

Modulhandbuch

Bachelor Studiengang

Bio-und Nanotechnologien

FPO März 2020

Stand: Sommersemester 2024

Inhaltsverzeichnis

Container	5
Pflichtmodule des 1. Semesters	6
Mathematik I	6
Physik I	8
Allgemeine Chemie	9
Werkstoffe	11
Humanbiologie	13
Pflichtmodule des 2. Semesters	15
Mathematik II	15
Physik II	17
Organische Chemie	18
Physikalische Chemie I	20
Informatik	22
Pflichtmodule des 3. Semesters	24
Laborautomatisierung	24
Elektrische Messtechnik	26
Makromolekulare Chemie	28
Physikalische Chemie II	30
Instrumentelle Analytik	32
Pflichtmodule des 4. Semesters	34
Biomaterialien	34
Biochemie	36
Mikro- und Nanoanalytik	38
Nanomaterialien	40
Verfahrenstechnik/Molekulare Biotechnologie	42
Pflichtmodule des 5. Semesters	45
Bionanotechnologie	45
Physikalische Effekte an Nanostrukturen	47
Korrosionsanalytik und –schutz	49
Nanomaterialien	51
Projektarbeit	53
Bachelorarbeit	54
Kolloquium	55
Praxissemester	56
Wahlpflichtmodule / Containermodule	57
Analytik an Life Science Produkten (Container Life Science)	58
Anorganische Schichten (Container: Chemie, Analytik und Werkstoffkunde)	60
Anwendung der Lebenswissenschaften (Container Life Science)	62
Anwendung der Life Science Analytik (Container Life Science)	64
Arbeitsschutzanalytik (Container Chemie, Analytik und Werkstoffkunde)	66
Gentechnik (Container Biologie und Biotechnologie)	68
Immunologie (Immunsystem) (Container: Biologie und Biotechnologie)	70
Lebensmittel- & Konsumgüteranalytik (Container Life Science)	72
Membrantechnik (Container Nanomaterialien und Nanotechnologie)	74
Messdatenerfassung / Messwertanalyse (Container Labortechnik)	76
Mikrobiologie (Mikrobielle Systeme) (Container Biologie und Biotechnologie)	78
Molekularbiologie (Container: Biologie und Biotechnologie)	80
Ökosysteme (Container Umwelt und Nachhaltigkeit)	82
Qualitätsmanagement / Good Manufacturing Practice (GMP) (Container Life Science)	84
Spektroskopische Verfahren und biomedizinische Anwendungen (Container Life Science)	86

Systemische Beratung (Container Außerfachliche Qualifikationen / Softskills)	88
Technik und Ethik (Container: Außerfachliche Qualifikation)	90
Umweltanalytik (Container Umwelt und Nachhaltigkeit)	92
Zellbiologie (Container Biologie und Biotechnology)	94
Ausgewählte Kapitel der Bio- und Nanotechnologien	98
Industrielle Chemie	99
Messdatenerfassung und –verarbeitung	101
Mikro-und Nanoanalytik 2	103
Nanomaterialien II	105
Oberflächenanalytik	107
Qualitative Analytische Chemie	109
Bio- und Medizinphysik	111

Container

Folgende Container sind diesem Studiengang zugeordnet:

- Biologie und Biotechnologie
- Labortechnik
- Life Science
- Nanomaterialien und Nanotechnologien
- Umwelt-, Medizin- und Verfahrenstechnik
- Chemie, Analytik und Werkstoffkunde
- Außerfachliche Qualifikationen / Soft Skills
- Spezielle Kapitel der Bio- und Nanotechnologien

Die Module, die den einzelnen Containern zugeordnet sind, finden Sie im Bereich „Wahlpflichtmodule / Containermodule“ dieses Modulhandbuchs.

Pflichtmodule des 1. Semesters

Mathematik I					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
P 12	180 h	6	1. Sem.	im Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 4 SWS Vorlesung b) 2 SWS Übung	Kontaktzeit 67,5 h	Selbststudium 112,5 h	geplante Gruppengröße b) 30 Studierende	
2	<p>Lernergebnisse (learningoutcomes)/Kompetenzen</p> <p>Erwerb von Grundkenntnissen und Fähigkeiten zur Modellierung und Analyse von komplexen Zusammenhängen anhand abstrakter mathematischer Strukturen aus der linearen Algebra und der Stochastik.</p> <p>Die Studierenden kennen die grundlegenden Strukturen der Mathematik, die für die modellhafte Beschreibung qualitativer und quantitativer Zusammenhänge im Anwendungsgebiet erforderlich sind.</p> <p>Sie verstehen einfache mathematische Darstellungen dieser Zusammenhänge und können sie formulieren.</p> <p>Sie können mit und ohne elektronische Hilfsmittel Probleme der Differential- und Integralrechnung lösen und Ergebnisse auf Richtigkeit prüfen.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>Grundlagen: Mengen, Relationen, Aussagenlogik, Kombinatorik.</p> <p>Funktionen: Darstellung, Eigenschaften, Grenzwert, Stetigkeit; einfache Funktionen; Winkel-, Exponential- und Logarithmusfunktionen.</p> <p>Differentialrechnung: Tangentenproblem, Ableitung, Ableitungsregeln, Kurvendiskussion, Reihenentwicklung von Funktionen.</p> <p>Integralrechnung: Bestimmtes und unbestimmtes Integral, Fundamentalsatz, Integrationsregeln und Methoden (partielle Integration, Substitution).</p> <p>Komplexe Zahlen: Grundrechenarten, Exponentialform, Potenzieren, Radizieren, Logarithmieren.</p>				
4	<p>Lehr- und Lernformen</p> <p>Vorlesung, praktische Übung</p>				
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal: keine</p> <p>Inhaltlich: keine</p>				
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Klausur 90 Minuten</p>				
7	<p>Prüfungsvorleistung</p> <p>Studienleistung für Übung – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert</p>				
8	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Bestehen der Modulprüfung</p>				

9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Weitere Verwendung in den B.Sc.-Studiengängen Werkstoffe und Oberflächen und Life Science Analytics
10	Stellenwert der Note für die Endnote 3,33 %
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Michael Rübsam
12	Sonstige Informationen

Physik I					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
P 18	180 h	6	1. Sem.	im Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 4 SWS Vorlesung b) 2 SWS Übung	Kontaktzeit 67,5 h	Selbststudium 112,5 h	geplante Gruppengröße b) 15 Studierende	
2	Lernergebnisse (learningoutcomes)/Kompetenzen Erwerb und Anwendung physikalischer Grundkenntnisse				
3	Inhalte Einführung: Zahlendarstellung, Dimensionen, Vektoren Mechanik: Kinematik und Dynamik von Translations- und Rotationsbewegungen, Schwingungen und Wellen, Gravitation, Gravitationsfeld, Folgerungen aus der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit Elektrizität: Ladung, elektrostatische Kräfte, elektrostatisches Feld, Potential, Spannung, Gauß'scher Satz, Ohmsches Gesetz, Gleichstromnetze, Kapazität, Kondensator, elektrische Leitfähigkeit fester Körper Magnetismus: Eigenschaften magnetischer Felder, Lorentzkraft, magnetische Momente, Flußdichte, Amperesches Gesetz, Induktivität, Induktionsgesetz und dessen Anwendungen, Wechselströme, kapazitiver und induktiver Widerstand, elektromagnetische Schwingkreise, Maxwell-Gleichungen für stationäre Felder in integraler Form Elektro-magnetische Wellen: Erzeugung und Ausbreitung elektro-magnetischer Wellen (Nah- und Fernfeld des Dipols), Licht als elektro-magnetische Welle, Zweistrahl-Interferenz, Strahlung des schwarzen Körpers				
4	Lehr- und Lernformen Vorlesung, praktische Übung				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Geometrie, Algebra, Grundlagen der Differential- und Integralrechnung, trigonometrische Funktionen, Logarithmusfunktion, Exponentialfunktion				
6	Prüfungsformen Klausur 120 Minuten				
7	Prüfungsvorleistung Studienleistung für Übung – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert				
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung				
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Verwendung im B.Sc.-Studiengang Life Science Analytics				
10	Stellenwert der Note für die Endnote 3,33 %				
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Michael Rübsam				
12	Sonstige Informationen				

Allgemeine Chemie					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
P 01	180 h	6	1. Sem.	im Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 4 SWS Vorlesung b) 1 SWS Übung c) 1 SWS Praktikum	Kontaktzeit 67,5 h	Selbststudium 112,5 h	geplante Gruppengröße c) 10 Studierende	
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen Erwerb eines chemischen Basiswissens, sowie der Erwerb einfacher chemisch-präparativer und chemisch-analytischer Methoden, mit dem Ziel, ein prinzipielles chemisches Verständnis für Stoffe, Stoffeigenschaften und Stoffumwandlungsprozesse zu entwickeln. Die Studierenden verfügen über einfache laborpraktische Fertigkeiten zum chemischen Umgang mit Stoffen unter Berücksichtigung der Arbeitssicherheit und Unfallverhütung. Sie können ausgewählte einfache Stoffumsetzungen unter Anleitung selbständig durchführen, qualitativ und quantitativ beschreiben und begreifen erste grundlegende Zusammenhänge zwischen atomarem Aufbau und makroskopischen Eigenschaften von Stoffen.				
3	Inhalte Materie und ihre Eigenschaften <ul style="list-style-type: none"> • Stofflicher Aufbau der Materie • Atomarer Aufbau der Materie Elemente und das Periodensystem der Elemente <ul style="list-style-type: none"> • Atommodelle, Quantenzahlen • Aufbauprinzip des Periodensystems • Periodizität chemischer und physikalischer Eigenschaften Chemische Verbindungen und chemische Reaktionen <ul style="list-style-type: none"> • Chemische Reaktionsgleichungen • Stöchiometrie Die chemische Bindung <ul style="list-style-type: none"> • Grundtypen der chemischen Bindung, Übergangsformen • Intermolekulare Anziehungskräfte Chemische Reaktionen und Gleichgewichte <ul style="list-style-type: none"> • Reversible Reaktionen, Massenwirkungsgesetz • Energieumsatz bei chemischen Reaktionen • Gleichgewichte von Säuren, Basen, pH-Wert Eigenschaften von Lösungen <ul style="list-style-type: none"> • Echte Lösungen, kolloidale Lösungen • Elektrolytlösungen • Löslichkeit und Löslichkeitsprodukt • Kolligative Eigenschaften Redoxreaktionen und Elektrochemie <ul style="list-style-type: none"> • Oxidation, Reduktion • Redoxsysteme, Spannungsreihen • Elektrolyse, Galvanische Zellen 				

4	Lehr- und Lernformen Vorlesung, praktische Übung, Praktikum
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine
6	Prüfungsformen Klausur 90 Minuten
7	Prüfungsvorleistung Studienleistung für Labor – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Weitere Verwendung in den B.Sc.-Studiengängen Werkstoffe und Oberflächen und Life Science Analytics
10	Stellenwert der Note für die Endnote 3,33 %
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. nat. Eckhard Rikowski, Prof. Dr. rer. nat. Peter Meisterjahn
12	Sonstige Informationen

Werkstoffe					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
P 24	180 h	6	1. Sem.	im Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 2 SWS Vorlesung b) 1 SWS Übung b) 1 SWS Praktikum		Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße b) 50 Studierende c) 16 Studierende
2	Lernergebnisse(learningoutcomes)/Kompetenzen Die Studierenden erwerben Basiswissen zu Werkstoffen. Sie erlangen ein prinzipielles Verständnis für Werkstoffe und deren Eigenschaften. Sie werden befähigt, Prüf- und Messmethoden zur Erfassung von Werkstoffeigenschaften gezielt einzusetzen und zu bewerten.				
3	Inhalte Physikalische Grundlagen der Werkstoffe <ul style="list-style-type: none"> • Struktur der Werkstoffe (kristallin, amorph, partiell kristallin) • Charakterisierung und Bestimmung von mechanische Eigenschaften von Werkstoffen • Aufbau mehrphasiger Werkstoffe (Phasendiagramme, Phasenumwandlungen, Keimbildung und Kristallwachstum Bildung von Ausscheidungen, metastabile Gleichgewichte, Diffusionsprozesse) Konkrete Werkstoffsysteme • Eisenhaltige Werkstoffe (Stahl und Gusseisen) • Nichteisenmetalle und deren Legierungen (Kupfer, Nickel, Chrom, Aluminium, Titan, Zinn, Zink) • Polymere Werkstoffe (Struktur, typische Eigenschaften und deren Temperaturabhängigkeit, ausgewählte Kunststoffe-Keramische Werkstoffe (Struktur, Sinterprozesse, typische Eigenschaften, ausgewählte Oxid- und Nichtoxidkeramiken, Hartstoffe) 				
4	Lehr- und Lernformen Vorlesung, praktische Übung, Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen Klausur 60 Minuten				
7	Prüfungsvorleistung Studienleistung für Übung – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert				
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung				

9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Weitere Verwendung in den B.Sc.-Studiengängen Werkstoffe und Oberflächen und Life Science Analytics
10	Stellenwert der Note für die Endnote 3,33 %
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. nat. Nicole Rauch
12	Sonstige Informationen

Humanbiologie					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
P07	180 h	6	1. Sem.	im Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 2 SWS Vorlesung b) 1 SWS Übung c) 1 SWS Praktikum	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße c) 15 Studierende	
2	<p>Lernergebnisse(learningoutcomes)/Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden erhalten ein prinzipielles Verständnis in Aufbau und Funktion der vier Grundgewebe und der sich daraus ableitenden Organe.</p> <p>Sie können biologische Prozesse mit physikalischen Größen beschreiben und einfache Berechnungen zu biologischen Prozessen vornehmen. Die Fertigkeit, Inhalte aus anderen Modulen (z.B. „Physik“) auf die Inhalte dieses Moduls anzuwenden dienen der überfachlichen Qualifikation. Die Studierenden vertiefen im Folgenden ihr Grundverständnis der Biologische Prozesse indem sie die Kenntnisse auf die Felder Ökologie, Evolution, Physiologie und Histologie anwenden. Diese Gebiete sind eine Basis für vertiefende Kurse der Biologie in höheren Semestern wie Zellbiologie, Biochemie (als Teil des Moduls organische und Biochemie) und Mikrobiologie und Tissue Engineering.</p> <p>Sie beherrschen die Grundlagen der Zell- und Molekularbiologie, kennen sich aus mit Struktur und Funktion von Biomolekülen, Diffusion und Osmose, Grundlagen: Energetik, Enzymkinetik und Funktion von ATP, Entstehung des Lebens und Entstehung der Eukaryonten, Evolution, Größenverhältnisse in der Biologie, Humane Zellen: Grundlagen des Katabolismus und der Biosynthese. Diese Kompetenzen vertiefen die fachliche Qualifikation der Studierenden.</p> <p>Die Studierenden können laborübliche Berechnungen mit Relevanz in den Lebenswissenschaften anstellen.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>Komponente I: Struktur und Funktion menschlicher Gewebe und Organe</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Cytologie Membran und Stofftransport, Transportsysteme in eukaryontischen Zellen, Zell-Zell-Kontakte; Zell-Substrat-Kontakte, Proteinsynthese, Einführung in die Struktur und Funktion der Zelle, Zellen-Gewebe-Organsysteme (Beispiel Haut), Einführung in die Virologie, Bakteriophagen und humanpathogene Viren, Einführung in die Immunologie Angeboren / Erworben, Zellulär / Humoral, Grundlagen der Abwehrreaktion Struktur und Funktion der Antikörper / Prokaryonten, Mikrobiologie Antibiotika (Identifikation und Wirkungsweise)- Biotechnologie-Gentechnik-Molekulare Biotechnologie, Einführung in molekularbiologische Arbeitsweisen, Grundlagen der Genetik, Replikation, Transkription, Translation, Zellteilung • Genetik Mitose, Meiose, Ontogenese, Genetik von Mendel, Morgan und Eugenetik • Aminosäuren und Proteinsynthese Transkription, Translation, Konformationen, Grundstruktur von Proteinen • Histologie Biomedizinische und anatomische Eigenschaften von Geweben und Organen <p>...</p>				

	<ul style="list-style-type: none"> • Physiologie Grundlagen von Zellen-Gewebe-Organ-Organsysteme, Einführung in die Organisation des menschlichen Körpers, Aufbau und Funktion wichtiger Organsysteme (u.a. Blut, Herz-Kreislauf, Harnsystem, Verdauungssystem, Nervensystem, Atmung, Sinnesorgane) • Evolution und Stammesgeschichte <p>Komponente II: Übungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Volumen – und Oberflächen in zellulärem Größenmaßstab berechnen • Exponential- und e-Funktionen • Logarithmische Darstellung von Messdaten • Grundlagen der Statistik: Verteilungsformen, Prüfverfahren • Diffusionsgesetze • Physikalische Einheiten und Dimensionen umrechnen <p>Komponente III: Praktikum Histologie und Mikroskopie von Gewebeschnitten (der vier Grundgewebetypen)</p>
4	<p>Lehr- und Lernformen Vorlesung mit Praktikum und Übungen</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine</p>
6	<p>Prüfungsformen Portfolio</p>
7	<p>Prüfungsvorleistung -</p>
8	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung</p>
9	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) im B.Sc.-Studiengang Life Science Analytics</p>
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote 3,33 %</p>
11	<p>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. nat. Eva Eisenbarth</p>
12	<p>Sonstige Informationen Literaturauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage): Alle Lehrbücher der Biologie (z.B. Linder: Biologie), Molekularbiologie (z.B. Alberts: Lehrbuch der molekularen Zellbiologie) und Physiologie (z.B. Huch, R.: Mensch-Körper-Krankheit)</p>

Pflichtmodule des 2. Semesters

Mathematik II					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
P 13	180 h	6	2. Sem.	jedes Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 4 SWS Vorlesung b) 2 SWS Übung	Kontaktzeit 67,5 h	Selbststudium 112,5 h	geplante Gruppengröße b) 60 Studierende	
2	<p>Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen</p> <p>Erwerb von Grundkenntnissen und Fähigkeiten zur Modellierung und Analyse von komplexen Zusammenhängen anhand abstrakter mathematischer Strukturen aus der linearen Algebra und der Stochastik.</p> <p>Die Studierenden können geometrische Sachverhalte mit Hilfe der Vektorrechnung analysieren und lineare Gleichungssysteme mit Hilfe von Matrizen beschreiben und lösen. Sie beherrschen die Grundbegriffe der Stochastik. Sie sind in der Lage, einfache stochastische Modelle aufzustellen und zu analysieren sowie die Wahrscheinlichkeiten von Ereignissen zu bestimmen. Darüber hinaus sind sie in der Lage, Verfahren und aus der linearen Algebra und der Stochastik auf Anwendungsprobleme zu übertragen.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>Vektorrechnung und analytische Geometrie: Darstellung von Vektoren, Vektorräume, Vektoroperationen. Punkte, Geraden, Ebenen. Berechnung von Abständen, Winkeln, Schnittmengen.</p> <p>Lineare Algebra: Matrizen als lineare Funktionen, Lineare Gleichungssysteme, Gauß-Jordan-Algorithmus, Lösbarkeit und Anzahl der Lösungen, inverse Matrix, Determinanten.</p> <p>Kombinatorik: Permutationen, Kombinationen mit und ohne Wiederholung</p> <p>Wahrscheinlichkeitsrechnung: Zufallsexperimente, Häufigkeit, Wahrscheinlichkeit, bedingte Wahrscheinlichkeit, Zufallsvariablen, Verteilungsfunktionen</p> <p>Grundlagen der Statistik: Merkmale und Häufigkeiten, Kenngrößen, Methoden der Statistik</p>				
4	<p>Lehr- und Lernformen</p> <p>Vorlesung, praktische Übung</p>				
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal: keine Inhaltlich: keine</p>				
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Klausur 90 Minuten</p>				
7	<p>Prüfungsvorleistung</p> <p>Studienleistung für Übung – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert</p>				
8	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Bestehen der Modulprüfung</p>				

9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Weitere Verwendung im B.Sc.-Studiengang Werkstoffe und Oberflächen
10	Stellenwert der Note für die Endnote 3,33 %
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Michael Rübsam
12	Sonstige Informationen

Physik II					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
P 19	180 h	6	2. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 3 SWS Vorlesung b) 1 SWS Übung c) 1 SWS Praktikum	Kontaktzeit 56,25 SWS	Selbststudium 123,75 h	geplante Gruppengröße b) 30 Studierende c) 15 Studierende	
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen Die Studierenden verfügen die grundlegenden Kenntnisse der geometrischen und der Wellenoptik. Sie kennen die Grenzen der klassischen Physik am Beispiel des Lichtes und der Elektronenbeugung und verfügen über grundlegende Kenntnisse der modernen Physik und der ihr zugrundeliegenden Modelle. Sie wenden diese Modelle und Methoden auf grundlegende Probleme der Atomphysik an und sind in der Lage, Eigenschaften der Atome auf Basis quantenphysikalischer Konzepte zu verstehen.				
3	Inhalte Geometrische Optik und Wellenoptik, einfache optische Instrumente, Interferenz und Beugung Wellen- und Teilchencharakter des Lichtes (Licht als el.-mag. Welle, Photoeffekt, Comptoneffekt, Elektronenbeugung) Grundlagen der Quantenphysik (Schrödinger-Gleichung, Wellenfunktion, Wahrscheinlichkeitsinterpretation, Unschärferelation, Tunneleffekt, Teilchen im Kastenpotential) Grundlagen der Atomphysik (Elektron im Kastenpotential, Elektronenfallen, Bohrsches Modell des Wasserstoffatoms, Bahndrehimpuls und Spin, Emission und Absorption von Photonen)				
4	Lehr- und Lernformen Vorlesung, praktische Übung, Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Vorlesung Physik I				
6	Prüfungsformen Klausur 120 Minuten				
7	Prüfungsvorleistung Studienleistung für Labor – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert				
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung				
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Weitere Verwendung im B.Sc.-Studiengang Werkstoffe und Oberflächen				
10	Stellenwert der Note für die Endnote 3,33 %				
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Michael Rübsam				
12	Sonstige Informationen				

Organische Chemie					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
P 17	180 h	6	2. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 2 SWS Vorlesung b) 1 SWS Übung c) 1 SWS Praktikum	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße c) 10 Studierende	
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, zu beurteilen, ob und in welcher Weise organische Verbindungen chemisch miteinander oder mit anorganischen Substanzen reagieren. Sie sind in der Lage, Synthesestrategien für organische Verbindungen zu entwickeln. Sie können einfache organische Synthesen inklusive der beteiligten Trennprozesse eigenständig im Labormaßstab durchführen.				
3	Inhalte Grundlagen der Organischen Chemie <ul style="list-style-type: none"> Formeldarstellungen organischer Verbindungen Systematik der Organischen Chemie – Eigenschaften Homologer Reihen Isomerie und Molekülgestalt, Orbitale Chiralität, Enantiomere, optische Aktivität Verbindungen mit mehr als einem chiralen Zentrum Cahn-Ingold-Prelog-Regeln Stoffklassen <ul style="list-style-type: none"> Alkane, Alkene, Alkine, cyclische Kohlenwasserstoffe Alkohole, Amine, Aromatische Verbindungen Aldehyde und Ketone Carbonsäuren und Derivate (Ester, Amide, Halogenide, Anhydride, Nitrile) Isocyanate und Derivate (Harnstoffe, Urethane) Ether und Epoxide Reaktionstypen <ul style="list-style-type: none"> Radikalische Halogenierung – Stabilität von Radikalen Elektrophile Addition an C-C-Doppelbindungen – Markownikow-Regel Nukleophile Substitution – SN1 und SN2 – Stabilität von Carbenium-Ionen Eliminierung - E1 und E2 – Hofmann– und Saytzeff-Produkt Elektrophile Substitution an Aromaten – Mesomerer und Induktiver Effekt Chemische Reaktionen von Carbonsäuren und deren Derivaten Chemische Reaktionen von Aldehyden und Ketonen 				
4	Lehr- und Lernformen Vorlesung, praktische Übung, Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen Klausur 90 Minuten				

7	Prüfungsvorleistung Studienleistung für Labor – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) keine
10	Stellenwert der Note für die Endnote 3,33 %
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende N.N.
12	Sonstige Informationen

Physikalische Chemie I					
Kennummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
P 20	180 h	6	2. Sem.	jedes Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 3 SWS Vorlesung b) 1 SWS Praktikum		Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße b) 10 Studierende
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen <p>Die Studierenden kennen grundlegende Begriffe, Phänomene und Methoden der Physikalischen Chemie. Sie verstehen das Verhalten von Gasen und können dies physikochemisch beschreiben. Sie kennen die grundlegenden Gesetzmäßigkeiten der chemischen Reaktionskinetik und können diese an einfachen Beispielen verifizieren. Sie verstehen das Verhalten von elektrolytischen Systemen und können dieses elektrochemisch beschreiben und interpretieren. Darüber hinaus verfügen die Studierenden über Kenntnisse zur experimentellen Erfassung physikochemischer Größen.</p>				
3	Inhalte Gase und Gasgesetze <ul style="list-style-type: none"> • Ideale Gase • Anwendungen des idealen Gasgesetzes • Reale Gase • Gasmischungen • Grundlagen der kinetischen Gastheorie Chemische Reaktionskinetik <ul style="list-style-type: none"> • Reaktionsgeschwindigkeit • Konzentrationsabhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit • Zeitabhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit • Einstufige Reaktionen • Reaktionsmechanismen • Temperaturabhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit • Katalyse Leitfähigkeit und Wechselwirkungen in ionischen Systemen <ul style="list-style-type: none"> • Ionen, Elektrolyte • Spezifische Leitfähigkeit • Molare und Äquivalentleitfähigkeit • Empirische Leitfähigkeitsgesetze • Ionenbeweglichkeit und Migration • Mittlere Ionenaktivität und Aktivitätskoeffizienten • Ionenstärke • Anwendungen von Leitfähigkeitsmessungen 				
4	Lehr- und Lernformen Vorlesung, Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen Inhaltlich: keine Formal: keine				

6	Prüfungsformen Klausur 90 Minuten
7	Prüfungsvorleistung Studienleistung für Labor – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung
9	Verwendung des Moduls Weitere Verwendung im B.Sc.-Studiengang Werkstoffe und Oberflächen
10	Stellenwert der Note für die Endnote 3,33 %
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. nat. Peter Meisterjahn
12	Sonstige Informationen

Informatik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
P 08	180 h	6	2. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 2 SWS Seminar b) 2 SWS Übung	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße b) 24 Studierende	
2	Lernergebnisse (learningoutcomes)/Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • haben die Fähigkeit, Überschlagsrechnungen für Plausibilitätskontrollen vorzunehmen. • haben ein grundlegendes Verständnis für die Darstellung und Verarbeitung (z. B. Rundungsfehler) von Informationen in der Maschine. • kennen Methoden für den Entwurf von Algorithmen und können diese als Problemlösungstechniken anwenden, z. B. für die Versuchsplanung oder als Voraussetzung für die Programmierung im Modul Laborautomatisierung. • beherrschen die rechnergestützte Literaturrecherche im Bibliothekskatalog der FH SWF. 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Logarithmen und Exponenten, Abschätzungen (Fermi-Probleme), Funktionsverläufe • Zahlensysteme und Darstellung von Zahlen • Datentypen (Numerisch, Boolesch, Zeichen) • Boolesche Algebra, Schaltnetze • Datenstrukturen (Datenfelder, Datenverbund, Zeichenketten) • Methoden für den Entwurf von Algorithmen (Pseudocode, Struktogramme) • Übung: Literaturrecherche, Literaturangaben und Zitierweisen mit einer Einführung in die Literaturrecherche mit dem Katalog der FH SWF (praktische Anwendung im Modul Mikrobiologie) 				
4	Lehr- und Lernformen Seminar, praktische Übung				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen Klausur				
7	Prüfungsvorleistung Studienleistung für Übung – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert				
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung				
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Weitere Verwendung im B.Sc.-Studiengang Life Science Analytics				

10	Stellenwert der Note für die Endnote 3,33 %
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Bernward Mütterlein
12	Sonstige Informationen Literaturauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage): H.-P. Gumm, M.Sommer. Einführung in die Informatik. Oldenbourg H. Ernst. Grundkurs Informatik. Vieweg B. Mütterlein. Handbuch für die Programmierung mit LabVIEW. Spektrum Akademischer Verlag

Pflichtmodule des 3. Semesters

Laborautomatisierung					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
P 10	180 h	6	3. Sem.	im Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 2 SWS Seminar b) 2 SWS Übung	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße a) 24 b) 15	
2	Lernergebnisse (learningoutcomes)/Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • haben einen Überblick über die Problemstellungen bei der Laborautomatisierung. • verfügen über die Fähigkeiten, Methoden der Software-Technik anzuwenden, um kleinere und mittlere (Software-)Projekte zu analysieren und zu strukturieren. • sind in der Lage, kleinere und mittlere Software-Projekte programmtechnisch mit Hilfe der Entwicklungsumgebung LabVIEW selbstständig zu realisieren. • haben die Kenntnisse, um die Zertifizierung zum CLAD (Certified LabVIEWAssociate Developer) von National Instruments erfolgreich zu absolvieren. 				
3	Inhalte Komponente 1: Seminar <ul style="list-style-type: none"> • Strukturierte Analyse (SA: Datenflussdiagramme, Datenkatalog, Minispec) • Realisierung einer geeigneten Software-Architektur • Einführung in die Programmierungsumgebung LabVIEW Komponente 2: Übung <ul style="list-style-type: none"> • Bearbeiten von labortypischen Aufgaben mit LabVIEW (die Praktikumsaufgaben werden teilweise von Semester zu Semester variiert) <ul style="list-style-type: none"> ○ Einführung in die Programmierungsumgebung LabVIEW ○ Simulation eines einfachen Bioreaktors ○ Mustererkennung: Identifizierung von Mikroorganismen, Blister-Inspektion, Analyse von Zellbildern (Simulation) ○ Einfache Datenbanken (Zellbilder, Histologische Schnitte) ○ Darstellung von Fraktalen • Ermittlung der Kupfersulfatkonzentration (CuSO₄) mittels Photometer 				
4	Lehr- und Lernformen Seminaristischer Unterricht mit Gruppenarbeit, Learn Team Coaching, Übung				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Kenntnisse Modul Informatik				
6	Prüfungsformen Klausur				
7	Prüfungsvorleistung keine				
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung				

9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Weitere Verwendung im B.Sc.-Studiengang Life Science Analytics
10	Stellenwert der Note für die Endnote 3,33 %
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Ing. Bernward Mütterlein
12	Sonstige Informationen Literaturauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage): B. Mütterlein. Handbuch für die Programmierung mit LabVIEW. Spektrum Akademischer Verlag J. Travis, J. Kring. LabVIEW for Everyone. Prentice Hall G. Reynolds. ZEN oder die Kunst der Präsentation. Addison-Wesley

Elektrische Messtechnik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
P 06	180 h	6	3. Sem.	im Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 2 SWS Seminar b) 2 SWS Praktikum	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße a) 24 Studierende b) 10 Studierende	
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Ursachen für Messfehler und Messunsicherheiten kennen und Messergebnisse kritisch beurteilen können • den Umgang mit elektronischen Messgeräten kennen • Messungen mit elektronischen Messgeräten durchführen können • verstehen der Funktionsweise von Sensoren und von Schaltungen zur Sensor-Signalverarbeitung • den Aufbau einfacher Mess-Schaltungen vornehmen können Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Methodenkompetenz • Analysefähigkeit • Wissen selbstständig erarbeiten, aufbereiten und weitergeben können 				
3	Inhalte Messfehler und Messunsicherheiten <ul style="list-style-type: none"> • Messung von Gleichstrom und –spannung • Messung von Wechselgrößen • Sensoren und Sensor-Signalverarbeitung zur Messung der Größen Temperatur, Druck, Feuchte, pH-Wert und optische Dichte <ul style="list-style-type: none"> ○ Eigenschaften von Halbleiter-Bauelementen: Dioden, MOSFETs, ○ Operationsverstärker zur Signalkonditionierung (verstärken, filtern, Impedanzwandlung), ○ Analog-Digitalwandler 				
4	Lehr- und Lernformen Seminar, Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: Bestandene Modulprüfung Physik 1 Inhaltlich: Kenntnisse Physik I, Physik II				
6	Prüfungsformen Portfolio				
7	Prüfungsvorleistung keine				
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung				

9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Im B.Sc.-Studiengang Life Science Analytics als „Digitalisierung im Labor“
10	Stellenwert der Note für die Endnote 3,33 %
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Bernward Mütterlein
12	Sonstige Informationen Literaturauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage): E. Schrüfer, L. M. Reindl. Elektrische Messtechnik. Hanser

Makromolekulare Chemie					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6	3. Sem.	im Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 3 SWS Vorlesung b) 1 SWS Praktikum	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße b) 10 Studierende	
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen <p>Die Studierenden kennen die verschiedenen Typen anorganischer Schichten und ihre technischen Einsatzmöglichkeiten. Sie verfügen über theoretische Kenntnisse und praktische Fertigkeiten zur chemischen, elektrochemischen und physikalischen Herstellung von funktionstragenden anorganischen Schichten. Sie kennen verschiedene Möglichkeiten der Funktionsprüfung und können diese experimentell anwenden. Die Studierenden sind daher befähigt, Beschichtungsaufgaben zu und Funktionsprüfungen an anorganischen Schichten zielgerichtet durchführen zu können.</p>				
3	Inhalte Einführung <ul style="list-style-type: none"> • Typen anorganischer Schichten und Substratklassen • Haftfestigkeit und Adhäsion von Schichten • Typen von Übergangszonen zwischen Schicht und Substrat • Vorbehandlungsmethoden Methoden der Oberflächenvergütung und -veredelung <ul style="list-style-type: none"> • Physikalische Abscheidung aus der Gasphase (PVD-Verfahren, • Aufdampftechnik; Sputtertechnik; Ionenplattieren und reaktive Varianten; Ionenimplantation) • Chemische Abscheidung aus der Gasphase (CVD-Verfahren, Pyrolyse und Chemosynthese) • Elektrodeposition und Galvanotechnik • Anodisation und Eloxaltechnik • Sonstige Beschichtungsverfahren (Thermisches Spritzen; Auftragschweißen; Plattierverfahren; Schmelztauchverfahren) Oberflächen- und Schichtprüfung <ul style="list-style-type: none"> • Spektroskopische, mechanische, elektrische und elektrochemische Methoden 				
4	Lehr- und Lernformen Vorlesung, Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen Klausur 90 Minuten				

7	Prüfungsvorleistung Studienleistung für Labor – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung
9	Verwendung des Moduls Weitere Verwendung im B.Sc.-Studiengang Werkstoffe und Oberflächen
10	Stellenwert der Note für die Endnote 3,33 %
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. nat. Peter Meisterjahn
12	Sonstige Informationen

Physikalische Chemie II					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
P 21	180 h	6	3. Sem.	im Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 3 SWS Vorlesung b) 1 SWS Praktikum	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße b) 10 Studierende	
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen Die Studierenden kennen grundlegende Begriffe, Phänomene und Methoden der Physikalischen Chemie aus den Bereichen Thermochemie, chemisches Gleichgewicht, Elektrochemie und Thermodynamik sowie Elektrodenkinetik. Darüber hinaus verfügen die Studierenden über Kenntnisse zur experimentellen Erfassung physikochemischer Größen.				
3	Inhalte Thermochemie <ul style="list-style-type: none"> • Energie, Energieformen, Energiearten • Wärmekapazität, spezifische Wärmekapazität • Reaktionsenergie, Reaktionsenthalpie • Thermochemische Gleichungen • Der Satz von Hess • Enthalpieänderung bei physikalischen Prozessen • Bildungsenthalpie, Standardbildungsenthalpie • Bindungsenergie, mittlere Bindungsenergie# Chemisches Gleichgewicht <ul style="list-style-type: none"> • Reaktionen im Gleichgewicht • Die Gleichgewichtskonstanten K_c, K_p und K_a • Heterogene Gleichgewichte • Prinzip des kleinsten Zwangs • Gleichgewichte in Lösungen • Säure-Base-Gleichgewichte • Komplexgleichgewichte • Grundlagen der chemischen Thermodynamik • Die Hauptsätze der Thermodynamik • Enthalpie • Freie Enthalpie, freie Standard-Enthalpie • Entropie, absolute Entropie • Chemisches Potential • Gleichgewicht und freie Reaktionsenthalpie • Temperaturabhängigkeit der Gleichgewichtskonstanten Elektrochemie und Thermodynamik <ul style="list-style-type: none"> • Gleichgewichte an Phasengrenzen, Elektrochemisches Potential • Elektrodenpotentiale und Anwendung von Potentialmessungen • Freie Reaktionsenthalpie und elektromotorische Kraft Elektrodenkinetik				
4	Lehr- und Lernformen Vorlesung, Praktikum				

5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine
6	Prüfungsformen Klausur 90 Minuten
7	Prüfungsvorleistung Studienleistung für Labor – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): Weitere Verwendung im B.Sc.-Studiengang Werkstoffe und Oberflächen
10	Stellenwert der Note für die Endnote 3,33 %
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. nat. Eckhard Rikowski
12	Sonstige Informationen

Instrumentelle Analytik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
P 09	180 h	6	3. Sem.	im Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 3 SWS Vorlesung b) 2 SWS Praktikum	Kontaktzeit 56,25 h	Selbststudium 123,75 h	geplante Gruppengröße b) 12 Studierende	
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können die wichtigsten chemischen Analysemethoden anwenden und Messungen auswerten und bewerten.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Gute Laborpraxis, Kalibrationsmethoden (Verdünnungsreihe, Standardadditionsverfahren u. a.), Validierung von Messwerten (Sicherstellung der Richtigkeit, statistische Tests, Referenzmaterialien), Fehlerrechnung (Häufigkeitsverteilung von Messwerten, Standardabweichung und Vertrauensbereich, Fehlerfortpflanzung), Abschätzung von Messunsicherheiten • Grundlagen der Spektrometrie (Absorptionsgesetze, Aufbau von Spektren), Quantitative Spektrometrie • UV/Vis-Spektrometrie (Aufbau von Spektrometern, Prismen- und Gitterspektrometer, Strahlungsquellen und Detektoren) und deren Anwendungen (FES, AAS, ICP, Fluoreszenzspektrometrie), Anwendungen • Schwingungsspektroskopie (IR, NIR und Raman): Aufbau von Schwingungsspektren, Strahlungsquellen und Detektoren, FTIR-Prinzip, Probenvorbereitung, NDIR, Anwendungen Kernspin-Resonanz-Spektroskopie (NMR) • Massenspektrometrie: Ionisierungsmethoden (Elektronenstoß- und chemische Ionisierung u. a.), Massenselektor (Magnetisch, Sektorfeld, Quadrupol u. a.), Detektoren, Anwendungen • Gaschromatographie (GC): Chromatographieprinzipien, Aufbau eines GC, das Phasensystem, Detektoren, Aufgabesysteme, Probenvorbereitung, qualitative und quantitative DC, Anwendungen • Hochleistungsflüssigchromatographie (HPLC): Vergleich mit GC, Aufbau einer HPLC, Detektoren, spezielle Arten der HPLC (Adsorptionschromatographie, Reversed Phase, Ionenchromatographie), Anwendungen • Elektrochemische Methoden (Konduktometrie, Potentiometrie, Amperometrie u.a.) 				
4	Lehr- und Lernformen Vorlesung, Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Kenntnisse Modul Physik II				
6	Prüfungsformen Klausur 120 Minuten				
7	Prüfungsvorleistung Studienleistung für Labor – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert				
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung				

9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) im B.Sc.-Studiengang Life Science Analytics als „Instrumentelle Analytik II“
10	Stellenwert der Note für die Endnote 3,33 %
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Herbert Michael Heise
12	Sonstige Informationen

Pflichtmodule des 4. Semesters

Biomaterialien					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
P 03	180 h	6	4. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 2 SWS Vorlesung b) 2 SWS Seminar	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße b) 15 Studierende	
2	Lernergebnisse(learningoutcomes)/Kompetenzen <p>Die Studierenden verfügen über Kenntnisse zum Aufbau von Werkstoffsystemen, die in der Medizintechnik und für die Gewebeherstellung ex vivo (Tissue Engineering) eingesetzt werden. Die Studierenden kennen Techniken der Einflussnahme auf biologisch und medizinisch relevante Werkstoffparameter. Sie kennen die Werkstoffkenngrößen, die die biologische und medizinische Interaktion mit dem Medizinprodukt lang- und kurzfristig beeinflussen und wenden die Einstellung dieser Werkstoffkenngrößen zur Optimierung der Funktionsfähigkeit und Biokompatibilität von Medizinprodukten an.</p> <p>Die Studierenden kennen Grundzüge des Zulassungsprozesses von Medizinprodukten und kennen die rechtlichen Methoden zur Klassifizierung von Medizinprodukten. Sie können Verfahren zur Prüfung von Medizinprodukten auf Implantate und Biomaterialien anwenden und vertiefen dadurch die Kenntnisse aus dem Modul „Prüfung von Medizinprodukten“. Sie können Schadensfälle an Implantaten beurteilen und mögliche Ursachen dafür abwägen..</p>				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau von Geweben im Kontakt mit Medizinprodukten und Implantaten • Biomechanische Eigenschaften menschlicher Gewebe Mechanische Eigenschaften von Stützgeweben, Anisotropie; Viskoelastizität, Spannungsverteilung bei verschiedenen Bewegungsabläufen, Biomechanik von Stützgeweben, Schmierung von Gelenken Anforderungsprofile an Biomaterialien, Mechanische Eigenschaften • Versagen von Implantaten und Prothesen Stressshielding, Korrosionsverhalten, Abrieb und Verschleiß, Ermüdung, Gewalt- und Dauerbruch • Werkstoffe für die Medizintechnik Titan-und Titanlegierungen, Cobalt-Chrom-Basislegierungen, Stähle, ShapeMemoryAlloys Aluminiumoxide, Zirkonoxide, Bioaktive Werkstoffe • Grundzüge der regenerativen Medizin Tissue Engineering und die darin verwendeten Gerüstmaterialien • Regenerative Medizin und Tissue Engineering Hydrogele, Scaffold-Werkstoffe, degradierbare und biologisch beständige Polymerwerkstoffe • Medizinische Grundlagen zum Einsatz von Medizinprodukten und Implantaten Krankheitsbilder die durch den Einsatz von Implantaten gemildert oder behoben werden, operative Techniken zum Einsatz von enossalen Implantaten und Dentalimplantaten, langfristig auftretende Probleme nach Implantationen 				

4	Lehr- und Lernformen Vorlesung und englischsprachiges Seminar
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine
6	Prüfungsformen Portfolio
7	Prüfungsvorleistung keine
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) im B.Sc.-Studiengang Life Science Analytics
10	Stellenwert der Note für die Endnote 3,33 %
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. nat. Eva Eisenbarth
12	Sonstige Informationen

Biochemie					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
P 02	180 h	6	4. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 3 SWS Vorlesung b) 1 SWS Übung c) 1 SWS Praktikum	Kontaktzeit 56,25 h	Selbststudium 123,75 h	geplante Gruppengröße b) 16 Studierende c) 12 Studierende	
2	Lernergebnisse (learningoutcomes)/Kompetenzen <p>Die Studierenden verstehen die Grundlagen der Biochemie mit den Makromolekülklassen, Transport- und Stoffwechselprozessen. Sie können den Zusammenhang zwischen der biologischen Struktur und der Funktion von Molekülen herstellen und sind in der Lage, komplexere Zusammenhänge wie z.B. die Reaktionen der Stoffwechselprozesse sowohl als Gesamtheit zu beschreiben als auch auf die jeweiligen Reaktionen in den Zellkompartimenten/Membranen herunter zu brechen. Sie wenden die erlernten Inhalte aus der Vorlesung im Praktikum an und können darüber hinaus ihr Wissen und ihre Fertigkeiten auf andere Versuche und Fächer übertragen. Die Fähigkeit zur Übertragung der Kenntnisse und Fertigkeiten, die sie in diesem Modul vertiefen auf andere Modulhalte (wie z.B. Mikrobiologie, Molekularbiologie, Zellbiologie)) zu übertragen stärkt die instrumentale Kompetenz der Studierenden und stellt ein überfachliches Qualifikationsziel dar.</p>				
3	Inhalte <u>Vorlesungen:</u> Einführung: Die Zelle und ihre Leistungen/ ihre Kreisläufe Bausteine des Lebens und deren Aufbau: <ul style="list-style-type: none"> • Kohlenhydrate, Lipide/Fett-, Amino- und Nucleinsäuren incl. 3D-Strukturen und Beispiele Vorkommen der Makromoleküle Enzyme und ihre Funktionen <ul style="list-style-type: none"> • Enzymkinetik: Michaelis Menten, Lineweaver-Burk, K_m und v_{max} als Bezugsgrößen, spezifische Aktivität, Einheiten IU und Katal, Substrat- und Wirkungsspezifität, Rechenübungen Stoffwechselvorgänge incl. deren Regulation <ul style="list-style-type: none"> • Glykolyse und Gluconeogenese • Pentose-Phosphat-Weg • Citratzyklus und oxidative Phosphorylierung • Glykogenstoffwechsel • Fettsäurestoffwechsel • Aminosäurestoffwechsel • Biosynthese von Nucleotiden • Verweis auf biotechnologische Produktion von Ethanol, Milchsäure und deren aktuelle wirtschaftliche Nutzung • Beispiele aus der Medizin Photosynthese Lichtabhängige und lichtunabhängige Reaktion, C3- und C4-Pflanzen, CAM-Pflanzen Praktikum Proteinanalytik (Bradford, SDS-PAGE), Zuckerbestimmung (reduzierende Zucker und enzymatische Assays), Enzymkinetik (alkal. Phosphatase)				

4	Lehr- und Lernformen Vorlesung mit seminaristischen Elementen; praktische Übung und Praktikum in Form der Lösung von konkreten Aufgaben
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine
6	Prüfungsformen Klausur
7	Prüfungsvorleistung Studienleistung für Labor
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) keine
10	Stellenwert der Note für die Endnote 3,33 %
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Dr. Sandra Stoppelkamp, Prof. Dr. rer. nat. Kilian Hennes
12	Sonstige Informationen Literaturlauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage): Lehrbücher zur Biochemie (z.B. Stryer; Lehninger) und relevante Publikationen

Mikro- und Nanoanalytik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
P 14	180 h	6	4. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 2 SWS Vorlesung b) 2 SWS Praktikum	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße b) 10 Studierende	
2	Lernergebnisse(learningoutcomes)/Kompetenzen <p>Die Studierenden erwerben theoretische und praktische Kenntnisse über die Leistungsfähigkeit sowie Grenzen des Einsatzes mikrostruktureller Charakterisierungsverfahren. Als fachliches Qualifikationsziel werden im Rahmen des Praktikums die erworbenen Kenntnisse an ausgesuchten Problemstellungen angewandt und vertieft.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, problemorientiert geeignete analytische Verfahren der Life Science Analytik auszuwählen und, im Rahmen der überfachlichen Qualifikation, die gesammelten Informationen zu interpretieren und auszuwerten.</p> <p>Die Studierenden lernen ggf. rasterkraftmikroskopische Verfahren zur Analyse biologischer Strukturen einsetzen.</p>				
3	Inhalte Instrumentelle Verfahren zur Analyse von Biologischen Elementen <ul style="list-style-type: none"> • Rotationsrheologie • Vertiefung der Grundlagen der Optik • Lichtmikroskopische Verfahren (konventionelle Mikroskopie, Phasenkontrastmikroskopie, Fluoreszenzmikroskopie) • Rasterelektronenmikroskopie (REM) • Energiedisperve Röntgenspektroskopie (EDX) • ggf. Atomic Force Microscopy (AFM), ggf. Rasterkraftmikroskopie 				
4	Lehr- und Lernformen Vorlesung, Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: Kenntnisse Physik und methodische Grundlagen der Analytik Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen Klausur 90 Min.				
7	Prüfungsvorleistung Studienleistung für Labor – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert				
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung				

9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Verwendung in den B.Sc.-Studiengängen Werkstoffe und Oberflächen (zusammen mit Korrosionsanalytik und -schutz) und Life Science Analytics (Instrumentelle Analytik 1)
10	Stellenwert der Note für die Endnote 3,33 %
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. nat. Nicole Rauch, Franziska Thume
12	Sonstige Informationen Literaturauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage): Skoog, Douglas A., Holler, F. James, Crouch, Stanley R. Herausgeber: Niessner, Reinhard (Hrsg.), <i>Instrumentelle Analytik</i>

Nanomaterialien					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
P 16	180 h	6	4. und 5. Sem.	Sommer- und Wintersemester	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 4 SWS Vorlesung b) 2 SWS Praktikum	Kontaktzeit 67,5 h	Selbststudium 112,5 h	geplante Gruppengröße b) 10 Studierende	
2	Lernergebnisse (learningoutcomes)/Kompetenzen Die Studierenden verstehen Nanomaterialien als zentrale Handlungsgegenstände der Nanotechnologie und kennen verschiedene Einsatzmöglichkeiten und Anwendungsbereiche in Industrie und Technik. Sie kennen verschiedene Typen von Nanomaterialien (Nanopartikel, Nanoschichten, Nanokomposite und Nanowhiskerstrukturen) und sind befähigt, diese herzustellen, zu verarbeiten und funktionsangepasst zu charakterisieren.				
3	Inhalte Grundlagen <ul style="list-style-type: none"> • Klärung des Begriffes Nanotechnologie • Historische Entwicklung der Nanotechnologie Herstellung von Nanomaterialien <ul style="list-style-type: none"> • Bottom-up- und Top-Down-Ansatz • Physikalische Verfahren (PVD-Technik, Laser-Ablation, Lithographie, Hochenergiemahlen, extreme plastische Verformung, Entmischung von Gläsern, Schmelzfaden-Technologie, elektrische Bogenentladung, Delaminieren von Tonen und Schichtsilikaten, Sprühtrocknung, Elektrosprinprozesse...) • Chemische Verfahren (CVD-Technik, Sol-Gel-Technik, Fällung, Oxidation/Reduktion, kontrollierte Detonation, Pyrolyse, Hydrolyse, elektrochemische Abscheidung/Galvanik, Mikroemulsionsverfahren, Hydrothermalverfahren, Gasphasensynthese...) Charakterisierung von Nanomaterialien <ul style="list-style-type: none"> • Grundzüge mikroskopischer Verfahren (REM, TEM, RTM, AFM) • Grundzüge spektroskopischer Verfahren (Lichtstreuung, ESCA, XPS, AES, WAXS, NMR, SIMS...) • Benetzung und Kontaktwinkelmessung (Young-Gleichung; Messverfahren zur Bestimmung von Oberflächenspannungen) Typen von Nanomaterialien <ul style="list-style-type: none"> • Nanopartikel (Morphologien) • Anorganische Nanomaterialien: Metallische, oxidische und chalcogenidische Nanomaterialien, Kohlenstoff-Nanomaterialien (Ruße, Carbon-Nanotubes, Fullerene, Graphen, Nano-Diamant) • Organische Nanomaterialien: Dendrimere, hypervverzweigte Polymere, funktionalisierte Kohlenstoff-Nanomaterialien ...				

5	<p>Anwendung und Einsatz von Nanomaterialien</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundzüge der Risikobewertung und Toxikologie von Nanomaterialien • Selbstreinigende Oberflächen (Lotus-Effekt, Photokatalyse) • Transparente, leitfähige Schichten (ITO, SnO₂) • Solare Anwendungen • Sonnenschutzcremes • Sensoren • Kratzfestbeschichtungen • Funktionale und dekorative Schichten auf Glas und Glaskeramik • Korrosions- und Verzunderungsschutzschichten
4	<p>Lehr- und Lernformen</p> <p>Vorlesung, Praktikum</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal: keine</p> <p>Inhaltlich: keine</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Klausur 120 Minuten</p>
7	<p>Prüfungsvorleistung</p> <p>Studienleistung für Labor – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert</p>
8	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Bestehen der Modulprüfung</p>
9	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>Weitere Verwendung im B.Sc.-Studiengang Werkstoffe und Oberflächen</p>
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>3,33 %</p>
11	<p>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr. rer. nat. P. Meisterjahn, Prof. Dr. rer. nat. E. Rikowski</p>
12	<p>Sonstige Informationen</p>

Verfahrenstechnik/Molekulare Biotechnologie					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
P 23	180 h	6	4. Sem.	Winter- und Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 4 SWS Vorlesung b) 2 SWS Praktikum	Kontaktzeit 67,5 h	Selbststudium 112,5 h	geplante Gruppengröße b) 10 Studierende	
2	<p>Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen</p> <p>Teil 1: Die pharmazeutische Bioverarbeitung hat auf dem Gebiet der biomedizinischen Produktion eine große Bedeutung erlangt und den Weg für innovative pharmazeutische Produkte geebnet. Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse in der biotechnologischen Produktion. Sie können ausgewählte Bereiche der Biotechnologie erklären, z.B. Herstellung von rekombinanten Antikörpern als erfolgreichste Klasse von proteinogenen Therapeutika.</p> <p>Teil 2: Die Studierenden verfügen über die prinzipielle Fähigkeit, bei der industriellen Realisierung eines chemischen Verfahrens mitwirken zu können. Sie sind in der Lage, die auftretenden Probleme bei der Maßstabsvergrößerung zu erkennen und sinnvolle Lösungsmöglichkeiten zu definieren. Dies gilt sowohl für chemische oder biochemische Synthesen als auch für die damit verbundenen Aufbereitungs-, Trennungs- und Reinigungsschritte in der Biotechnologie und in der technischen Chemie.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>Teil 1</p> <p>Einführung zur pharmazeutische Biotechnologie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wirtschaftliche Perspektiven der Molekularen Biotechnologie <ul style="list-style-type: none"> ○ Beispiele von Produkten in Deutschland ○ Verschiedene Sparten der Biotechnologie <p>Praktische Anwendung der Bioprozesstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wachstumskinetik, Produktbildung, Prozessstufen der Herstellung • Rolle der Gentechnologie in der biotechnologischen Herstellung • Modelle und Ausführungen von Bioreaktoren; Einteilung von Fermentationsprozessen; Vorbereitung, Betrieb und Ernten eines Bioreaktors, Prozessparameter • Aufarbeitung & Reinigung von Produkten, Prozessschema • Zellaufschluss, Apparate und Methoden <p>Sterilisationstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sterilisationsmethoden, Sterilisationskriterien; Sterilisationsverfahren für Reaktoren und Medien mit Berechnungen von Sterilisationszeiten <p>Herstellung rekombinanter vollständig humaner Antikörper und antikörper-Fragmente mittels aktuellen Technologien</p> <p>Teil 2</p> <p>Einführung in die technische Chemie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Grundlagen: Wesen der technischen Chemie, Verbundstruktur in der chemischen Industrie, Wert- Koppel- und Nebenprodukte, Grundlagen der Maßstabsvergrößerung • Physikalisch-chemische Grundlagen: Thermodynamik, Zustandfunktionen, chemisches Gleichgewicht, Phasengleichgewichte, Reaktionskinetik, Reaktionsordnung, Wärme- und Stofftransport • Ideale und reale Reaktoren: Rührkessel, Rührkesselkaskade, Strömungsrohr • Thermische Trennverfahren: Destillation, Rektifikation, Absorption, Extraktion • Mechanische Trennverfahren: Übersicht, Pumpen, Verdichter, Zyklonabscheider • Fließbilder: Typen, Normsymbole 				

4	Lehr- und Lernformen Vorlesung mit integrierter Übung und Praktikum
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Kenntnis der Vorlesungen Allgemeine Chemie, Organische Chemie, Physikalische Chemie I und II, Humanbiologie, Mikrobiologie und Physik
6	Prüfungsformen Klausur, bestehend aus zwei Teilklausuren oder Portfolio
7	Prüfungsvorleistung keine
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Im B.Sc.-Studiengang Life Science Analytics als Wahlpflichtfach
10	Stellenwert der Note für die Endnote 3,33 %
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Dr. rer. nat. Gretel Chometon-Luthe
12	Sonstige Informationen Literaturlauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage): Bioprozesstechnik, Chmiel, Springer Molekulare Biotechnologie, Wink, Wiley-VCH Einführung in die Technische Chemie, Behr et al., Spektrum

1 Wahlpflichtfach aus Katalog

[siehe Wahlpflichtmodule / Containermodule](#)

Pflichtmodule des 5. Semesters

Bionanotechnologie					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
P 04	180 h	6	5. Sem.	im Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 3 SWS Vorlesung b) 1 SWS Praktikum	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße b) 15 Studierende	
2	Lernergebnisse (learningoutcomes)/Kompetenzen Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse der Nanotechnologie. Sie kennen Methoden und Verfahren zur Herstellung und Charakterisierung von synthetischen Nanostrukturen und kennen natürliche nanostrukturierte Systeme aus der Biologie. Sie können nanotechnologische Methoden auf biologische Systeme anwenden und verstehen ihre Bedeutung für medizinische und biologische Verfahren und Therapien.				
3	Inhalte Untersuchung und Charakterisierung metallischer Werkstoffe für biomedizinische Anwendungen <ul style="list-style-type: none"> • Oberflächen- und Nanochemie metallischer Oberflächen • Physikochemische Beschreibung der Phasengrenze Prothese/Körperflüssigkeit • Helmholtz-Modell • Nanoelektrochemie und Durchtrittsreaktionen • Charakteristische Potentiale: Gleichgewichtspotential / Ruhepotential / Körperpotential • Nanoelektrochemie und cyclische Voltammetrie Nanotechnologisch modifizierte Biomaterialien <ul style="list-style-type: none"> • Oberflächenmodifikationen • Optimieren mechanischer Eigenschaften • Oberflächenbestimmte Werkstoffe Tissue-Engineering <ul style="list-style-type: none"> • Überblick regenerative Verfahren; Prinzip des Tissue Engineering • Zelldifferenzierung mittels nanoskaliger Strukturen, Nanostrukturierte Gewebeersatzmaterialien, Zellverkapselung Nanopartikel in der Molekularbiologie <ul style="list-style-type: none"> • Ferromagnetische Nanopartikel • Markierung, Größenquantisierung • Magnetosomen Physikalisch-chemische Untersuchungen <ul style="list-style-type: none"> • Schnelltest-Formate • Standard Assays und Arrays • Lab-on-a-chip-Technologien Third Generation Sequencing <ul style="list-style-type: none"> • Kettenabbruchsequenzierung, Emulsions-PCR, Pyrosequenzierung • Brückenamplifikation, Oxford Nanopore 				

	Medizinische Anwendung der Nanotechnologie <ul style="list-style-type: none"> • DNA-Impfstoffe • AuNP, • Gold-induzierte Zytokine • Drug Delivery, Krebstherapie
4	Lehr- und Lernformen Vorlesung, Praktikum
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine
6	Prüfungsformen Klausur 120 Minuten, bestehend aus dozentenbezogenen Teilklausuren
7	Prüfungsvorleistung Studienleistung für Labor – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) keine
10	Stellenwert der Note für die Endnote 3,33 %
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. P. Meisterjahn, Prof. Dr. K. Hennes, Prof. Dr. E. Eisenbarth, Prof. Dr. E. Rikowski
12	Sonstige Informationen

Physikalische Effekte an Nanostrukturen					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
P 22	180 h	6	5. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 2 SWS Vorlesung b) 2 SWS Praktikum	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße 15 Studierende im Praktikum	
2	Lernergebnisse (learningoutcomes)/Kompetenzen In diesem Modul lernen die Studierenden die wesentlichen physikalischen Effekte an nanoskaligen Strukturen kennen. Sie können die Größenordnungen der Effekte mit einfachen physikalisch-mathematischen Modellen abschätzen. Die Studierenden sind in der Lage, durch Kombination mehrerer physikalischer Effekte einfacher Funktionseinheiten zur Lösung neuer technischer Fragestellungen beizutragen.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Licht als elektromagnetische Welle, Beugung, Interferenz, Polarisation, Wechselwirkung zwischen Licht und Materie, Totalreflexion. • Grundlagen der Quantenmechanik zur Beschreibung freier und gebundener Elektronen im Kastenpotential, Tunneleffekt, harmonischer Oszillator, Bändermodell und Anwendung auf Metalle und Halbleiter. Effekte der Dotierung von Halbleitern, Leitfähigkeit von Nanoschichten, TCO-Schichten und Anwendungen (z.B. für Flüssigkristallanzeigen, OLED und organische Solarzellen). • Lichtinterferenzen an dünnen Schichten und holographischen Gittern, evaneszentes Wellenfeld und Plasmonenresonanz inkl. Anwendungen, optische Eigenschaften nanoskalierender Strukturen. • Lichterzeugung durch Quantenpunkte. • Lichtmikroskopie zur Betrachtung und Vermessung von Fluoreszenzlicht an Quantenpunkten etc. • Konfokale-Laserscannig-Mikroskopie und Manipulation von Mikro- und Nanoteilchen mit optischen Zangen. • Behandlung relevanter physikalischer Effekte und Anwendungen an Nanostrukturen in Verbindung mit Elektronen (Confinement Effekte). • Tunnelmikroskopie (im Praktikum). • Arten von Flüssigkristallen, Herstellung und Vermessung einer Flüssigkristallanzeigen und einer organischen Solarzelle (im Praktikum). • Versuch zur Oberflächenplasmonenresonanz (im Praktikum). • Versuch zur optischen Zange (im Praktikum). 				
4	Lehr- und Lernformen Vorlesung, Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Kenntnisse Physik I und II sowie Mathematik I				
6	Prüfungsformen Klausur 120 Minuten				
7	Prüfungsvorleistung Studienleistung für Labor – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert				

8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) im B.Sc.-Studiengang Werkstoffe und Oberflächen
	Stellenwert der Note für die Endnote 3,33 %
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrender Prof. Dr. Michael Rübsam
12	Sonstige Informationen

Korrosionsanalytik und –schutz					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
P 14a	180 h	6	5. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 2 SWS Vorlesung b) 2 SWS Praktikum	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße b) 10 Studierende	
2	Lernergebnisse(learningoutcomes)/Kompetenzen Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse der Eigenschaften von Metallen, der Korrosion und des Korrosionsschutzes mit besonderer Berücksichtigung von Korrosionsschutzverfahren im Bereich Nanoschichten. Die Studierenden kennen die in der Praxis eingesetzten Legierungen und deren Eigenschaften. Sie wissen wie diese Eigenschaften z. B. durch eine Wärmebehandlung beeinflusst werden können. Sie kennen die Grundlagen der Korrosion und die verschiedenen Korrosionserscheinungsformen und auch die Möglichkeiten des Korrosionsschutzes. Sie kennen die Verfahren, mit denen Schichten im Nanobereich erzeugt werden und deren Korrosionsschutzwirkung.				
3	Inhalte Grundlagen der Korrosion <ul style="list-style-type: none"> • Korrosionsmechanismen <ul style="list-style-type: none"> - Kinetische und thermodynamische Grundlagen • Korrosionserscheinungsformen ohne mechanische Beanspruchung <ul style="list-style-type: none"> - Korrosion in Säuren, Laugen und neutralen Medien - Gleichförmige und ungleichförmige Korrosion - Spalt-, Loch-, Interkristalline Korrosion und weitere Korrosionserscheinungsformen - Einfluss des Oxidationsmittels - Mikrobiologisch induzierte Korrosion • Korrosionserscheinungsformen mit mechanischer Beanspruchung <ul style="list-style-type: none"> - Spannungsrißkorrosion - Schwingungsrißkorrosion - Erosionskorrosion Grundlagen des Korrosionsschutzes <ul style="list-style-type: none"> • Elektrochemische und phasengrenzseitige Korrosionsschutzmaßnahmen • Korrosionsschutzverfahren mit Hilfe von selbstorganisierenden Molekülen • Phasengrenzinhibitoren zum Korrosionsschutz • Temporärer Korrosionsschutz 				
4	Lehr- und Lernformen Vorlesung, Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Kenntnisse Allgemeine Chemie, Organische Chemie, Physikalische Chemie 1 und 2				

6	Prüfungsformen Klausur zu 90 Minuten
7	Prüfungsvorleistung Studienleistung für Labor – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Verwendung im B.Sc.-Studiengang Werkstoffe und Oberflächen
10	Stellenwert der Note für die Endnote 3,33 %
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Ralf Feser
12	Sonstige Informationen Literaturauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage): H. Kaesche, Die Korrosion der Metalle, Springer Verlag Berlin

Nanomaterialien

Modulbeschreibung: siehe 4. Semester

1 Wahlpflichtfach aus Katalog

siehe Wahlpflichtmodule / Containermodule

Pflichtmodule des 6. Semesters**1 Wahlpflichtfach aus Katalog**

[siehe Wahlpflichtmodule / Containermodule](#)

Projektarbeit					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
P 27	270 h	9	6. Sem.	jährlich in der ersten Hälfte des 6. Fachsemesters	max. 12 Wochen
1	Lehrveranstaltungen -	Kontaktzeit -		Selbststudium -	geplante Gruppengröße -
2	Lernergebnisse(learningoutcomes)/Kompetenzen Erlangung der Fähigkeit zur eigenständigen erfolgreichen Bearbeitung einer praxisrelevanten wissenschaftlich-technischen Fragestellung. Methodische und inhaltliche Vorbereitung der Abschlussarbeit und damit Erlangung der Fähigkeit, diese erfolgreich zu absolvieren. Ausbildung und Training von überfachlichen Kompetenzen sowie Schlüssel- und Methodenkompetenzen.				
3	Inhalte Eigenständige Literaturstudien, eigene experimentelle Arbeiten und Untersuchungen, persönliche Beratung durch den*die beteiligte/n Professor*in				
4	Lehr- und Lernformen Projektarbeit.				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: Erwerb von 60 ECTS in den Pflichtmodulen des 1. bis 3. Fachsemesters Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen Projektarbeit				
7	Prüfungsvorleistung				
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Erfolgreiche Durchführung der Projektarbeit				
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
10	Stellenwert der Note für die Endnote 5 %				
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Verantwortlich betreuende*r Professor*in der Fachhochschule Südwestfalen				
12	Sonstige Informationen				

Bachelorarbeit					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
P 28	360 h	12	6. Sem.	jährlich in der zweiten Hälfte des 6. Fachsemesters, bei einem Studiengang mit Praxisphase in der 2.Hälfte des 7. Fachsemesters.	8 Wochen
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit		Selbststudium	geplante Gruppengröße
	-	-		-	
2	Lernergebnisse(learningoutcomes)/Kompetenzen Nachweis der Fähigkeit zur eigenständigen erfolgreichen Bearbeitung einer praxisrelevanten wissenschaftlich-technischen Fragestellung innerhalb der vorgegebenen Frist. Nachweis des Vorhandenseins von überfachlichen Kompetenzen sowie Schlüssel- und Methodenkompetenzen				
3	Inhalt Die Bachelorarbeit kann im Prinzip Fragestellungen aus dem Gesamtbereich der im Studium vermittelten Wissensgebiete zum Inhalt haben. Sie stellt eine eigenständige Untersuchung entsprechender wissenschaftlicher und technischer Fragestellungen dar.				
4	Lehr- und Lernformen Eigenständige Literaturstudien, eigene experimentelle Arbeiten und Untersuchungen, persönliche Beratung durch den*die betreuende/n Professor*in				
5	Teilnahmevoraussetzungen Vgl. §28 der BPO: Zur Bachelorarbeit kann nur zugelassen werden, wer <ul style="list-style-type: none"> a) an der Fachhochschule Südwestfalen eingeschrieben ist oder als Zweithörer*in gem. § 52 Abs. 2 HG zugelassen ist b) in den Pflichtmodulen des ersten bis dritten Fachsemesters 90 ECTS erworben hat, c) in den Modulen des 4 und. 5. Semesters 48 ECTS erworben hat, d) für die erfolgreiche Anfertigung der Projektarbeit 9 Credits erworben hat e) im Studiengang mit Praxissemester 30 ECTS für das Praxissemester nachweist. 				
6	Prüfungsformen				
7	Prüfungsvorleistung				
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Bachelorarbeit				
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
10	Stellenwert der Note für die Endnote 6,67 %				
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Ein*e betreuende/r Professor*in der Fachhochschule Südwestfalen				
12	Sonstige Informationen				

Kolloquium					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
P 29	90 h	3	6. Sem.	im Anschluss an und als Abschluss der Bachelorarbeit	30 bis 45 min.
1	Lehrveranstaltungen mündliche Prüfung	Kontaktzeit -		Selbststudium -	geplante Gruppengröße
2	Lernergebnisse(learningoutcomes)/Kompetenzen Das Kolloquium dient der Feststellung, ob die Studierenden befähigt sind, die Ergebnisse der Bachelorarbeit, ihre fachlichen Grundlagen, ihre fachübergreifenden Zusammenhänge und ihre außerfachlichen Bezüge mündlich darzustellen und selbstständig zu begründen sowie ihre Bedeutung für die Praxis einzuschätzen. Dabei soll auch die Art und Weise der Bearbeitung des Themas der Bachelorarbeit erörtert werden				
3	Inhalt Das Kolloquium hat den Gegenstand der Bachelorarbeit sowie auch mögliche Querbeziehungen zu den im Studium vermittelten Wissensgebieten zum Inhalt.				
4	Lehr- und Lernformen Eigenständige Literaturstudien, eigene experimentelle Arbeiten und Untersuchungen, persönliche Beratung durch den*die betreuende/n Professor*in				
5	Teilnahmevoraussetzungen Vgl. §30 BPO a) Einschreibung als Studierende*r oder Zulassung als Zweithörer*in gemäß§52Abs.2HG b) Erwerb von 165ECTS in den Pflicht- und Wahlpflichtmodulen c) Erwerb von 30 ECTS für das Praxissemester im Studiengang mit Praxissemester d) Erwerb von 12 ECTS in der Bachelorarbeit				
6	Prüfungsformen Mündliche Prüfung				
7	Prüfungsvorleistung				
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandenes Kolloquium				
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
10	Stellenwert der Note für die Endnote 1,67 %				
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Der*die Betreuer*in der Bachelorarbeit sowie der*die Zweitprüfer*in.				
12	Sonstige Informationen				

Praxissemester

Praxissemester					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
P 26	900 h	30	6. Sem.	jedes Semester, nach Bedarf	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Praktikum	Kontaktzeit nach Bedarf	Selbststudium -	geplante Gruppengröße -	
2	Lernergebnisse (learningoutcomes)/Kompetenzen Heranführen der Studierenden an die berufliche Tätigkeit eines Bachelors of Science durch konkrete Aufgabenstellung und praktische adäquate Mitarbeit in Betrieben oder anderen Einrichtungen der Berufspraxis.				
3	Inhalte Vorzugsweise anwendungsorientierte und damit berufsfeldorientierte Fragestellungen aus dem Gesamtbereich der im Studium vermittelten Wissensgebiete – nach Möglichkeit in Zusammenarbeit mit Industrieunternehmen, Forschungseinrichtungen oder Behörden.				
4	Lehr- und Lernformen Sprechstunde bei dem*der Praxissemesterbeauftragten bzw. Betreuer*in.				
5	Teilnahmevoraussetzungen Zum Praxissemester kann auf Antrag zugelassen werden, wer in den Modulen des ersten bis dritten Fachsemesters 90 ECTS und in den Modulen des vierten und fünften Fachsemesters 48 ECTS gemäß Anlage 1 der BPO erworben hat. Über die Zulassung zum Praxissemester entscheidet in der Regel der*die Beauftragte für Praxissemester. In Zweifelsfällen entscheidet der Prüfungsausschuss.				
6	Prüfungsformen: -				
7	Prüfungsvorleistung				
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Das Praxissemester wird anerkannt, wenn <ul style="list-style-type: none"> • ein positives Zeugnis der Ausbildungsstätte über die Mitarbeit des*der Studierenden vorliegt, • der*die Studierende auf Verlangen des*der Hochschullehrer*in über den Stand der Arbeiten im Rahmen des Praxissemesters Auskunft erteilt hat • der*die Studierende dem*der betreuenden Hochschullehrer*in einen dessen Vorgaben entsprechenden Abschlussbericht vorgelegt hat • die praktische Tätigkeit des*der Studierenden dem Zweck des Praxissemesters entsprochen und der*die Studierende die ihm*ihr übertragenen Arbeiten zufriedenstellend ausgeführt hat; das Zeugnis der Ausbildungsstätte und der Abschlussbericht sind dabei zu berücksichtigen. 				
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): keine				
10	Stellenwert der Note für die Endnote -				
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Betreuende*r Professor*in der FH SWF				
12	Sonstige Informationen				

Wahlpflichtmodule / Containermodule

Voraussetzung für die Teilnahme an den Wahlpflichtmodulen / Containermodulen ist der Erwerb von mindestens 60 Credits aus den Modulen des ersten bis dritten Fachsemesters.

Es finden nur Module statt, wenn eine ausreichende Teilnehmer*innenzahl sichergestellt ist. Die aktuell veranstalteten Module werden von den Studierenden in einem auf der Nutzung des Intranets beruhenden mehrstufigen Verfahren aus dem Katalog der aktuell aufgrund der Kapazität der Lehrenden realisierbaren Module ausgewählt

Analytik an Life Science Produkten (Container Life Science)					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6 ECTS	4./5. Sem.	nach Bedarf	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 2 SWS Vorlesung b) 2 SWS Praktikum	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße b) 10	
2	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</p> <p>Die fachliche Qualifikation umfasst theoretische und praktische Kenntnisse über die Leistungsfähigkeit sowie die Grenzen des Einsatzes analytischer Charakterisierungsverfahren, die im Rahmen der Life Science Analytik zur Anwendung kommen. Die erworbenen Kenntnisse werden im Rahmen des Praktikums an ausgesuchten Problemstellungen der Life Science Analytik angewendet und vertieft.</p> <p>Die Studierenden sind aufgrund des theoretischen Verständnisses in der Lage die Charakterisierungsverfahren problemorientiert einzusetzen, zu interpretieren und qualitativ sowie quantitativ auszuwerten. Sie können das erworbene Wissen um die Analysemethoden im Bereich der Life Sciences zur Bewertung fachaffiner Sachverhalte einsetzen.</p> <p>Als überfachliches Qualifikationsziel wird die kritische Auseinandersetzung mit den Analysemethoden und der Aussagekraft der Analyseergebnisse zur Bewertung von täglich verwendeten Produkten der Life Sciences vertieft.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vertiefung der Kenntnisse der Rasterelektronenmikroskopie (Life Science Produkte) • Rasterkraftmikroskopie (AFM) (Bsp. Hydrogele, Zellen, Blut) • Rotationsrheologie an Life Science Produkten • Oszillationsrheologie an Life Science Produkten 				
4	<p>Lehr- und Lernformen</p> <p>Vorlesung mit Praktikum</p>				
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal: erfolgreicher Abschluss des Praktikums des Moduls „Mikroskopische Methoden“; Teilnahme an einer Sicherheitsbelehrung</p> <p>Inhaltlich: Kenntnisse wissenschaftliches Arbeiten, Laborpraxis</p>				
6	<p>Prüfungsform</p> <p>Klausur</p>				
7	<p>Prüfungsvorleistung</p> <p>Studienleistung für Labor – genaue Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert</p>				
8	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Bestehen der Modulprüfung</p>				
9	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>-</p>				
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>3,33 %</p>				

11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Nicole Rauch
12	Sonstige Informationen Literaturauswahl (in der jeweils aktuellen Auflage): R. Worthoff, Technische Rheologie in Beispielen und Berechnungen, VCH Weinheim

Anorganische Schichten (Container: Chemie, Analytik und Werkstoffkunde)					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
W 01	180 h	6	4., 5., 6. Sem.	nach Bedarf	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 2 SWS Vorlesung b) 1 SWS Praktikum c) 1 SWS Seminar		Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße b) 10 Studierende c) 15 Studierende
2	Lernergebnisse (learningoutcomes)/Kompetenzen Die Studierenden kennen die verschiedenen Typen anorganischer Schichten und ihre technischen Einsatzmöglichkeiten. Sie verfügen über theoretische Kenntnisse und praktische Fertigkeiten zur chemischen, elektrochemischen und physikalischen Herstellung von funktionstragenden anorganischen Schichten. Sie kennen verschiedene Möglichkeiten der Funktionsprüfung und können diese experimentell anwenden. Die Studierenden sind daher befähigt, Beschichtungsaufgaben zu und Funktionsprüfungen an anorganischen Schichten zielgerichtet durchführen zu können.				
3	Inhalte Einführung <ul style="list-style-type: none"> • Typen anorganischer Schichten und Substratklassen • Haftfestigkeit und Adhäsion von Schichten • Typen von Übergangszonen zwischen Schicht und Substrat • Vorbehandlungsmethoden Methoden der Oberflächenvergütung und -veredelung <ul style="list-style-type: none"> • Physikalische Abscheidung aus der Gasphase (PVD-Verfahren, Aufdampftechnik; Sputtertechnik; Ionenplattieren und reaktive Varianten; Ionenimplantation) • Chemische Abscheidung aus der Gasphase (CVD-Verfahren, Pyrolyse und Chemosynthese) • Elektrodeposition und Galvanotechnik • Anodisation und Eloxaltechnik • Sonstige Beschichtungsverfahren (Thermisches Spritzen; Auftragschweißen; Plattierverfahren; Schmelztauchverfahren) Oberflächen- und Schichtprüfung <ul style="list-style-type: none"> • Spektroskopische, mechanische, elektrische und elektrochemische Methoden 				

4	Lehr- und Lernformen Vorlesung, Praktikum, Seminar
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: 60 ECTS aus den Pflichtmodulen des 1. - 3. Semesters Inhaltlich: keine
6	Prüfungsformen: Klausur 90 Minuten
7	Prüfungsvorleistung Studienleistung für Labor – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Weitere Verwendung im B.Sc.-Studiengang Werkstoffe und Oberflächen
10	Stellenwert der Note für die Endnote 3,33 %
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. nat. Peter Meisterjahn
12	Sonstige Informationen

Anwendung der Lebenswissenschaften (Container Life Science)					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
W 09	180 h	6 ECTS	4./5. Sem.	nach Bedarf	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Praktikum	Kontaktzeit 90 h	Selbststudium 90 h	geplante Gruppengröße 60 Studierende pro Exkursion	
2	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</p> <p>Das fachliche Ziel dieses Moduls ist es, den Studierenden einen direkten Zugang zur praktischen, industriellen Umsetzung der Modulinhalte des Studiengangs Life Science Analytics zu ermöglichen. Sie bekommen einen Einblick in den Arbeitsalltag als Absolvent der Life Science Analytik sowie in berufliche Einstiegsmöglichkeiten im Fachgebiet der Bioanalytik. Der Besuch von Ausstellungen der Labormesstechnik (z.B. Lab-Supply in Münster, id-infotage dental in Dortmund, oder der Labvolution in Hannover) und die Teilnahme an Exkursionen zu fachlich nahestehenden Firmen (z.B. Bego, Zapp, FE-Medtech) gibt ihnen die Möglichkeit, erste Firmkontakte zu knüpfen und durch Fachvorträge Kenntnisse zu wichtigen Entwicklungsneuheiten in der Branche der Messtechnik und Bioanalytik zu erhalten.</p> <p>Durch die selbständige Organisation des Aufenthaltes auf Messen und Ausstellungen sowie das Führen von Fachgesprächen vertiefen die Studierenden ihr jeweiliges fachliches Interessengebiet und erweitern ihren Zugang zu aktuellen Anwendungs- und Forschungsgebieten auf dem gesamten Feld der Life Sciences und der Laboranalytik. Zudem setzen sie sich mit gesellschaftlich und ethisch relevanten Themen kritisch auseinander und finden eine fachlich fundierte persönliche Position dazu, so dass in diesem Modul auch überfachliche Qualifikationsziele erreicht werden.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>Teilnahme an insgesamt drei aktuell angebotenen Veranstaltungen mit fachlichem Schwerpunkt der Biologischen Analytik. Die Exkursionen finden im gesamten Jahr statt, die Ausarbeitungen sind spätestens 14 Tage nach der Exkursion dem Leiter der Exkursion einzureichen.</p> <p>Auswahl aus:</p> <p>Besuch von Messen (z.B. Medica, Labvolution, Dechema)</p> <p>Exkursionen zu Firmen (z.B. Miltenyi, Zapp, Ausbüttel Draco)</p> <p>Teilnahme an Workshops und Tagungen (z.B. DASA in Dortmund, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin in Dortmund, IfAs)</p> <p>Mentoring in Schulen: Vorstellen des Studiengangs in Bildungsmessen, Berufsfeldorientierung an Gymnasien und Fachoberschulen sowie an Berufskollegs mit dem Ausbildungsgang Biologisch Technische*r Assistent*in in Koordination mit der Fachbereichsleitung.</p> <p>Die Studierenden üben und vertiefen ihre Fähigkeit, fachlich anspruchsvolle Dialoge mit Fachleuten zu führen, sich gesellschaftspolitisch brisanten Themen fachlich zu stellen und ihnen vertraute Inhalte fachlich Interessierten zu präsentieren. Für die Studierenden ergibt sich durch den Besuch geeigneter Veranstaltungen die Möglichkeit, die gesellschaftliche Verantwortung wahrzunehmen, sich mit ethisch brisanten Inhalten (z.B. Umweltschutz, Gentechnik, Umgang mit sensiblen Daten) kritisch auseinander zu setzen und eine individuelle Position zu beziehen.</p>				
4	<p>Lehr- und Lernformen</p> <p>Exkursion mit anschließender Ausarbeitung im Umfang von 10 Seiten</p>				

5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: Laborpraxis Inhaltlich: keine
6	Prüfungsform Portfolio
7	Prüfungsvorleistung keine
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten 3 Ausarbeitungen insgesamt für die besuchten Veranstaltungen Das Modul wird anerkannt, wenn die Studierenden an drei dieser Veranstaltungen bis einschließlich zum 5. Semester teilgenommen haben und die Ausarbeitungen bei den jeweiligen Leitern der Exkursionen eingereicht haben. Die Ausarbeitungen werden nicht bewertet. Die Leistungspunkte werden zum Ende des 5. Semesters vergeben.
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) keine
10	Stellenwert der Note für die Endnote 3,33 %
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. nat. Eva Eisenbarth
12	Sonstige Informationen

Anwendung der Life Science Analytik (Container Life Science)					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
W 09	180 h	6 ECTS	4./5. Sem.	nach Bedarf	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Praktikum	Kontaktzeit 90 h	Selbststudium 90 h	geplante Gruppengröße 60 Studierende pro Exkursion	
2	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</p> <p>Das fachliche Ziel dieses Moduls ist es, den Studierenden einen direkten Zugang zur praktischen, industriellen Umsetzung der Modulinhalte des Studiengangs Life Science Analytics zu ermöglichen. Sie bekommen einen Einblick in den Arbeitsalltag als Absolvent der Life Science Analytik sowie in berufliche Einstiegsmöglichkeiten im Fachgebiet der Bioanalytik. Der Besuch von Ausstellungen der Labormesstechnik (z.B. Lab-Supply in Münster, id-infotage dental in Dortmund, oder der Labvolution in Hannover) und die Teilnahme an Exkursionen zu fachlich nahestehenden Firmen (z.B. Bego, Zapp, FE-Medtech) gibt ihnen die Möglichkeit, erste Firmenkontakte zu knüpfen und durch Fachvorträge Kenntnisse zu wichtigen Entwicklungsneuheiten in der Branche der Messtechnik und Bioanalytik zu erhalten.</p> <p>Durch die selbständige Organisation des Aufenthaltes auf Messen und Ausstellungen sowie das Führen von Fachgesprächen vertiefen die Studierenden ihr jeweiliges fachliches Interessengebiet und erweitern ihren Zugang zu aktuellen Anwendungs- und Forschungsgebieten auf dem gesamten Feld der Life Sciences und der Laboranalytik. Zudem setzen sie sich mit gesellschaftlich und ethisch relevanten Themen kritisch auseinander und finden eine fachlich fundierte persönliche Position dazu, so dass in diesem Modul auch überfachliche Qualifikationsziele erreicht werden.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>Teilnahme an insgesamt drei aktuell angebotenen Veranstaltungen mit fachlichem Schwerpunkt der Biologischen Analytik, Die Exkursionen finden im gesamten Jahr statt, die Ausarbeitungen sind spätestens 14 Tage nach der Exkursion dem Leiter der Exkursion einzureichen.</p> <p>Auswahl aus:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Besuch von Messen (z.B. Medica, Labvolution, Dechema) • Exkursionen zu Firmen (z.B. Miltenyi, Zapp, Ausbüttel Draco) • Teilnahme an Workshops und Tagungen (z.B. DASA in Dortmund, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin in Dortmund, IfAs) • Mentoring in Schulen: Vorstellen des Studiengangs in Bildungsmessen, Berufsfeldorientierung an Gymnasien und Fachoberschulen sowie an Berufskollegs mit dem Ausbildungsgang Biologisch Technische*r Assistent*in in Koordination mit der Fachbereichsleitung. <p>Die Studierenden üben und vertiefen ihre Fähigkeit, fachlich anspruchsvolle Dialoge mit Fachleuten zu führen, sich gesellschaftspolitisch brisanten Themen fachlich zu stellen und ihnen vertraute Inhalte fachlich Interessierten zu präsentieren. Für die Studierenden ergibt sich durch den Besuch geeigneter Veranstaltungen die Möglichkeit, die gesellschaftliche Verantwortung wahrzunehmen, sich mit ethisch brisanten Inhalten (z.B. Umweltschutz, Gentechnik, Umgang mit sensiblen Daten) kritisch auseinander zu setzen und eine individuelle Position zu beziehen.</p>				

4	Lehr- und Lernformen Exkursionen mit anschließender Ausarbeitung im Umfang von 10 Seiten
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: Grundlagen der Life Science Analytik Inhaltlich: keine
6	Prüfungsform Portfolio
7	Prüfungsvorleistung keine
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten 3 Ausarbeitungen insgesamt für die besuchten Veranstaltungen Das Modul wird anerkannt, wenn die Studierenden an drei dieser Veranstaltungen bis einschließlich zum 5. Semester teilgenommen haben und die Ausarbeitungen bei den jeweiligen Leitern der Exkursionen eingereicht haben. Die Ausarbeitungen werden nicht bewertet. Die Leistungspunkte werden zum Ende des 5. Semesters vergeben.
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)
10	Stellenwert der Note für die Endnote 3,33 %
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Eva Eisenbarth
12	Sonstige Informationen

Arbeitsschutzanalytik (Container Chemie, Analytik und Werkstoffkunde)					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
W 03	180 h	6	4., 5., 6. Semester	nach Bedarf	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 2 SWS Vorlesung b) 2 SWS Seminar und Praktikum		Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße b) 20 Studierende
2	Lernergebnisse (learningoutcomes)/Kompetenzen Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse in den Grundlagen des Arbeitsschutzes einschließlich gesetzlicher Vorgaben und in der Durchführung von Arbeitsschutzmessungen sowie der im medizinischen Bereich eingesetzten Analysemethoden. Ziel ist es, die analytischen Methoden und Messsysteme auch problemorientiert einsetzen zu können, wobei Probennahme und Auswertemethoden wichtige Aspekte darstellen. Die Studierenden können die toxischen Potenziale der wichtigsten Expositionen bewerten und Risikoabschätzungen vornehmen.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen des Arbeitsschutzes (Arbeitsschutzrecht, Gefährdungsbeurteilung, Grenzwertkonzept, Toxikologie, medizinischer Arbeitsschutz, Anlagensicherheit, gesetzliche Vorgaben wie Gefahrstoffverordnung, Chemikaliengesetz u.a.) • Schadstoffe - Definition und Übersicht • Analytische Methoden und Analysensysteme, Sicherheitstechnik • Messplanung und Probennahme (orts- und personengebunden) • instrumentelle Analysensysteme, elektrochemische Sensorik, photometrische Analytik, Bestimmung von Expositionen, neuere Geräteentwicklungen • Spezielle umweltmedizinische Messsysteme für Arbeitsplatzüberwachung und Biomonitoring • Anwendungen für verschiedene beispielhafte Schadstoffgruppen • Anthropogene, biogene und geogene Schadstoffe • Staub- und Rußanalytik, Nanomaterialien, Bioaerosole • Schwermetallanalytik • Kohlenwasserstoffe (Lösungsmittel, PAK, Aldehyde etc.) • Halogenierte Kohlenwasserstoffe (PHDD/F, PCB etc.) • Chemische Innenraumbelastungen 				
4	Lehr- und Lernformen Vorlesung mit integriertem Seminar und Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: 60 ECTS aus den Pflichtmodulen des 1. - 3. Semesters Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen Portfolio				
7	Prüfungsvorleistung keine				
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung				

9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) im B.Sc.-Studiengang Life Science Analytics (Arbeitsschutz und Laborsicherheit) sowie Werkstoffe und Oberflächen
10	Stellenwert der Note für die Endnote 3,33 %
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Herbert Michael Heise
12	Sonstige Informationen

Gentechnik (Container Biologie und Biotechnologie)					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
W 07	180 h	6	5. Semester	nach Bedarf im Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 2 SWS Vorlesung b) 2 SWS Praktikum	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße b) 10 Studierende	
2	Lernergebnisse (learningoutcomes)/Kompetenzen Im Rahmen der fachlichen Qualifikation lernen die Studierenden die Grundlagen der Gentechnik kennen. Die Studierenden kennen gentechnische Konzepte und Methoden, die auf molekularer Ebene die gentechnische Herstellung von Wirkstoffe in biologischen Organismen ermöglichen. Sie beherrschen die DNA-Rekombinationstechnologie und das Verständnis der relevanten Technologien, vom biotechnologischen Wirkstoff bis zum Arzneimittel. Sie können diese in der Gentechnik angemessen einsetzen. Die Studierenden können die Anwendbarkeit der Gentechnik in technischen und medizinischen Verfahren beurteilen, und erlangen die überfachliche Qualifikation sachkundig an bioethischen Diskursen teilzunehmen.				
3	Inhalte DNA-Rekombinationstechnologie und Proteinexpression Proteinexpression in Prokaryoten und Eukaryoten, Prinzip der Gentechnik, Glykosylierung Wirt-Vektor-Systeme zur Protein-Herstellung Heterologe Expression von Proteinen in Bakterien, Hefen, Insekten-(Baculovirus) und Säugetier-Zellkulturen, gentechnisch veränderte Säugetiere. Beispiele für Transformationsmethoden, Klonierungsstrategie (enzymatische-, PCR-, LIC-, Gateway-Klonierung), Selektionsmarker, Transfektion, Produktionszelllinie. Vom biotechnologischen Wirkstoff zum Arzneimittel Transport und Lagerung von biotechnologischen Wirkstoffen, Analytische Untersuchungen am Fertigprodukt, Europäisches Arzneibuch. Gentransfer-Arzneimittel Gentherapie (Viralen und nicht-viralen Gentransfer), Genreparatur (ZFNs, TALEN, CRISPR-Cas9), RNA-Editing (CRISPR-Cas13) Genanalysen in Lebens- und Futtermitteln, Produktverfälschung und GVO mittels qPCR. Anwendungsbeispiele: Konzeption eines Vektor-Systems und Erarbeitung der relevanten Schritte für die heterologe Expression eines Wirkstoffes				
4	Lehr- und Lernformen Vorlesung mit integrierter Übung und Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: 60 ECTS aus den Pflichtmodulen des 1. - 3. Semesters Inhaltlich: keine				

6	Prüfungsformen Klausur 90 Minuten
7	Prüfungsvorleistung Studienleistung für Labor – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Verwendung im B.Sc.-Studiengang Life Science Analytics
10	Stellenwert der Note für die Endnote 3,33 %
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Dr. rer. nat. Gretel Chometon-Luthe
12	Sonstige Informationen Literaturauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage): Gentechnik Biotechnik, Dingermann/Winckler/Zündorf Human molecular genetics, Strachen and Read

Immunologie (Immunsystem) (Container: Biologie und Biotechnologie)					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
W 09	180 h	6	4., 5. 6. Semester	nach Bedarf	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 3 SWS Vorlesung b) 1 SWS Praktikum	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße b) 10 Studierende	
2	Lernergebnisse (learningoutcomes)/Kompetenzen Die Studierenden kennen die Grundlagen der Immunologie und können deren Anwendbarkeit in technischen und medizinischen Verfahren beurteilen. Sie sind in der Lage die immunologischen Grundprinzipien bei der Modifikation von diagnostischen Verfahren anzuwenden und Assayformaten anoskopischer Immunosensoren zu konzipieren.				
3	Inhalte Grundlagen der Immunologie Antigen-Antikörper-Interaktion, Herstellung und Reinigung von Antikörpern, Kopplung von Antikörpern, Durchflusszytometrie, Immobilisierung, Quantitative Immunoassays, Nanogold in Immunoassays, Western-Blot, in-situ-Immunlokalisation, Immunpräzipitation, spezielle Immunoassays Das adaptive Immunsystem Antigen-Antikörper-Interaktion, zelluläre Grundlagen, B-Zellen und Antikörper, Antikörpervielfalt, T-Zellen und MHC-Proteine, Aktivierung von T-Helferzellen und Lymphozyten Infektion und Diagnostik Angeborene Immunität, Einführung in die Krankheitserreger, Zellbiologie der Infektion, Tierarzneimittelnachweis, Lateralflow-Assays zum Pathogennachweis, Durchflusszytometrie, ELISA-Assays, Monozyten-Aktivierungstest Psychoneuroimmunologie Endokrinologie, Positivfaktoren, Negativfaktoren, Th-Shift, Biologie von Stress, molekularbiologische Phänomene der Teamresilienz				
4	Lehr- und Lernformen Vorlesung mit seminaristischen Elementen, Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: 60 ECTS aus den Pflichtmodulen des 1. - 3. Semesters, Abschluss des Moduls Molekularbiologie Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen Klausur 90 Minuten				
7	Prüfungsvorleistung Studienleistung für Labor – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert				
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung				
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Verwendung im B.Sc.-Studiengang Life Science Analytics				

10	Stellenwert der Note für die Endnote 3,33 %
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. nat. Kilian Hennes
12	Sonstige Informationen

Lebensmittel- & Konsumgüteranalytik (Container Life Science)					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6 ECTS	5. Semester	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 2 SWS Vorlesung b) 2 SWS Praktikum	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße b) 10	
2	Lernergebnisse (learningoutcomes)/Kompetenzen <p>Die fachliche Qualifikation umfasst theoretische und praktische Kenntnisse über die Leistungsfähigkeit sowie die Grenzen des Einsatzes analytischer Methoden zur Charakterisierung der Eigenschaften von Lebensmitteln und Konsumgütern. Die erworbenen Kenntnisse werden im Praktikum angewendet und vertieft.</p> <p>Die Studierenden sind aufgrund des theoretischen Verständnisses in der Lage für die Charakterisierung von Eigenschaften von Lebensmitteln und Konsumgütern analytische Methoden problemorientiert auszuwählen und die Ergebnisse qualitativ und quantitativ zu interpretieren.</p>				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Texturanalyse zur Qualitätsbestimmung von Lebensmitteln • EDX zur Analyse der elementaren Bestandteile von Lebensmitteln und Konsumgütern • Röntgenfeinstrukturanalyse zur Qualitätssicherung an bspw. Medikamenten 				
4	Lehrformen Vorlesung mit Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: erfolgreicher Abschluss der Praktika der Module „Mikroskopische Methoden“ und „Analytik an Life Science Produkten“; Teilnahme an einer Sicherheitsbelehrung Inhaltlich: Kenntnisse wissenschaftliches Arbeiten, Laborpraxis				
6	Prüfungsformen Klausur				
7	Prüfungsvorleistung Studienleistung für Labor – genaue Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert				
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung				
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) -				

10	Stellenwert der Note für die Endnote 3,33%
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Nicole Rauch
12	Sonstige Informationen

Membrantechnik (Container Nanomaterialien und Nanotechnologie)					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
W 10	180	6	4., 5., 6. Semester	nach Bedarf	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 2 SWS Vorlesung b) 1 SWS Praktikum c) 1 SWS Seminar	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße 12 Studierende	
2	Lernergebnisse(learningoutcomes)/Kompetenzen Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse über die Herstellung, Charakterisierung und Anwendung von Membranen in unterschiedlichen Technikbereichen (Bio- und Medizintechnik, Lebensmittelindustrie, chemische Industrie, Umwelttechnik, Energietechnik).				
3	Inhalte Materialien für die Membranherstellung und deren Eigenschaften Erstellungsverfahren für synthetische Membranen Charakterisierung von Membranen <ul style="list-style-type: none"> • Charakterisierung von porösen Membranen • Charakterisierung von ionischen Membranen • Charakterisierung von nicht-porösen Membranen Transportprozesse in Membranen, Membranprozesse <ul style="list-style-type: none"> • Osmose, Mikrofiltration, Ultrafiltration, Umkehrosmose, Nanofiltration, Piezodialyse • Gastrennung mit porösen und nicht porösen Membranen, Pervaporation, Carrier-Membranen, Dialyse • Membran-Destillation • Membran-Kontaktoren • Elektrodialyse, Membranelektrolyse, Brennstoffzellen • Membranreaktoren Polarisationsphänomene und Fouling von Membranen, Membranmodule und Prozessdesign				
4	Lehr- und Lernformen Vorlesung, Praktikum, Seminar				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: 60 ECTS aus den Pflichtmodulen des 1. - 3. Semesters Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen Klausur 90 Minuten				
7	Prüfungsvorleistung Studienleistung für Labor – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert				
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und Seminar, Bestehen der Modulprüfung				

9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Verwendung in den B.Sc.-Studiengängen Werkstoffe und Oberflächen und Life Science Analytics
10	Stellenwert der Note für die Endnote 3,33 %
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. nat. Eckhard Rikowski
12	Sonstige Informationen

Messdatenerfassung / Messwertanalyse (Container Labortechnik)					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6 ECTS	3. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 2 SWS Seminar b) 2 SWS Praktikum		Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße a) 24 b) 10
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen <p>Die Studierenden lernen die Ursachen für Messfehler und Messunsicherheiten kennen und können Messergebnisse kritisch beurteilen. Sie lernen den Umgang mit elektronischen Messgeräten kennen und können Messungen mit elektronischen Messgeräten durchführen. Die Studierenden verstehen die Funktionsweise von Sensoren und von Schaltungen zur Sensor-Signalverarbeitung und können den Aufbau einfacher Mess-Schaltungen vornehmen.</p> <p>Die Studierenden erlangen in diesem Modul sowohl Methodenkompetenz, als auch Analysefähigkeit. Sie erarbeiten ihr Wissen selbstständig, bereiten dieses auf und können es weitergeben.</p>				
3	Inhalte Messfehler und Messunsicherheiten <ul style="list-style-type: none"> • Messung von Gleichstrom und –spannung • Messung von Wechselgrößen • Sensoren und Sensor-Signalverarbeitung zur Messung der Größen Temperatur, Druck, Feuchte, pH-Wert und optische Dichte <ul style="list-style-type: none"> o Eigenschaften von Halbleiter-Bauelementen: Dioden, MOSFETs, o Operationsverstärker zur Signalkonditionierung (verstärken, filtern, Impedanzwandlung), o Analog-Digitalwandler 				
4	Lehr- und Lernformen Seminar und Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: Bestandene Modulprüfung Physik Inhaltlich: Kenntnisse im Grundlagenmodul „Physik“				
6	Prüfungsformen Klausur oder Hausarbeit				
7	Prüfungsvorleistung keine				
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung Bonuspunktregelung: Gewährung einer Notenverbesserung von 0,3 Notenpunkten, wenn 75% der Praktika erfolgreich abgegeben werden. Des Weiteren Gewährung einer Notenverbesserung von 0,7 Notenpunkten, wenn 100% der Praktika erfolgreich abgegeben wurden.				

9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) im B.Sc.-Studiengang Life Science Analytics (Digitalisierung im Labor)
10	Stellenwert der Note für die Endnote 3,33 %
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. nat. Michael Rübsam
12	Sonstige Informationen Literaturauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage): E. Schrüfer, L. M. Reindl. <i>Elektrische Messtechnik</i> , Hanser

Mikrobiologie (Mikrobielle Systeme) (Container Biologie und Biotechnologie)					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
P 15	180 h	6	4. ,5. ,6. Semester	nach Bedarf	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 2 SWS Vorlesung b) 2 SWS Praktikum		Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße b) 15 Studierende
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen Die Studierenden kennen die Grundlagen der Mikrobiologie und verfügen über ein solides Wissen prokaryontischer Sachverhalte. Sie können die Bedeutung von Mikroorganismen für Mensch und Natur darstellen. Sie sind in der Lage mikrobielle Prozesse mit nanotechnologischen Anwendungen in Zusammenhang zu bringen und Anwendungen in den Bereichen Trinkwasser, Lebensmittel, Kosmetika und Bedarfsgegenstände zu verstehen.				
3	Inhalte Einführung in die Mikrobiologie Evolution der Reiche, allgemeine Eigenschaften, Stoffkreislauf der Natur, Symbionten, Mikroorganismen im Dienste des Menschen, Lebensmittelhygiene, Krankheitserreger, Probenahme für mikrobiologische Untersuchungen Bakterien und Pilze Genom, Nanostruktur der Zellen, Taxonomie und Klassifikation, Besonderheiten der Prokaryonten, Lebensformen der Pilze, biotechnologische Anwendung Viren und Nanobiologie Bakterieller Nanoschmutz und Gesundheit, Vorkommen und Entwicklung von Viren, Viren als Nanotools, Nachweis von Viren durch Nanokabel, Nanomarker bakterieller Systeme, Nanomagnetite Wachstum und Ernährung der Mikroorganismen Zusammensetzung und Ernährungstypen, Lebensstrategien, Substrate und Anpassung, Kultivierung, Photometrie, Wachstum und Zellteilung, Sterilisation, Diagnostik von Lebensmitteln, Kosmetika, Arzneimitteln und Bedarfsgegenständen, Produkthygiene, Produktionshygiene, Umfeldhygiene Nanobiotechnologie Grundmechanismen der Biotechnologie, Lebensmittelhygiene, antibakterielle Nanoschichten, Ionenkanäle als Nanosensoren, gentechnische Veränderung von DNA im Nanomaßstab, Flagellen und biomolekulare Motoren				
4	Lehr- und Lernformen Vorlesung mit seminaristischen Elementen, Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine				

6	Prüfungsformen Klausur 90 Minuten
7	Prüfungsvorleistung Studienleistung für Labor – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) im B.Sc.-Studiengang Life Science Analytics
9	Stellenwert der Note für die Endnote 3,33 %
10	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. nat. Kilian Hennes, Dr. rer. nat. Gretel Chometon-Luthe
11	Sonstige Informationen keine

Molekularbiologie (Container: Biologie und Biotechnologie)					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
W 13	180 h	6	4., 5., 6. Semester	nach Bedarf	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 3 SWS Vorlesung b) 1 SWS Praktikum	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße b) 10 Studierende	
2	<p>Lernergebnisse (learningoutcomes)/Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden verstehen ausgewählte Aspekte der molekularen Genetik durch Charakterisierung zellulärer Phänomene. Sie haben einen Überblick über deren Bedeutung für Medizin, Technik und nanobiologische Phänomene. Sie können molekularbiologische Prinzipien verdeutlichen.</p> <p>Sie vertiefen dabei die Kenntnisse aus den Modulen „Biochemie“ und „Mikrobiologie“, die Voraussetzung für das Modul sind. Die fachlichen Qualifikationsziele bestehen in spezifischen Kenntnissen der Methoden und den Fertigkeiten im Bereich der Molekularbiologie. Diese werden durch Anwendung und Vertiefung der o.g. Module „Biochemie“ und „Mikrobiologie“ auf die Fachlichkeit der „Molekularbiologie“ übertragen und dort praktiziert. Die Inhalte der Molekularbiologie werden in den Fächern „Zellbiologie“ und „Gentechnik“ vertieft und spezialisiert.</p> <p>Die Studierenden können molekularbiologische Inhalte auf aktuelle und gesellschaftlich relevante Fragen der Genetik und Gentechnik anwenden.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Genetische Grundlagen Zellmerkmale, Stammbaum des Lebens aus Nanostrukturen, Genetische Information, Struktur und Funktion von DNA, Chromosomen-DNA, Erhaltung der DNA-Sequenzen, DNA-Replikation, DNA-Reparatur, Viren • DNA-Rekombination und Epigenetik allgemeine Rekombination, Sequenzspezifische Rekombination, mobile Elemente, Histonmodifikationen, DNA-Methylierung, Imprinting, RNAi • Das zentrale Dogma (Vom Gen zum Protein) Transkription, Translation, Kontrolle der Genexpression • Techniken Grundlagentechniken wie z. B: DNA/RNA Isolierung und Quantifizierung, PCR, Sequenzierung nach Sanger, Untersuchung der Genexpression, Durchflusszytometrie, RNAi, ivt-mRNA, SELEX • Anwendungsgebiete <p>Praktikum</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regulation der Genexpression am Lac-Operon • Genexpressionsänderungen in eukar. Zellen (RT-PCR) 				
4	<p>Lehr- und Lernformen</p> <p>Vorlesung mit seminaristischen Elementen, Praktikum</p>				
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal: 60 ECTS aus den Pflichtmodulen des 1. - 3. Semesters, erfolgreicher Abschluss der Praktika in Mikrobiologie und Biochemie</p> <p>Inhaltlich: keine</p>				

6	Prüfungsformen Klausur
7	Prüfungsvorleistung Studienleistung für Labor
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Verwendung im B.Sc.-Studiengang Life Science Analytics
10	Stellenwert der Note für die Endnote 3,33 %
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Dr. Sandra Stoppelkamp (Vorlesung), Dr. Gretel Chometon-Luthe (Praktikum)
12	Sonstige Informationen Literaturlauswahl (in der jeweils aktuellen Auflage): James D. Watson, Tania A. Baker, Watson Molekularbiologie. Das molekulare Grundwissen der Biologie, Verlag: Pearson Studium Molekularbiologie der Zelle, Bruce Alberts et al, Wiley VCH Weinheim und aktuelle relevante Publikationen

Ökosysteme (Container Umwelt und Nachhaltigkeit)					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6 ECTS	4. Sem.	nach Bedarf im Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 2 SWS Vorlesung b) 2 SWS Praktikum		Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße b) 15
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen Die Studierenden wissen, dass die Anwendung von Systemtheorien die Paradigmen der belebten Umwelt prägen. Sie können die allgemeine Systemtheorie auf Organismen und Populationen anwenden, um Interaktionen in natürlichen und anthropogen geprägten Umwelten zu beschreiben. Sie kennen die wichtigsten Prinzipien von Interaktionen in aquatischen Ökosystemen. Sie haben praktische Erfahrungen der Analyse von Umweltbelastungen auf Ökosysteme. Sie kennen die technische Modellierung aquatischer Ökosysteme zur Abwasserreinigung und können deren Leistungsfähigkeit am Beispiel einer biologischen Klärstufe labortechnisch nachverfolgen.				
3	Inhalte Grundlagen: Systembegriffe, lebendige Maschinen, Organismen als Gesamtheit, System-Umwelt-Unterscheidung, wechselwirkende Elemente, duale Hierarchien, Individuation, Expression, Disparation, Systemische Evolution Organismen und Populationen: Arten, Umwelt der Organismen, Fläche und Areal, zeitliche Aspekte, Ökologische Nische, Populationsgleichung, Populationsdynamik, Evolution von Lebenszyklen, Dichteregulation und Populationschwankungen, Systeme von Populationen Wechselwirkungen, Lebensgemeinschaften und Ökosysteme: Nahrungserwerb, trophische Ebenen, Prinzipien der Wechselwirkungen, hierarchische Beziehungen, Mutualismus, Struktur von Lebensgemeinschaften, ökologische Prozesse, Dynamik von Lebensgemeinschaften, Biogeographie, Energie-, Stoff- und Informationsfluss, Großlebensräume Aquatische Ökosysteme und Kläranlagen: Fließgewässer, Seen, Ozeane, mikrobielle Nahrungsnetze, Phagen-Wirts-Interaktionen, Aufbau einer Kläranlage, Bedeutung der biologischen Klärstufe Praktika: <ul style="list-style-type: none"> • Saprobienindex in kleinen Fließgewässern (Exkursion) • Grundlagen und Messmethoden der Bio-Analytik (Kläranlage und Labor) 				
4	Lehr- und Lernformen Vorlesung, Praktika				
5	Teilnahmevoraussetzungen Inhaltlich: keine Formal: keine				

6	Prüfungsformen Portfolioprüfung
7	Prüfungsvorleistung keine
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)
10	Stellenwert der Note für die Endnote 3,33 %
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. nat. Kilian Hennes, Prof. Dr. rer. nat. Eckhard Rikowski
12	Sonstige Informationen Literatúrauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage): Wolfgang Nentwig, Sven Bacher, Roland Brandl; <i>Ökologie kompakt</i> , SpringerSpektrum 2017 Jürgen Schwoerbel, <i>Einführung in die Limnologie</i> , Spektrum Akademischer Verlag 1999 DIN 38410 <i>Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung – Biologisch-ökologische Gewässeruntersuchung (Gruppe M) – Teil 1: Bestimmung des Saprobienindex in Fließgewässern</i>

Qualitätsmanagement / Good Manufacturing Practice (GMP) (Container Life Science)					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
W 19	180 h	6	4., 5., 6. Semester	nach Bedarf	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 1 SWS Vorlesung b) 3 SWS Übung	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße b) 16 Studierende	
2	<p>Lernergebnisse (learningoutcomes)/Kompetenzen</p> <p>Hinsichtlich der fachlichen Qualifikation erlernen die Studierenden die Grundlagen der angewandten Qualitätssicherung, wie sie nach ISO 17025 und GMP in der Life Science Industrie zu beachten sind. Dazu wird zunächst der anschauliche Bereich des Lebensmittelrechts bearbeitet. Die Studierenden wissen welche Prozesse bei der Herstellung von Medizinprodukten und Arzneimitteln formalisiert zu planen, durchzuführen, zu dokumentieren und zu kontrollieren sind.</p> <p>Sie wissen, welche Wege zur Zertifizierung von Medizinprodukten und zur Zulassung von Arzneimitteln vorgesehen sind. Sie kennen die grundlegenden Anforderungen der Guten Herstellungspraxis. Sie haben praktische Kenntnisse bei der Umsetzung internationaler Qualitätsnormen. Sie können die Schwerpunkte unterschiedlicher Normen unterscheiden. Prozesserhaltung, Dokumentation, Audits und Reviews sind ihnen in den qualitätsrelevanten Bezügen zu selbsterhaltenden sozialen Systemen bekannt. Sie reflektieren ihre Softskills im Rahmen der Mitarbeit nach ISO-Standardsinternationalen Normen.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Managementsysteme der Life Science Industrien Qualitätsbegriffe des cGMP, Vorgaben von ISO 13485, Good Manufacturing Practice, Rolle der Behörden FDA und EMA • Durchführung von Qualitätssicherungsmaßnahmen gemäß GMP Qualitätsziele, Schlüsselpositionen, Personal, Räume und Einrichtungen, Validierung, Qualifizierung, Hygiene, Dokumentation, Herstellung, Prüfung am Beispiel Sensorik, Herstellung und Prüfung im Auftrag, Beschwerden und Produktrückrufe, Selbstinspektionen, Wissens- und Risikomanagement Selbstinspektion, Lieferantenaudit, Managementbewertung, Nutzen Systemischer Beratung, • QM-Architekturen Bezüge zwischen sozialen Systemen und Qualitätssystemen, Dokumentenpyramide, modulare Qualitätsstrukturen, Data-Warehousing, Systembegriffe, Lebendiges QM-System, dynamische Mitarbeitenden-Rollen • Audits und Reviews: Selbstinspektion, Lieferantenaudit, Managementbewertung 				
4	<p>Lehr- und Lernformen</p> <p>Vorlesung, Übungen</p>				
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal: 60 ECTS aus den Pflichtmodulen des 1. - 3. Semesters</p> <p>Inhaltlich: keine</p>				
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Portfolio</p>				

7	Prüfungsvorleistung keine
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): Verwendung im Studiengang Life Science Analytics (Good Manufacturing Practice)
10	Stellenwert der Note für die Endnote 3,33 %
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. nat. Kilian Hennes
12	Sonstige Informationen Literaturauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage): Hennes, K.: Jetzt resilient neu beginnen, BoD Norderstedt Oechslein, Ch.: GMP-Kompaktwissen, GMP-Verlag Schopfheim

Spektroskopische Verfahren und biomedizinische Anwendungen (Container Life Science)					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
W 20	180 h	6	4., 5., 6. Semester	nach Bedarf	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 2 SWS Vorlesung b) 2 SWS Seminar	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße b) 20 Studierende	
2	Lernergebnisse (learningoutcomes)/Kompetenzen <p>Die Studierenden erwerben mit dem Besuch der Vorlesung und der Teilnahme am Seminar die Grundkenntnisse zu molekulspektroskopischen Methoden und zur Bioanalytik. Ziel ist, Anwendungen für die klinisch-chemische Analytik und medizinische Diagnostik bewerten zu können. Die Studierenden verfügen über Kenntnisse zur Entwicklung neuer instrumenteller analytischer Methoden und der hierbei eingesetzten Geräte und ihrer Bauteile wie Strahlungsquellen (thermische Strahlungsquellen, Laser, Röntgenröhren) und Detektoren. Auswirkungen verschiedener Strahlungsarten auf Körper- und im weiteren Sinne auf Biomaterialien und die hiermit verbundenen Vorteile und Risiken können beschrieben werden</p>				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Wechselwirkung von elektromagnetischer Strahlung verschiedener Wellenlängen mit Materie • Phänomene der Absorption und Emission, Streuung, thermische Effekte, Schädigung von Biomolekülen durch Strahlung, Schutz vor UV-Strahlung • Optische Methoden (UV/VIS, NIR, IR- und Raman-Spektroskopie) im Zusammenhang mit der Analytik relevanter biochemischer Substanzen • Anwendungen: Oxymetrie, Messungen der Stoffzusammensetzungen mittels NIR-Spektroskopie, Krebsdiagnostik, nicht-invasive transkutane Messungen (Beispiel: Bilirubin, Blutglucose) • IR- und Raman-Mikroskopie für histologische Anwendungen (Mikroskopie von Biopsien und Imaging von Mikrotomschnitten), klinisch-chemische Analytik (Körperflüssigkeiten wie Blut, Plasma, Serum, Harn- und Gallensteinanalytik), Einsatz in der Mikrobiologie (Klassifizierung von Bakterien, Hefen), Untersuchung von Zellkulturen (Stadien des Zellzyklus), biotechnologische Untersuchungen • Atemgasanalytik, Monitoring von Anästhesiegasen, Raumlufüberwachung in Operationsräumen • Laseranwendungen, Lasersicherheit • Photodynamische Therapie • Imaging-Verfahren: optische Tomographie einschließlich funktionellem Imaging, Computer-Tomographie, MR-Tomographie, Positron-Emissions-Tomographie 				
4	Lehr- und Lernformen Vorlesung und Seminar				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: 60 ECTS aus den Pflichtmodulen des 1. - 3. Semesters Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen Portfolio				
7	Prüfungsvorleistung keine				
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung				
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				

	keine
10	Stellenwert der Note für die Endnote 3,33 %
11	Modulbeauftragter Prof. Dr. Herbert Michael Heise
12	Sonstige Informationen

Systemische Beratung (Container Außerfachliche Qualifikationen / Softskills)					
Kennnummer	Workload 180 h	Credits 6	Studien-semester 4., 6.	Häufigkeit des Angebots Im Wintersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 1 SWS Vorlesung b) 1 SWS Seminar c) 2 SWS Übung	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße b)/c) 15 Studierende	
2	Lernergebnisse (learningoutcomes)/Kompetenzen <p>Die Studierenden haben die Grundlagen des systemischen Arbeitens in der Systemischen Organisationsberatung und im Systemischen Coaching kennen gelernt. Sie haben erfahren, wie der systemische Ansatz neue Perspektiven auf Menschen und soziale Zusammenhänge bietet. Sie haben gelernt, methodische Werkzeuge anzuwenden, um soziale Dynamiken zu verstehen, Verstrickungen aufzulösen und den Blick auf Lösungen des Miteinanders zu lenken. Sie verstehen die System- und Kommunikationstheorie von Luhmann und Watzlawick und können erste Interventionen des systemischen Arbeitens praktisch anwenden.</p>				
3	Inhalte Systemisches Denken und Systemtheorie: Allgemeine Systemtheorie, Determinismus in den Naturwissenschaften, Teil/Ganzes-Unterscheidung, System/Umwelt-Unterscheidung, konzeptionelle Grundlagen der systemischen Arbeit, Soziale Systeme als Kommunikation, Konstruktivismus, Paradigma der systemischen Individuation, holosystemische Evolution Menschliche Interaktionen und Teams: Funktionieren von Kommunikation, Kommunikationsstörungen, soziale Problemlagen, Lösungsfokussierung, systemische Entwicklung, systemische Haltung, Teamentwicklung Systemische Interventionen: Überblick systemischer Werkzeuge, zirkuläres Fragen, visuelle Darstellung, Umdeutung, Aufstellung, Reflecting Team, Metaphern, Skalierung Beratungsformate: Organisationsberatung, Qualitätsentwicklung, Teamentwicklung, Führungskräftecoaching, Supervision, Therapie				
4	Lehrformen Vorlesung, Seminar, Übungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen Portfolioprüfung				
7	Prüfungsvorleistung keine				
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Portfolio erfolgreich bestanden				

9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Verwendung in folgenden Studiengängen: Wirtschaftspsychologie, International Management, Wirtschaft, Wirtschaftsinformatik, Life Science Analytics
10	Stellenwert der Note für die Endnote: 3,33%
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. nat. Kilian Hennes, Supervisor DGSv/SG
12	Sonstige Informationen Literaturauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage): J. Willemse und F. von Ameln „Theorie und Praxis des systemischen Ansatzes - Die Systemtheorie Watzlawicks und Luhmanns verständlich erklärt“, Springer 2018

Technik und Ethik (Container: Außerfachliche Qualifikation)					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
W 21	180 h	6	4. oder 5. Semester	nach Bedarf	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 4 SWS seminaristische Übung b) Gastvorträge	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße a) 18 Studierende	
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen Die Studierenden kennen und reflektieren grundlegende Begriffe und Konzepte im Schnittfeld von Philosophie und Technik kennen und können diese anwenden. Sie sind befähigt, die eigene Disziplin aus einem externen Blickwinkel zu betrachten und eigene Positionen z.B. gegenüber Ethikkommissionen, in der Technikfolgenabschätzung und in der gesellschaftlichen Diskussion über das eigene Fach fundiert zu vertreten. Sie stärken ihre Soft Skills (Freies Reden, Argumentationsfähigkeit, Standing/Verblüffungsfestigkeit).				
3	Inhalte Die Veranstaltung lebt von der Aktualität der gewählten Themen. Pro Semester wird ein Schwerpunktthema gewählt, das an die Inhalte des Bachelor-Studienganges rückgekoppelt ist. Exemplarische Schwerpunktthemen sind: <ul style="list-style-type: none"> • "Erkenntnis und Interesse" in der angewandten Wissenschaft • Was heißt "Intelligenz"? / Können Maschinen denken? • Gentechnik • Bioethik • Der Zufallsbegriff in Naturwissenschaft und Technik • Technikethik • Wissenschaftliche Methodik / Wissenschaftstheorie 				
4	Lehr- und Lernformen Seminaristischer Unterricht, Gruppenarbeit in Präsenz				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: 60 ECTS aus den Pflichtmodulen des 1. - 3. Semesters Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen Schriftliche Ausarbeitung (10-15 Seiten pro Teilnehmer*in)				
7	Prüfungsvorleistung keine				
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung				
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Verwendung im B.Sc.-Studiengang Informatik				

10	Stellenwert der Note für die Endnote 3,33 %
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Hochschulseelsorger Pfarrer Andres M. Kuhn, Prof. Dr. Rylee Hühne,
12	Sonstige Informationen

Umweltanalytik (Container Umwelt und Nachhaltigkeit)					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
W 20	180 h	6 ECTS	5.Sem.	nach Bedarf im Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 3 SWS Vorlesung b) 1 SWS Seminar	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße b) 20	
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse im Umwelt- und Arbeitsschutzrecht, können Probleme der Lufthygiene und der Photochemie bewerten und Belastungen durch organische Schadstoffe und Schwermetalle beurteilen.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Umweltrecht <ul style="list-style-type: none"> I. Immissionsschutzrecht II. Verordnungen und Technische Anleitungen III. Richt- und Grenzwertesystem IV. Gefahrstoff- und Arbeitsschutzrecht • Chemie der Atmosphäre <ul style="list-style-type: none"> V. Aufbau und Zusammensetzung der Atmosphäre VI. Klassische Lufthygiene: Schwefeldioxid, Stickoxide, Luftqualität in Deutschland, Immissionsprognosen, Smog, Saurer Regen VII. Photo- und Radikalchemie: Photochemie des CO₂, Odd Hydrogen, Kohlenwasserstoffradikale, Halogene, Ozonchemie (Chapman-Zyklus, katalytische Abbauzyklen, Reservoorgase, das Ozonloch, Auswirkungen des Abbaus von Ozon in der Stratosphäre, bodennahes Ozon) VIII. Waldsterben • Kohlenwasserstoffe <ul style="list-style-type: none"> IX. Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane (PCDD/F) X. Polychlorierte Biphenyle (PVB) und verwandte Stoffe XI. Polyzyklische Kohlenwasserstoffe (PAK) XII. Chlorierte Lösungsmittel XIII. Pflanzenschutz- und Insektenvernichtungsmittel • Schwermetalle <ul style="list-style-type: none"> XIV. Arbeitsschutzprobleme XV. Einzelne Metalle (Cd, Pb, Hg, Co, Mn, Ni, Cr) XVI. German Survey <p>Die Vorlesungsthemen werden im Seminar vertieft und ergänzt!</p>				
4	Lehr- und Lernformen Vorlesung und Seminar sowie Exkursionen (z. B. Landesumweltamt)				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: 60 ECTS aus den Pflichtmodulen des 1. - 3. Semesters Inhaltlich: keine				

6	Prüfungsformen Klausur
7	Prüfungsvorleistung Studienleistung für Labor – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) keine
10	Stellenwert der Note für die Endnote 3,33 %
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Dr.-Ing. Michael Licht (Lehrbeauftragter)

Zellbiologie (Container Biologie und Biotechnology)					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6 ECTS	4., 5., 6. Sem.	nach Bedarf	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 2 SWS Vorlesung b) 2 SWS Praktikum	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße b) 10	
2	<p>Lernergebnisse (learningoutcomes)/Kompetenzen</p> <p>Hinsichtlich der fachlichen Qualifikation verstehen die Studierenden die phylogenetisch bedingten Unterschiede in der Morphologie und im Bedarf an die Kulturmedien zwischen den unterschiedlichen Zelltypen, die sich aus den drei verschiedenen Keimblättern ergeben. Sie können den Bedarf an die Kultivierungsbedingungen von Zelltypen unterschiedlicher Keimblätter in die Praxis der Zellkultivierung umsetzen. Sie vertiefen die im Modul „Molekularbiologie“ vermittelten Erfahrungen auf die Praxis der Zellkultivierung in der Anwendung zellbiologischer Analytik (z.B. Stoffwechselltests)</p> <p>Die Studierenden kennen und verstehen die charakteristischen Eigenschaften eukaryontischer Zellen, sowie die innere Organisation von Zellen. Sie erhalten eine Einführung in den Gewebeverband und die nötigen Funktionen der Zellen in einem komplexen Gewebe. Sie erlernen die Hintergründe zur Kultivierung von Zellen in vitro incl. aktuelle Zellkulturtechniken und Zell-Zell-Wechselwirkungen</p> <p>Es werden die Kenntnisse aus den Modulen „Humanbiologie“ vertieft und die Kenntnisse aus dem Modul „Grundlagen der Life Science Analytik“ auf Zellbiologische Untersuchungsmethoden übertragen und angewendet. Der Studierende erarbeitet die Laborpraktischen Kenntnisse, die im Modul „Tissue Engineering“ vertieft werden.</p> <p>Hinsichtlich der fachlichen Kompetenzen können die Studierenden unterschiedliche Techniken zur Kultivierung von Zellen anwenden. Sie sind in der Lage, primäre und etablierte Zelllinien zu kultivieren und zu charakterisieren. Sie kennen alle üblichen Routinearbeiten, die zum Betrieb eines Zelllabors der Sicherheitsstufe S1 erforderlich sind und können diese den Anforderungen unterschiedlicher Zellkulturen und Kultivierungsziele entsprechend, anwenden.</p> <p>Die Studierenden führen die Arbeiten der Subkultivierung und Bewertung der Zellkulturen in Zweier bis Dreiteams durch und die Arbeiten müssen hinsichtlich des Zeitablaufs genau geplant werden. Dadurch erhalten die Studierende überfachliche Qualifikationen hinsichtlich Versuchsplanung, Labororganisation und Teamarbeit. Diese Arbeitsweise stärkt ihre kommunikative und soziale Kompetenz, auch unter Zeitdruck zielorientiert zusammenarbeiten zu können</p>				
3	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zellarten und Gewebe • Ontogenese; Zellchemie Zellen in vivo und in vitro, Innere Organisation von Zellen, Zellverbindungen Zellverhalten im Gewebe: - Zellkommunikation, - Die extrazelluläre Matrix • Histologie Anlegen von Zellkulturen Kultivierungsmethoden, Zellkulturmedien und deren Zusätze, histologische und cytologische Färbemethoden • Ausstattung eines Zellkulturlabors • Grundlagen der Signaltransduktion • Hybridoma-Zellen 				

4	Lehr- und Lernformen Vorlesung mit Praktikum
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: Mikrobiologie Inhaltlich: keine
6	Prüfungsformen Portfolio
7	Prüfungsvorleistung keine
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) im B.Sc.-Studiengang Life Science Analytics
10	Stellenwert der Note für die Endnote 3,33 %
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. nat. Eva Eisenbarth
12	Sonstige Informationen Literaturauswahl (in der jeweils aktuellen Auflage): Molekularbiologie der Zelle, Bruce Alberts et al, Wiley VCH Weinheim

Zertifikatskurs Qualitätsmanagementbeauftragte*r (Container Life Science)					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6 ECTS	5. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 2 SWS Vorlesung b) 1 SWS Seminar c) 1 SWS Übung		Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße b) 20
2	Lernergebnisse (learningoutcomes)/Kompetenzen <p>Die Studierenden lernen Instrumente kennen, mit denen betriebliche Prozesse, auch in Life Science Labors reibungslos ablaufen können. Die Kenntnisse aus diesem Modul ergänzen ideal die Fertigkeiten, die im Modul „Qualitätsmanagement / Good Manufacturing Practice“ vermittelt werden hinsichtlich des Aufbaus eines Qualitätsmanagementsystems. Sie lernen moderne Methoden kennen, um eine kontinuierliche Verbesserung bestehender Prozesse zu erzielen, einschließlich eines Fehlermanagements. Die Studierenden erhalten einen Einblick in die Inhalte und die Umsetzung der DIN ISO 9001. Sie kennen die Bedeutung der Wirklichkeitskonstruktion im Qualitätswesen. Im international regulierten Umfeld sind sie in der Lage, Verantwortung für einzelne Qualitätsprozesse zu übernehmen und durch ihre stärkenorientierte Mitarbeit Qualitätsprozesse nachhaltig aufrecht zu erhalten.</p>				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Systemtheoretische Grundlagen, Systemischer Konstruktivismus, Good Solution Practice • Rolle eines*iner Qualitätsmanagement Beauftragte*r in einem Life Science Betrieb • Bedeutung systemischer Interventionen • Inhalte und Umsetzung der QM-Norm ISO 9001 • Möglichkeiten für das Prozessmanagement • Welche Dokumentationspraktiken und Systeme stehen zur Verfügung • Werkzeuge, Methoden und Abläufe kontinuierlichen Verbesserung von Prozessen • Fehler- und Reklamationsmanagement • Lieferantenmanagement • Vorbereiten eines Audits • Ablauf von Akkreditierungs- und Zertifizierungsprozessen • Grundlagen von Wirklichkeitskonstruktion und Risikomanagement im normativen Kontext • Bedingungen für gelingendes Teamplay • Grundlagen der Teamresilienz 				
4	Lehr- und Lernformen Seminaristischer Unterricht und Übung				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: erfolgreiche Teilnahme an Qualitätsmanagement / Good Manufacturing Practice (GMP) Inhaltlich: erfolgreiche Teilnahme an Qualitätsmanagement / Good Manufacturing Practice (GMP)				

6	Prüfungsformen Klausur
7	Prüfungsvorleistung Studienleistung für Übung
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Good Solution Practice GSP®-Zertifikat (Level I)
10	Stellenwert der Note für die Endnote 3,33 %
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. nat. Kilian Hennes
12	Sonstige Informationen

Ausgewählte Kapitel der Bio- und Nanotechnologien					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
W 04	180 h	6	4., 5., 6. Semester	nach Bedarf	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 2 SWS Vorlesung b) 2 SWS Seminar	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße b) 15 Studierende	
2	Lernergebnisse (learningoutcomes)/Kompetenzen Die Studierenden erlangen einen vertiefenden Einblick in aktuelle Forschungs-, Entwicklungs- und Anwendungsfelder der Bio- und Nanotechnologien.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Industrielle Herstellung und Verarbeitung von Nanomaterialien • Biofunktionalisierte Nanopartikel für Pharmazie und Medizin • Arbeitsplatzsicherheit, Toxizität und Risikoabschätzung von Nanomaterialien • Bioaktive Schichten und Oberflächen • Herstellung und Anwendung von Biochips • Biologische Nanomotoren • Nanoroboter • Nanoskalige Materialien in der regenerativen Medizin • Wasserbasierte Sol-Gel-Systeme für den Korrosionsschutz • Halbleitertechnologie • Nanomaterialien in der Lebensmittel- und Kosmetikindustrie 				
4	Lehr- und Lernformen Vorlesung, Seminar				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: 60 ECTS aus den Pflichtmodulen des 1. - 3. Semesters Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen Klausur				
7	Prüfungsvorleistung Studienleistung für Seminar – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert				
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung				
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) keine				
10	Stellenwert der Note für die Endnote 3,33 %				
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Ralf Feser, Prof. Dr. Kilian Hennes, Prof. Dr. Peter Meisterjahn, Prof. Dr. Eckard Rikowski, Prof. Dr. Nicole Rauch, Prof. Dr.-Ing. Bernward Mütterlein				
12	Sonstige Informationen				

Industrielle Chemie					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6	4., 5., 6. Semester	nach Bedarf	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 2 SWS Vorlesung b) 1 SWS Übung c) 1 SWS Praktikum	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße 12 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden kennen wichtige industrielle Herstellungsverfahren für Rohstoffe und wichtige chemische Grundprodukte sowie deren Verwendung in Produktion und Technik.				
3	Inhalte Herstellung und Verwendung von: <ul style="list-style-type: none"> • Wasserstoff • Halogenen, Halogeniden, Halogenwasserstoff • Edelgasen • Sauerstoff, Ozon, Wasserstoffperoxid, Oxiden • Schwefel, Selen und Tellur • Schwefeldioxid, Schwefeltrioxid, Schwefelsäure, Thionylchlorid • Stickstoff, Salpetersäure, Nitrate, Ammoniak, Hydrazin, Harnstoff • Phosphor, Phosphorsäure, Phosphaten, Phosphor(V)-oxid, Phosphortrichlorid • Arsen, Antimon, Bismut • Kohlenstoff (Graphit, Diamant, CNTs), Pyrokohlenstoff, Kohlenstofffasern, Aktivkohle, Ruß • Carbiden, Carbonaten, Methan, CO, CO₂, CS₂, Cyaniden • Silicium, Silanen, Silicaten, Zeolithen, Gläsern, Keramiken • Materialien für die Bauindustrie • Metallen, Metalloxiden, Legierungen • Pigmenten • Radioaktiven Stoffen • Erdöl, Erdgas, Kohle • Alkanen, Alkenen, Alkinen, Aromaten, Alkoholen, Aldehyden, Ketonen, Ethern, Estern, Carbonsäuren, Aminen, Fetten, Ölen, Wachsen 				
4	Lehr- und Lernformen Vorlesung mit integrierter Übung und Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: 60 ECTS aus den Pflichtmodulen des 1. - 3. Semesters Inhaltlich: keine				

6	Prüfungsformen Klausur
7	Prüfungsvorleistung Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum, Bestehen der Modulprüfung
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) keine
10	Stellenwert der Note für die Endnote 3,33 %
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. nat. Eckhard Rikowski
12	Sonstige Informationen

Messdatenerfassung und –verarbeitung					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
W 11	180 h	6	4., 5., 6. Semester	nach Bedarf	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 2 SWS Seminar b) 2 SWS Praktikum	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße b) 10 Studierende	
2	Lernergebnisse (learningoutcomes)/Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können die Kenntnisse aus dem Modul Laborautomatisierung anwenden, um im Rahmen eines Projektes selbstständig einen rechnergestützten Messplatz zu konzipieren und zu realisieren. • können Themen Bussysteme- und Schnittstellen sowie die Auswertung und Darstellung von Messergebnissen behandeln. • haben dadurch ein tiefergehendes Verständnis für die Erfassung, Analyse und Darstellung von Messdaten mit Hilfe der Entwicklungsumgebung LabVIEW. 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Bussysteme und Schnittstellen • Erfassung von Messdaten • Eigenschaften von Messgeräten (z. B. Genauigkeit, Auflösung, Abtastrate, Bandbreite) • Auswertung von Messdaten • (Statistik, Filtern digitaler Signale, Signale im Zeit und Frequenzbereich) • Darstellung von Messergebnissen • Soft- und hardwaretechnische Realisierung eines rechnergestützten Messplatzes (das Projekt ist von den Studierenden aus einem Labor im Bereich des Studiengangs Bio- und Nanotechnologien frei wählbar) 				
4	Lehr- und Lernformen Seminaristischer Unterricht, PBL (problem based learning), Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: 60 ECTS aus den Pflichtmodulen des 1. - 3. Semesters, Abschluss des Moduls Laborautomatisierung Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen Klausur oder Hausarbeit				
7	Prüfungsvorleistung -				
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung				
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Verwendung im B.Sc.-Studiengang Life Science Analytics („Digitalisierung im Labor“)				

10	Stellenwert der Note für die Endnote 3,33 %
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Michael Rübsam
12	Sonstige Informationen

Mikro- und Nanoanalytik 2					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
W 12	180 h	6	4., 5., 6.	nach Bedarf	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 2 SWS Vorlesung b) 2 SWS Praktikum		Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße b) 10 Studierende
2	Lernergebnisse(learningoutcomes)/Kompetenzen Die Studierenden erwerben theoretische und praktische Kenntnisse über die Leistungsfähigkeit sowie die Grenzen des Einsatzes struktureller Charakterisierungsverfahren. Die erworbenen Kenntnisse werden im Rahmen des Praktikums an ausgesuchten Problemstellungen angewendet und vertieft. Die Studierenden sind aufgrund des theoretischen Verständnisses in der Lage, strukturelle Charakterisierungsverfahren problemorientiert einzusetzen, zu interpretieren und qualitativ sowie quantitativ auszuwerten.				
3	Inhalte Übersicht struktureller und mechanischer Charakterisierungsverfahren <ul style="list-style-type: none"> • Erzeugung von Elektronen und Röntgenstrahlung • Röntgenbeugung und Elektronenbeugung, Röntgenfeinstrukturanalyse • Oszillationsrheologie • Kriech- und Relaxationsversuch 				
4	Lehr- und Lernformen Vorlesung, Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: 60 ECTS aus den Pflichtmodulen des 1. - 3. Semesters, erfolgreicher Abschluss der Praktika der Module Physik II und Werkstoffe Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen Klausur 90 Minuten				
7	Prüfungsvorleistung Studienleistung für Labor – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert				
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung				

9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Verwendung im B.Sc.-Studiengang Werkstoffe und Oberflächen
10	Stellenwert der Note für die Endnote 3,33 %
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. nat. Nicole Rauch
12	Sonstige Informationen

Nanomaterialien II					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
W 14	180 h	6	6. Semester	nach Bedarf	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 2 SWS Vorlesung b) 2 SWS Praktikum	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße b) 10 Studierende	
2	Lernergebnisse (learningoutcomes)/Kompetenzen Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse über die Herstellung und Analyse der Eigenschaften von Nanomaterialien.				
3	Inhalte Einordnung, Herstellung und Charakterisierung von Nanomaterialien a) Nanopartikel (kohlenstoffhaltig; oxidisch; metallisch), b) Nanodrähte und –strukturen, c) Nanoschichten d) Nanoporöse Netzwerke, e) Kompositmaterialien Herstellungsverfahren Nasschemische Fällung Nasschemische Syntheseverfahren (Sol-Gel-Verfahren, Polyolverfahren, Hydrothermalsynthese, Mikrowellen- und Ultraschallsynthesen) Gasphasenprozesse (Aerosolprozesse) Schichtdepositionsverfahren (PVD, CVD; Tauch-Beschichtung) Selbstorganisation auf Oberflächen Biologische Verfahren Mahlverfahren Lithografie				
4	Lehr- und Lernformen Vorlesung, Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Kenntnisse aus dem Modul Nanomaterialien I müssen vorhanden sein.				
6	Prüfungsformen Klausur				
7	Prüfungsvorleistung Studienleistung für Labor – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert				
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung				

9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) keine
10	Stellenwert der Note für die Endnote: 3,33 %
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. nat. E. Rikowski
12	Sonstige Informationen

Oberflächenanalytik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
W 16	180 h	6	4., 5., 6. Semester	nach Bedarf	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 2 SWS Vorlesung b) 2 SWS Praktikum		Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	Geplante Gruppengröße b) 10 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Anwendung aktueller analytischer und mikroskopischer Verfahren auf unterschiedliche Oberflächenqualitäten und -strukturen				
3	Inhalte Aktuelle oberflächenanalytische Verfahren auf unterschiedliche Oberflächenqualitäten und ihr Bezug zu Forschung und Entwicklung: Polymere/Hydrogele <ul style="list-style-type: none"> Synthese von extrazellulären Matrizen und deren Oberflächenfunktionalisierung für biologische Anwendungen Bestimmung der mechanischen Oberflächenbeschaffenheit ggf. mittels Rasterkraftmikroskopie (AFM) Einfluss der Oberflächenbeschaffenheit auf Zellverhalten Metalle/Keramiken <ul style="list-style-type: none"> Dispersionshärtung in Theorie und Praxis Theorie der Energiedispersen Röntgenspektroskopie (EDX), Photoelektronenspektroskopie (XPS) und Augerelektronenspektroskopie und ihre praktische Anwendung Konventionelle Transmissionselektronenmikroskopie zur Untersuchung von dispersionsgehärteten Werkstoffen Focused Ion Beam (FIB) als moderne Probenpräparationstechnik für Transmissionselektronenmikroskopie (TEM) 				
4	Lehr- und Lernformen Vorlesung, Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen Klausur				
7	Prüfungsvorleistung Studienleistung – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert				
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulprüfung; erfolgreiche Teilnahme am Praktikum als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung				

9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) keine
10	Stellenwert der Note für die Endnote 3,33 %
11	Modulbeauftragte*und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. nat. Nicole Rauch
12	Sonstige Informationen

Qualitative Analytische Chemie					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6	4., 5., 6. Semester	nach Bedarf	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 2 SWS Vorlesung b) 1 SWS Übung c) 1 SWS Praktikum	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße b) / c) 12 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden kennen wichtige qualitative nasschemische Analyseverfahren zum Nachweis von Kationen und Anionen in einer unbekanntem Probe. Sie sind in der Lage, mit Hilfe einfacher chemischer Verfahren, die keinen kostspieligen apparativen Aufwand erfordern, die qualitative Zusammensetzung einer Probe zu erfassen.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Grenzkonzentrationen und Erfassungsgrenzen• Vorproben (Spektralanalyse, Flammenfärbung, Lötrohrreaktion, Phosphorsalz- und Boraxperlen)• Nachweisreaktionen für Kationen und Anionen• Aufschlussverfahren (Soda-Pottasche-Aufschluss, saurer Aufschluss, Oxidationsschmelze, Freiburger Aufschluss, spezielle Aufschlüsse)• Kationentrennungsgang: Salzsäuregruppe (Ag, Hg(I), Pb, W, Nb, Ta), (Reduktionsgruppe Pd, Pt, Au, Se, Te), Schwefelwasserstoffgruppe (Kupfergruppe: Cu, Hg(II), Pb, Bi, Cd, Tl(III), Arsen-Zinn-Gruppe: As, Sb, Sn, Pt, Mo, Ge), Ammoniumsulfidgruppe (Co, Ni, Fe, Mn, Cr, Al, Zn, Be, Zr, Ti, U, In, Ga, La, V, W, Lanthaniden, Nb, Ta), Ammoniumcarbonatgruppe (Ba, Sr, Ca), lösliche Gruppe (Mg, Na, K, Li, Rb, Cs)• Anionentrennungsgang				
4	Lehr- und Lernformen Vorlesung mit integrierter Übung und Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: 60 ECTS aus den Pflichtmodulen des 1. - 3. Semesters Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen Klausur				
7	Prüfungsvorleistung Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum				
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum, Bestehen der Modulprüfung				
9	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) keine				

10	Stellenwert der Note für die Endnote 3,33 %
11	Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. nat. Eckhard Rikowski
12	Sonstige Informationen Literaturauswahl (jeweils in der aktuellen Auflage): G. Jander, E. Blasius: Lehrbuch der analytischen und präparativen anorganischen Chemie, S. Hirzel Verlag Stuttgart

Bio- und Medizinphysik

(reines Anerkennungsmodul aus der BPO 2013)

Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
P 05	150 h	5	3. Sem.	Jeweils im Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	a) 3 SWS V b) 1 SWS Ü	60 h	90 h	30 Studierende	
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen <p>Die Veranstaltung ist inhaltlich verzahnt mit dem Modul Physik II. Die Studierenden kennen die Wirkung ionisierender Strahlung sowie die natürliche und durch technische Prozesse und medizinische Diagnostik und Therapie verursachte Strahlenexposition. Sie verfügen über Grundkenntnisse in der Bio- und Medizinphysik, über die Energetik biologischer Reaktionen und von Zellen; sie können diese Kenntnisse anwenden auf grundlegende medizinische Probleme.</p>				
3	Inhalte Ionisierende Strahlung <ul style="list-style-type: none"> Natürliche und zivilisatorische Strahlenbelastung, Strahlenbelastung durch medizinische Diagnostik und Therapie, Wirkung ionisierender Strahlen auf Menschen, Hiroshima und Nagasaki, deterministische und stochastische Strahlenschäden Thermodynamik und Folgerungen für die Evolution Kinetik <ul style="list-style-type: none"> Grundprinzipien der Kinetik Populationsdynamik Enzymkinetik (Michaelis-Menten, Lineweaver-Burk und Eadie-Hofstee) Dynamik des Biomassewachstums (Monod) Pharmakokinetik Membranen <ul style="list-style-type: none"> Aufbau (Membranbausteine, Funktionen) Transporterscheinungen: Grundlagen (Osmose, Diffusion); Permeabilitätskoeffizient; Transport lipidlöslicher Substanzen (Diffusiver Transport, Flusskoppelung, Staverman-Gleichungen); Carriertransport und Kanäle; aktiver Transport Reizleitung: Membranruhespannung, Dynamik der Reizleitung, neuronale Steuerung des Muskels, Muskelkontraktion, Aufbau der Muskulatur, Stromunfälle) Neuronen Medizinische Physik <ul style="list-style-type: none"> Atmung Niere Hormonregelkreise (Osmolarität, Na⁺/K⁺-Konzentration, Blutglukose, Ovulationszyklus und Lactation, Schilddrüse) Leber Herz Hör- und Gleichgewichtsorgan Aufbau des Auges Abwehr- und Lymphsystem 				

	<p>Die wichtigsten Verfahren der onkologischen Diagnostik und Therapie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Röntgenaufnahmen • Computer-Tomographie • Magnetresonanz-Tomographie • Positronen-Emissions-Tomographie • Schwerionen-Therapie • Zervix-Karzinom • Optische Kohärenz-Tomographie • Ultraschall-Methoden
4	<p>Lehrformen</p> <p>Vorlesung und praktische Übung</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal:</p> <p>Inhaltlich: Kenntnisse Vorlesungen <i>Physik I</i> und <i>Physik II</i>, Oberstufenwissen Mathematik</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Klausur 120 Minuten</p>
7	<p>Prüfungsvorleistung</p> <p>Studienleistung für Übung – die genauen Modalitäten werden zu Semesterbeginn kommuniziert</p>
8	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Bestehen der Modulprüfung</p>
9	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>Keine weitere Verwendung</p>
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>2,78 %</p>
11	<p>Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>N.N.</p>
12	<p>Sonstige Informationen</p>