenole, Ether; Halogenverbindungen; Carbonylverbindungen I (Aldehyde und Ketone) und Carbonsäuren und Derivate I - Reaktive Zwischenstufen: Radikale, Carbenium- und Carbanionen - Reaktionsmechanismen: Radikalische Substitution, Addition, Eliminierung, Elektrophile aromatische Substitution, Nucleophile Substitution am gesättigten C-Atom, Nucleophile Substitution über tetraedrische Zwischenprodukte		

	232	- Weitere Stoffklassen: Carbonsäuren- und Derivate II, Amine, Schwefelhaltige Verbindungen, Kohlensäurederivate – Struktur, Darstellung, Reaktionen - Organische Oxidations- und Reduktionsreaktionen - Metallorganische Verbindungen (Li- und Mg-Organyle) - Carbonylverbindungen II (Mannich-Reaktion, Benzoinkondensation, Wittig-Reaktion, Cannizzaro-Reaktion) - Vinylogieprinzip, Reaktionen vinyloger Verbindungen mit Nucleophilen und Elektrophilen - Nucleophile aromatische Substitution	
	235	- Erstellen von Betriebsanweisungen - Aufbau von Reaktionsapparaturen - Elementare Grundoperationen: (Vakuum)-Destillation, Umkristallisation, Extraktion - Durchführung und Protokollierung einstufiger Synthesen: Addition/Eliminierung, Veresterung, Elektrophile aromatische Substitution, Azokupplung, Aldolreaktion und –kondensation - Organische Analyse: Bestimmung von Stoffklassen und Identifizierung organischer Verbindungen - Im Begleitseminar zum Praktikum trägt jeder Praktikumssteilnehmer zu einer ausgewählten organisch-chemischen Reaktion vor	
Literatur	231/ 232 235	- Vollhardt, K.P., Schore, N.E.: Organische Chemie - Bruice, P.Y.: Organische Chemie - Hart, H., Craine L.E., Hart, D.J., Hadad C.M.: Organische Chemie - Schwetlick, K., et. al.: Organikum - Praktikumsskript	
Lehrformen		Vorlesung, Praktikum, Seminar zum Praktikum, Übungsaufgaben	
Prüfungsleistungen	231 235 232/ 235	Klausur benotet; 3 Zeitstunden Antestate zu ausgewählten Präparaten, Protokolle zu den Präparaten und Analysen Mündliches Abschlussgespräch benotet; 0,5 Zeitstunden	
Ermittlung der Modulnote		Klausur	40%
		Praktische Leistung	40%
		Abschlussgespräch	20%
Modulbeauftragte und Lehrende		Prof. Dr. Salchert, Dr. Collas	
Bemerkungen			

Modulbezeichnung Physikalische Chemie II	Credits 8	Workload [h] 240	Dauer [Semester] 1	Semester 4 (Sommer)
Modulnummer 240	Präsenzzeit [SWS] 6	Selbststudium [h] 150	Modulart Pflichtmodul	Sprache deutsch
Lehrveranstaltungen	241 245	Vorlesung Physikalische Chemie II Praktikum Physikalische Chemie II		
Voraussetzungen	241 245	- 221: Vorlesung Physikalische Chemie Ia - 222: Vorlesung Physikalische Chemie Ib - 225: Bestehen des Praktikums Physikalische Chemie I als Zulassungsvoraussetzung zum Praktikum Physikalische Chemie II		
Lernziele und Kompetenzen	240	Die Studierenden sollen die grundlegenden Zusammenhänge der Elektrochemie anhand der Elektrolytheorie, der Gleichgewichtselektrochemie und der elektrochemischen Kinetik erlernen. Das erworbene Wissen soll zur praktischen Anwendung des Wissens auf chemische Reaktionen und Verfahren und auf elektrochemische Berechnungen befähigen sowie auf reale Prozesse und fachübergreifend auf verwandte Fragestellungen übertragen werden können. Lernziele Praktikum: - Vertiefung und Festigung des theoretischen Lehrstoffs zur Vorlesung Physikalische Chemie II - Erlernen grundlegender Messprinzipien und Messverfahren der Elektrochemie und der fortgeschrittenen chemischen Kinetik durch selbständiges Experimentieren und Messen - Festigung und Erweiterung der bisherigen Kenntnisse zu physikochemischen Messungsverfahren, zur Datenanalyse sowie zur Darstellung, Auswertung und Interpretation der Ergebnisse - Festigung und Erweiterung der bisherigen Kenntnisse im wissenschaftlichen Schreiben durch die schriftliche Darstellung und Auswertung von Versuchsergebnissen in Versuchsprotokollen, deren Anspruch über das Niveau des Praktikums Physikalische Chemie hinausgeht		
Inhalte	241	- Elektrolyttheorie (elektrolytische Dissoziation, Ladungstransport, Thermodynamik der Elektrolytlösungen, Grundzüge der Theorie der starken Elektrolyte) - Elektrochemische Gleichgewichte (elektrochemisches Potential, Zellspannung und Gleichgewichtszellspannung, relative Elektrodenspannung, Elektroden erster und zweiter Art, Bestimmung von mittleren Aktivitätskoeffizienten) - Elektrochemische Prozesse (anodische und kathodische Stromstärken, Austauschstromstärke, Überspannung und Polarisierung, Arten der Überspannung, elektrochemische Kinetik, Energiespeichersysteme)		

-
- 245 Versuche zur Elektrochemie und fortgeschrittenen chemischen Kinetik:
- Konzentrationsabhängigkeit der elektrischen Leitfähigkeit starker Elektrolyte
 - Bestimmung von Gleichgewichtskonstanten aus Leitfähigkeitsmessungen
 - Sättigungskonzentration eines schwerlöslichen Elektrolyten in Abhängigkeit von der Ionenstärke
 - Kinetische Untersuchung einer Ionenreaktion (primärer kinetischer Salzeffekt)
 - Abhängigkeit der Geschwindigkeitskonstanten einer Solvolysereaktion vom pH-Wert
 - Konzentrationsabhängigkeit von Elektrodenpotentialen
 - Konzentrationsketten
 - Potentiometrische Titrationsen
 - Chemische Wirkung des elektrischen Stromes - coulometrische Titrationsen
 - Zersetzungsspannung und Überspannung
 - Spektralphotometrische Bestimmung von Dissoziationskonstanten

Literatur	241	- Atkins P.W., de Paula J.: Physikalische Chemie - Wedler G.: Lehrbuch der Physikalischen Chemie - Hamann C.H., Vielstich, W.: Elektrochemie
	245	- Versuchsanleitungen zum Praktikum PC II, internes Material, HS Lausitz

Lehrformen	Vorlesung, Praktikum		
------------	----------------------	--	--

Prüfungsleistungen	241	Klausur benotet, 2 Zeitstunden	
	245	Antestate und Protokolle zu den Versuchen, jeweils benotet	

Ermittlung der Modulnote	241	Klausur PC II	60 %
	245	Praktikumsnote	40 %

Modulbeauftragte und Lehrende	Prof. Dr. Acker, Dr. M. Collas		
-------------------------------	--------------------------------	--	--

Bemerkungen			
-------------	--	--	--

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Instrumentelle Analytik	12	360	2	4 (Sommer) 6 (Sommer)
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
250	10	210	Pflichtmodul	deutsch
Lehrveranstaltungen	251	Instrumentelle Analytik		
	255	Praktikum Instrumentelle Analytik		
Voraussetzungen	251	- 100: Mathematik und Datenverarbeitung		
	255	- 110: Mathematik und Statistik		
		- 120: Physik		
		- 200: Allgemeine und Analytische Chemie		
		- Bestandene Klausur im Modul 251		
Lernziele und Kompetenzen	250	Die Studentinnen und Studenten werden in die Grundlagen der Instrumentellen Analytik eingeführt und mit den wichtigsten Analysenverfahren, deren Anwendung sowie der jeweiligen Gerätetechnik vertraut gemacht. Nach Bestehen des Moduls sind die Studentinnen und Studenten in der Lage, die Möglichkeiten der verschiedenen Analysenverfahren zu beurteilen, diese durchzuführen und die gewonnenen Daten sowohl qualitativ als auch quantitativ auszuwerten.		
Inhalte	251/	- Bestandteile eines Analysenverfahrens		
	255	- Grundlagen, Prinzipien und Anwendung elektrochemischer, thermischer, spektroskopischer und chromatographischer Methoden zur quantitativen Analyse, zur Stoffidentifizierung und zur Strukturaufklärung		
Literatur		- Skoog, A., Leary, J.J.: Instrumentelle Analytik - Gottwald, W.: Instrumentell-analytisches Praktikum - Harris, D.C.: Lehrbuch der quantitativen Analyse - Otto, M.: Analytische Chemie - Schwedt, G.: Taschenatlas der Analytik - Schwedt, G.: Analytische Chemie - Dörffel et al.: Analytikum -		
Lehrformen		Vorlesung, Übung, Seminar, Praktikum		
Prüfungsleistungen	251	Klausur benotet, 3 Zeitstunden		
	255	Praktikumsprotokolle: Je Versuch müssen 50 % der möglichen Punkte erreicht werden		
Ermittlung der Modulnote		Note der Klausur 251		

Modulbeauftragte und Lehrende	Prof. Dr. Hyna
Bemerkungen	CP für 6. Semester werden nur bei erfolgreich absolviertem Praktikum vergeben

Modulbezeichnung	Credits	Workload [h]	Dauer [Semester]	Semester
Organische Chemie II	10	300	1	6 (Sommer)
Modulnummer	Präsenzzeit [SWS]	Selbststudium [h]	Modulart	Sprache
260	8	180	Pflichtmodul	deutsch
Lehrveranstaltungen	261 Organische Chemie II 265 Praktikum Organische Chemie II			
Voraussetzungen	230: Organische Chemie I			
Lernziele und Kompetenzen	260	Mit der Lehrveranstaltung erhalten die Studenten Kenntnis zu speziellen Gebieten der organischen Chemie wie Naturstoffen, heterocyclischen Verbindungen und Polymeren. Des Weiteren werden die Studenten in die Lage versetzt, pericyclische Reaktionen und Umlagerungen zu erkennen und zu interpretieren. Die Studenten werden befähigt, einfache mehrstufige Synthesen zu planen und sind gefordert, dieses Wissen parallel im Praktikum anzuwenden. Nach Abschluss des Praktikums sind die Studenten zur Planung und Durchführung mehrstufiger Synthesen, zur Isolierung von Naturstoffen aus biologischem Material sowie in der Handhabung von Mengen im Mikromaßstab befähigt. Die Studenten können komplexe Aufgaben in der Laborarbeit selbständig organisieren und sind in der Lage, sich der wissenschaftlichen Sprache des organischen Chemikers in der Laborarbeit wie auch in fachlichen Präsentationen zu bedienen.		
Inhalte	261	- Naturstoffklassen: Aminosäuren und Peptide, Kohlenhydrate, Lipide – Vorkommen, strukturelle Besonderheiten, physikalische Eigenschaften, Stereochemie II - Heteroaromatische Verbindungen: Nomenklatur, Synthese, Reaktivität und Reaktionen - Polymere: Homo- und Heteropolymere, Synthese, physikalische Eigenschaften, Charakterisierung - Pericyclische Reaktionen: Reaktionstypen, Woodward-Hofmann-Regeln, Retrosynthetische Überlegungen - Umlagerungen: Triebkräfte, Beispiele, synthetische Nutzung - Planung mehrstufiger Synthese: retrosynthetische Analyse		
	265	- Planung, Durchführung und Protokollierung zwei- und mehrstufiger Präparate - Isolation von Stoffen aus natürlichen Ausgangsmaterialien - Organische Analyse: Trennung und Identifizierung der Komponenten von Stoffgemischen		

Literatur	260	- Vollhardt, K.P., Schore N.E.: Organische Chemie - Bruice, P.Y.: Organische Chemie - Brückner R., Reaktionsmechanismen - Schwetlick K., et. al: Organikum, KGaA - Laue T., Plagens A.: Namen- und Schlagwortreaktionen in der organischen Chemie, - Sammlung von Synthesevorschriften	
Lehrformen		Vorlesung, Praktikum, Seminar zum Praktikum	
Prüfungsleistungen	261	Klausur benotet, 2 Zeitstunden	
	265	Antestate zu ausgewählten Präparaten, Protokolle zu den Präparaten und Analysen, Präsentation zur Synthese eines mehrstufigen Präparates	
Ermittlung der Modulnote	261	Klausur	40 %
	265	Praktikum	60 %
Modulbeauftragte und Lehrende		Prof. Dr. Salchert, Dr. Collas	
Bemerkungen			

Modulbezeichnung Reaktionstechnik	Credits 10	Workload [h] 300	Dauer [Semester] 1	Semester 6 (Sommer)
Modulnummer 270	Präsenzzeit [SWS] 8	Selbststudium [h] 180	Modulart Pflichtmodul	Sprache deutsch
Lehrveranstaltungen	271 275	Reaktionstechnik Vorlesung Reaktionstechnik Praktikum		
Voraussetzungen	- Modul 210: Allgemeine und Technische Chemie - Modul 220 und 240: Physikalische Chemie I und II - Modul 110: Mathematik / Datenverarbeitung			
Lernziele und Kompetenzen	270	Die Reaktionstechnik ist die Schnittstelle zwischen der Chemie und der Verfahrenstechnik. Die Studenten sollen das fachbezogene Kommunizieren mit Ingenieuren erlernen und somit die Fähigkeit zum interdisziplinären Arbeiten erwerben. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sollen die Studenten in der Lage sein: - homogene chemische Reaktionen in batch-, semibatch- und kontinuierlicher Betriebsweise (stationär) unter idealisierten Strömungsverhältnissen zu berechnen - Methoden der Verweilzeitmessung und -auswertung zur integralen Charakterisierung von realem Strömungsverhalten anzuwenden - die Problematiken "Mischen und schnelle komplexe Reaktionen", "Maßstabsübertragungen" und "Heterogene Reaktionen" in ihren Grundzügen zu verstehen und zu beschreiben Die in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse zu makrokinetischen Einflüssen auf den Ablauf chemischer Reaktionen und zum Verweilzeitverhalten werden in Praktikumsversuchen vertieft. Die Studenten werden befähigt, theoretisches Grundwissen in einfachen praktischen Aufgaben anzuwenden.		
Inhalte	271	- Aufstellen und Lösen von Stoff- und Wärmebilanzen bei Chargenbetrieb und bei kontinuierlichem Betrieb in idealisierten Reaktoren - Messung u. Auswertung von Verweilzeitverteilungen u. Kopplung mit chem. Reaktion - Mischprozess und Reaktion - Maßstabsübertragungs-Grundregeln am Beispiel des Rührkessels - Einführung in die Makrokinetik heterogener Reaktionen		
	275	- Versuche zur Verknüpfung von Transportprozessen (Stoff / Wärme) mit chemischer Reaktion (VWZ, Mischen, Makrokinetik v.flüss.-flüss.-Reaktionen, therm. Stabilität, Absorption, scaling up) - Datenauswertung mittels kommerzieller bzw. freier Software - Informationsbeschaffung und Datenbanken - Nutzung anwendungsspezifischer Software		

Literatur	271	- Hagen, J.: Chemische Reaktionstechnik - Hertwig, K., Martens, L.: Chemische Verfahrenstechnik - Baerns, M., Hofmann, H., Renken, A.: Chemische Reaktionstechnik - Reschetilowski, W.: Technisch-Chemisches Praktikum	
	275	- Versuchsanleitungen zum Praktikum	
Lehrformen	Vorlesung, Übung, Seminar, Praktikum		
Prüfungsleistungen	Klausur benotet, 2 Zeitstunden Protokolle zu Praktikumsversuchen		
Ermittlung der Modulnote	Klausur	100%	
Modulbeauftragte und Lehrende	Prof. Dr. Klepel		
Bemerkungen			

Modulbezeichnung Verfahrenstechnik	Credits 14	Workload [h] 420	Dauer [Semester] 1	Semester 4(Sommer)
Modulnummer 480	Präsenzzeit [SWS] 12	Selbststudium [h] 240	Modulart Pflichtmodul	Sprache deutsch
Lehrveranstaltungen	481 482 483 485	Wärmeübertragung Mechanische Verfahrenstechnik Thermische Verfahrenstechnik Praktikum Verfahrenstechnik		
Voraussetzungen	- 100: Mathematik/ Datenverarbeitung - 120: Physik - 220: Physikalische Chemie - 213: Technische Chemie			
Lernziele und Kompetenzen	480	Mit dem Modul sollen die Studenten mit der technischen Durchführung der Prozesse, die Stoffe nach Art, Eigenschaft oder Zusammensetzung gezielt verändern, vertraut gemacht werden. Den Studierenden werden die grundlegenden Methoden zur Berechnung der verfahrenstechnischen Grundoperationen vermittelt. Dabei stehen sowohl die Dimensionierung von Neuanlagen als die Berechnung von Betriebszuständen im Fokus des Modules. Die Umsetzung der in den chemischen Grundlagenfächern vermittelten Fähigkeiten und Fertigkeiten in den klein- und großtechnischen Maßstab bilden den Schwerpunkt des Modules. Die Teamfähigkeit wird durch Arbeit in Kleingruppen im Praktikum gefördert. Methoden zur Datenerfassung und –auswertung werden vertieft. Das Einstellen bestimmter Temperaturen für thermische Grundoperationen setzt den Transport thermischer Energie und Wärmedämmung voraus. Die Studierenden sollen hierbei die Grundlagen der Wärmeübertragung kennenlernen und das Zusammenwirken unterschiedlicher Transportprozesse bei der Gesamtenergiebilanz auch quantitativ bewerten können. Dazu zählen auch Fertigkeiten zur Auslegung unterschiedlicher Grundtypen technischer Wärmeübertrager. Die mechanische Verfahrenstechnik umfasst die Änderung des Mischungszustandes und der Dispersität von Systemen unter Einwirkung mechanischer Werkzeuge oder Kraftfelder. Die Studierenden sollen hierbei eine Auswahl einfacher Grundoperationen kennenlernen und somit anhand von Modellrechnungen eine begründete Auswahlvariante für Apparate der Verfahrenstechnik zu erstellen. Die thermische Verfahrenstechnik behandelt die Trennung von Stoffgemischen unter Verwendung thermischer Energie. Aufbauend auf den Grundlagen der Phasengleichgewichte (aus der Physikalischen Chemie) werden die Grundoperationen durch Bilanzierung, Einführung theoretischer Stufen und Ihrer praktischen Umsetzung eingeführt. Auf betriebswirtschaftliche Auswirkungen wird		

eingegangen.

Die in den Vorlesungen und Übungen erworbenen Kenntnisse zur Wärmeübertragung, der mechanischen und thermischen Verfahrenstechnik werden in Praktikumsversuchen vertieft. Die Studierenden werden befähigt, theoretisches Grundwissen in einfachen praktischen Aufgaben anzuwenden. Das Praktikum wird in Kleingruppen mit bis zu 4 Studenten durchgeführt.

Inhalte	481	- Grundlagen (Bilanzen und Konzentrationsmaße, dimensionslose Kennzahlen) - Wärmetransportprozesse (Leitung, Konvektion, Strahlung) - Wärmetransportmodelle unter Verwendung dimensionsloser Kennzahlen - Wärmedurchgang - Wärmeübertrager (Grundsaltungen, Bilanzierungen, Auslegung)
	482	- Mechanische Grundoperationen - Charakterisierung disperser Systeme - Modellierung und Apparate für ausgewählte mechan. Grundoperationen (Zerkleinern, Sedimentation, Filtration, Agglomeration)
	483	- Destillation von Zwei- und Mehrstoffgemischen - Physikalische Absorption - Flüssig-flüssig Extraktion - Trocknung - Kolonneneinbauten
Literatur	480	Schwister, K.: Taschenbuch der Verfahrenstechnik Vauck, Müller.: Grundoperationen chemischer Verfahrenstechnik
	481	Elsner, N.: Grundlagen der techn. Thermodynamik
	482	Stieß, M.: Mechanische Verfahrenstechnik (1+2)
	483	Weiß, S.; u.a.: Thermische Verfahrenstechnik Sattler, K.: Thermisches Trennen Seader, J.D.; Henley, E.J.: Separation Process Principles Perry, R.H.; u.a.: Chemical Engineers Handbook
Lehrformen	Vorlesung, Übung, Seminar	
Prüfungsleistungen	Klausur (3-4 Zeitstunden) und Praktikumskolloquium - benotet	
Ermittlung der Modulnote	Klausur	80%
	Praktikumskolloquium	20%
Modulbeauftragte und Lehrende	Prof. Dr. Petrick Dr. F.-W. Hille	
Bemerkungen		

Modulbezeichnung Praktisches Studiensemester	Credits 30	Workload [h] 900	Dauer [Semester] 1	Semester 5 (Winter)
Modulnummer 600	Präsenzzeit [SWS] 1	Selbststudium [h]	Modulart Pflichtmodul	Sprache deutsch englisch
Lehrveranstaltungen	Praktisches Studiensemester Wissenschaftliches Arbeiten Seminar			
Voraussetzungen	- alle 120 CP aus dem 1.-4. Semesters des Curriculum Chemie - offizieller Praktikumsvertrag zwischen Hochschule und Praxiseinrichtung			
Lernziele und Kompetenzen	600	Studierende der HS Lausitz sollen während eines mindestens 18 Wochen dauernden Aufenthaltes an einer Einrichtung der Berufspraxis (Industrie, Forschungseinrichtung, Behörde) im Rahmen einer konkreten Projektarbeit eine Aufgabenstellung der Praxiseinrichtung mit wissenschaftlichen und (oder) ingenieurtechnischen Methoden bearbeiten, darüber einen schriftlichen Bericht anfertigen (max. 35 Seiten) und diesen in einem in der Regel öffentlichen Kolloquium verteidigen. Dieses Projektstudium beinhaltet sowohl laborpraktische als auch theoretische Lehrinhalte. Letztere werden als Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens im Seminar vermittelt. Darüber hinaus werden spezielle, fachgebietsspezifische Anforderungen an die Fähigkeiten des wissenschaftlichen Arbeitens, durch den Praxisbetreuer und den Hochschulbetreuer vermittelt. Das praktische Studiensemester ist damit eine zentrale, berufsorientierende Studienphase, deren theoretische und praktisch-methodische Leistung gemäß geltender Studien- und Prüfungsordnung mit 10% in das Gesamtprädikat des Studienabschlusses eingeht.		
Inhalte	Die Studierenden bearbeiten eine von der Praxiseinrichtung gegebene wissenschaftliche bzw. ingenieurtechnische Aufgabenstellung entsprechend den gegebenen experimentellen Möglichkeiten und sind dabei Teil der jeweiligen Arbeitsgruppe. Der Praxissemesterbericht soll einem Umfang von max. 35 Seiten (inkl. Anhang) nicht überschreiten. Er wird in deutscher oder englischer Sprache angefertigt und in einem Kolloquium entsprechend verteidigt. Das Seminar umfasst die Themengebiete: - Literaturrecherche und –verarbeitung (Suchstrategien, Datenbanksuche, Zitierstile, Analyse von Literaturquellen, Literaturverwaltung) - Arbeitsorganisation und Zeitmanagement - Anfertigung einer wissenschaftlichen Arbeit (Aufbau, inhaltliche Anforderungen, Form und Typographie) - Vortragstechniken (Aufbau und Inhalt des Vortrags, Foliengestaltung, Vortragsstil) Die aufgeführten Themengebiete können auch in gekürztem Umfang vermittelt werden.			

Literatur	Primärliteratur und Reviews zum jeweiligen Arbeitsgegenstand; Datenbanken; Methodenbücher etc. Literaturempfehlungen für das Seminar werden zu Beginn des Seminars bekannt gegeben.
Lehrformen	Teamarbeit in Forschungsgruppen Seminar
Prüfungsleistungen	- schriftlicher Praxissemesterbericht - Kolloquium mit Vortrag und Diskussion - Erfolgreiches Absolvieren der ausgewiesenen Übungsaufgaben im Rahmen des Seminars (unbenotet). Die Übungsaufgaben werden zu Beginn des Seminars bekannt gegeben.
Ermittlung der Modulnote	- Praxissemesterbericht 60 % - Kolloquium mit Vortrag und Diskussion 40%
Modulbeauftragte und Lehrende	Studiendekan alle Lehrenden Steffen Berger
Bemerkungen	Das Kolloquium erfolgt in der Sprache, in der der Bericht angefertigt wurde.

Modulbezeichnung Wissenschaftliches Arbeiten	Credits 30	Workload [h] 900	Dauer [Semester] 1	Semester 7 (Winter)
Modulnummer 700	Präsenzzeit [SWS] 6	Selbststudium [h]	Modulart Pflichtmodul	Sprache deutsch englisch
Lehrveranstaltungen	710	Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten		
	720	Projektarbeit		
	730	Bachelor Thesis und Kolloquium		
Voraussetzungen	180 Credit Points aus dem Bachelor Curriculum des Studienganges Chemie der HS Lausitz			
Lernziele und Kompetenzen	700	Gemäß Studiengangsziel ist die Graduierung zum Bachelor of Science mit dem Nachweis der Befähigung zur Bearbeitung einer komplexen wissenschaftlichen Aufgabenstellung unter aktiver Anwendung der im Studium erworbenen theoretischen und laborpraktischen Fähigkeiten verbunden. Auf Grund von theoretischen und methodischen Überlegungen wird unter Anleitung eine Versuchsroutine erarbeitet, die dann in der Projektarbeit umgesetzt wird. Die Bachelor Thesis beinhaltet hingegen das selbständige Lösen einer komplexen wissenschaftlichen Aufgabenstellung, das Zusammenfassen und Interpretieren von Daten und Informationen und das Ableiten und Formulieren der daraus gewonnenen neuen Erkenntnisse.		
Inhalte	710	- Studium und Auswertung von Primärliteratur - Ableiten wissenschaftlicher Aufgabenstellungen, Erstellen von Versuchsroutinen		
	720	- Angeleitete, meist experimentelle Bearbeitung einer komplexen wissenschaftlichen Aufgabenstellung - Teilnahme an Literatur- und Progress-Seminaren der Arbeitsgruppe		
	730	- selbständiges Ableiten und Formulieren von Ergebnissen aus Daten - Anfertigung der schriftlichen Thesis (max. 50 Seiten) - Kolloquium mit mündlicher Präsentation und Diskussion		
Literatur	Primärliteratur und Reviews zum Forschungsgegenstand			
Lehrformen				
Prüfungsleistungen	710	keine		
	720	Vortrag ohne Benotung		
	720	Bachelor Thesis (schriftlich) und Kolloquium (mündlich)		
Ermittlung der Modulnote	Bachelor Thesis	70%		
	Kolloquium	30%		
Modulbeauftragte und Lehrende	Studiendekan alle Lehrenden			
Bemerkungen	Report in deutscher oder englischer Sprache je nach Forschungsgruppe und eigener Entscheidung			

Modulbezeichnung Naturstoffchemie	Credits 3	Workload [h] 90	Dauer [Semester] 1	Semester 6 (Sommer)
Modulnummer W1	Präsenzzeit [SWS] 2	Selbststudium [h] 60	Modulart Wahlpflicht	Sprache deutsch
Lehrveranstaltungen	W1	Naturstoffchemie		
Voraussetzungen	Organische Chemie I Analytische Chemie			
Lernziele und Kompetenzen	Die Naturstoffchemie wird den Studenten als spezielle organische Chemie vermittelt. Im Verlauf der Lehrveranstaltung werden die Studenten in die Lage versetzt, die wesentlichen primären Naturstoffe und exemplarisch auch sekundäre Naturstoffe hinsichtlich - prägnanter struktureller Eigenschaften - ihrer biologischen Funktion - ihrem Vorkommen innerhalb eines Organismus bzw. in verschiedenen Organismengruppen - ausgewählten biosynthetischen wie auch organisch-synthetischen Reaktionen zu erkennen und einzuordnen. Aufgrund der Kenntnis wesentlicher struktureller Parameter der Biomoleküle, sind die Studenten in der Lage, Vorschläge für die quantitative Erfassung bestimmter Analyten wie auch für deren Strukturanalyse zu unterbreiten.			
Inhalte	Primäre Naturstoffe: - Aminosäuren, Peptide, Proteine - Kohlenhydrate - Lipide - Nukleinsäuren Sekundäre Naturstoffe: - Terpene und Steroide - Alkaloide			
Literatur	Nuhn, P.: Naturstoffchemie – Mikrobielle, pflanzliche und tierische Naturstoffe Habermehl, G.G., Hammann, P.E., Krebs, H., Ternes, W.: Naturstoffchemie – Eine Einführung Lehrbücher der Organischen Chemie und der Biochemie			
Lehrformen	Vorlesung, Übungsaufgaben			
Prüfungsleistungen	Klausur benotet, 2 Zeitstunden			
Ermittlung der Modulnote	Klausur	100 %		
Modulbeauftragte und Lehrende	Prof. Dr. Salchert			
Bemerkungen				

Modulbezeichnung Zell- und Mikrobiologische Grundlage und Methoden	Credits 3	Workload [h] 90	Dauer [Semester] 1	Semester 1 (Sommer)
Modulnummer W2	Präsenzzeit [SWS] 2	Selbststudium [h] 60	Modulart Wahlpflicht	Sprache deutsch
Lehrveranstaltungen	W2	Zell- und Mikrobiologische Grundlagen und Methoden		
Voraussetzungen	keine			
Lernziele und Kompetenzen	Die Vorlesung soll durch Vermittlung der zellbiologischen Grundlagen das Verständnis für (bio)-chemische Abläufe in der Zelle verstärken. Wichtige Methoden werden im Überblick dargestellt. Die Studenten bekommen durch das Lösen von komplexen Übungsaufgaben in der Vorlesung ein direktes feed back zum Lernerfolg.			
Inhalte	- Aufbau der eukaryotischen und prokaryotischen Zelle - Funktion der Zellorganellen - Biochemische Grundlagen des Zellstoffwechsels - Grundlagen der Mikroskopie - Immunchemische Methoden - Grundlagen der Zellkulturtechnik			
Literatur	Campbell, N.A.: Biologie Lindl, T.: Zell- und Gewebekultur			
Lehrformen	Vorlesung			
Prüfungsleistungen	Klausur, 2 Zeitstunden			
Ermittlung der Modulnote	Klausur	100%		
Modulbeauftragte und Lehrende	Dr. Hansen			
Bemerkungen				

Modulbezeichnung Katalyse	Credits 6	Workload [h] 180	Dauer [Semester] 1	Semester 6 (Sommer)
Modulnummer W5	Präsenzzeit [SWS] 4	Selbststudium [h] 120	Modulart Wahlpflicht	Sprache deutsch
Lehrveranstaltungen	Katalyse Vorlesung			
Voraussetzungen	- 210: Anorganische und Technische Chemie - 220: Physikalische Chemie			
Lernziele und Kompetenzen	Ungefähr 80% aller chemischen Verfahren in der Industrie enthalten wenigstens einen katalytischen Schritt. Die Vorlesung Katalyse vermittelt den Studenten die wichtigsten Grundlagen sowohl der homogenen Übergangsmetallkatalyse als auch der heterogenen Katalyse. Hierbei wird das Gebiet der Katalyse in seiner Gesamtheit, d.h. von der Synthese von Katalysatoren über deren Charakterisierung bis hin zu Anwendungsaspekten betrachtet. Nach Absolvieren des Moduls verfügen die Studenten über die notwendigen Grundlagen und Voraussetzungen, sich in ein Forschungsthema zur Katalyse einzuarbeiten bzw. entsprechende Aufgaben in der Praxis (chemische Industrie, Umwelttechnik) zu übernehmen.			
Inhalte	- Elementarschritte der Katalyse mit Übergangsmetallkomplexen - technische Prozesse in der homogenen Übergangsmetallkatalyse - Mechanismen der heterogenen Katalyse - Oberflächenfunktionalitäten von Feststoffen in der Katalyse - technische Prozesse mit heterogen katalysierten Schritten			
Literatur	- Behr, A.: Angewandte homogene Katalyse - Riedel E.: Allgemeine und Anorganische Chemie, - Baerns, M., et al.: Technische Chemie - Kripylo, P., et. al.: Heterogene Katalyse in der chemischen Technik			
Lehrformen	Vorlesungen			
Prüfungsleistungen	Klausur; 2 Zeitstunden			
Ermittlung der Modulnote	Klausur	100%		
Modulbeauftragte und Lehrende	Prof. Dr. Klepel			
Bemerkungen				

Modulbezeichnung Simulation	Credits 6	Workload [h] 180	Dauer [Semester] 1	Semester 6 (Sommer)
Modulnummer W8	Präsenzzeit [SWS] 4	Selbststudium [h] 120	Modulart Wahlpflichtmodul	Sprache deutsch
Lehrveranstaltungen	Statische und dynamische Simulation			
Voraussetzungen	Modul 100: Mathematik und Datenverarbeitung Modul 300: Verfahrenstechnik			
Lernziele und Kompetenzen	Moderne chemische Produktionsanlagen müssen nicht nur wirtschaftlich arbeiten, sondern auch den ständig steigenden Auflagen der Umweltverträglichkeit genügen. Die integrierte, also anlageninterne, Schadstoffbeseitigung ist nur durch die Verschaltung verschiedenster stationär und instationär arbeitender Anlagenteile zu bewerkstelligen. Zur Auslegung komplexer Verfahren bedient man sich heute zunehmend moderner statischer und dynamischer Prozesssimulatoren. Das gilt sowohl für die Auslegung neuer Verfahren als auch für das Verständnis der Dynamik und die Optimierung bestehender Anlagen. Ziel des Moduls ist es, die Modellierung und Simulation auch als Hilfsmittel bei der Gestaltung dynamischer Prozesse zu verstehen. Grundlage dabei ist die gleichungsmäßige Beschreibung der in der Prozessanlage ablaufenden technischen Prozesse. Die Güte des Modelles hängt dabei nicht nur von der Genauigkeit der Beschreibung der einzelnen Teilschritte, sondern in hohem Maße auch von der Validierung der Modellparameter und -konstanten ab. Infolge der Komplexität der Modelle ist die Arbeit mit einem Anlagensimulator angezeigt.			
Inhalte	- Anwendung der statischen Simulation auf die Grundoperationen der Verfahrenstechnik mit Erstellung der Massen- und Energiebilanzen - Energieeinsparung bei der Destillation von Zwei- und Mehrstoffgemischen - Modellbildung und Bilanzierung in Systemen mit verteilten Parametern - Bedingungen und Möglichkeiten zur Lösung von Systemen von Differentialgleichungen - Bestimmung von Modellparametern und -konstanten durch Modellanpassung - Stabilitäts- und Sensitivitätsanalyse - Arbeiten mit einem dynamischen Simulator - Entwickeln, Implementieren und Lösen von Modellen zur Reaktionstechnik und zur Stofftrennung mittels Adsorption			

Literatur	- Ingham, J. u.a.: Chemical Engineering Dynamics - Schuler, H. (Herausgeber): Prozesssimulation - Sattler, K.: Thermische Trennverfahren - Seader, J.D. und E.J. Henley: Separation Process Principles - Levenspiel, O.: Chemical Reaction Engineering
Lehrformen	Seminar
Prüfungsleistungen	Klausur benotet, 2 Zeitstunden
Ermittlung der Modulnote	Klausur: 100%
Modulbeauftragte und Lehrende	Prof. Dr. Petrick, Prof. Dr. Suckow
Bemerkungen	

Modulbezeichnung Forschungsprojekt	Credits 6	Workload [h] 180	Dauer [Semester] 1	Semester 6 (Sommer)
Modulnummer W9	Präsenzzeit [SWS] 4	Selbststudium [h] 120	Modulart Wahlpflicht	Sprache deutsch
Lehrveranstaltungen	Projektarbeit Bachelor Thesis und Kolloquium			
Voraussetzungen	Lehrveranstaltungen der vorangegangenen Semester			
Lernziele und Kompetenzen	W9	Im Forschungsprojekt werden Studenten mit den Arbeitsabläufen in einer Forschungsgruppe vertraut gemacht, indem sie abgegrenzte Teilgebiete laufender Forschungsprojekte bearbeiten. Das hierzu benötigte theoretische Wissen wird durch das Studium der entsprechenden Spezialliteratur bzw. durch Auswerten wissenschaftlicher Publikationen erworben. Auf diese Weise werden den Studenten über das obligatorische Vorlesungsangebot hinausgehende Fachkompetenzen vermittelt.		
Inhalte	Die Inhalte orientieren sich an den aktuellen Forschungsarbeiten am Fachbereich.			
Literatur	Primärliteratur und Reviews zum Forschungsgegenstand			
Lehrformen	Teamarbeit in Forschungsgruppen			
Prüfungsleistungen	Kolloquium			
Ermittlung der Modulnote	Kolloquium	100%		
Modulbeauftragte und Lehrende	Studiendekan alle Lehrenden			
Bemerkungen	Report in deutscher oder englischer Sprache je nach Forschungsgruppe und eigener Entscheidung			