

Modulhandbuch

Des Bachelor-Studienganges

Bio- und Nanotechnologien

an der Fachhochschule Südwestfalen

Abteilung Iserlohn

vom 01.06.2011

Pflichtmodule

1. Allgemeine Chemie	4
2. Physik I	6
3. Mathematik I	7
4. Werkstoffe	8
5. Physik II	9
6. Biologie	10
7. Organische Chemie	11
8. Physikalische Chemie I	12
9. Mathematik II	14
10. Elektronik, Sensoren und Regler	15
11. Grundlagen der Datenverarbeitung	16
12. Makromolekulare Chemie	17
13. Physikalische Chemie II	19
14. Biochemie	20
15. Mikrobiologie	22
16. Instrumentelle Analytik	23
17. Verfahrenstechnik	24
18. Biophysik/ Bioprozesstechnik	25
19. Mikro- und Nanoanalytik I	27
20. Nanomaterialien	28
21. Biomaterialien	29
22. Metallische Werkstoffe und Korrosion	31
23. Praxisphase	32
24. Projektarbeit	33
25. Bachelorarbeit	34
26. Kolloquium	35

Wahlpflichtmodule

1. Vorbemerkung	36
2. Anorganische Schichten	37
3. Anwendungen der Niedertemperaturplasmatechnik	38
4. Arbeitsschutzanalytik	39
5. Betriebswirtschaftslehre	40
6. Bildverarbeitung	42
7. Biokompatibilitätsprüfung	43
8. Bionanotechnologie	44
9. Bioverfahrenstechnik	45
10. Entsorgung und Recycling	47
11. Gentechnik	48
12. Globale Klimaprobleme	49
13. Immissionsschutzanalytik	50
14. Immunologie	51
15. Lineare Optimierung	52
16. Luftreinhaltung	53
17. Membrantechnik	54
18. Messdatenerfassung und –verarbeitung	55
19. Mikro- und Nanoanalytik	57
20. Molekularbiologie	58
21. Organische Schichten I	59
22. Organische Schichten II	60
23. Physikalische Effekte an Nanostrukturen	61
24. Regelungstechnik und Kybernetik	63
25. Sensorik / Biosensoren	64
26. Spektroskopische Verfahren und biomedizin. Anwendungen	66
27. Umweltbiotechnologie	67
28. Zellbiologie	69

Allgemeine Chemie					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
P 1	210 h	7	1. Sem.	Jedes Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 4 SWS V b) 1 SWS Ü c) 1 SWS P	Kontaktzeit 67.5 h	Selbststudium 142.5 h	geplante Gruppengröße 10 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / 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 				

	<ul style="list-style-type: none"> - Kolligative Eigenschaften Redoxreaktionen und Elektrochemie <ul style="list-style-type: none"> - Oxidation, Reduktion - Redoxsysteme, Spannungsreihen Elektrolyse, Galvanische Zellen
4	Lehrformen Vorlesung, Übung, Praktikum.
5	Teilnahmevoraussetzungen: keine
6	Prüfungsformen Klausur
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum, bestandene Modulklausur
8	Verwendung des Moduls
9	Stellenwert der Note für die Endnote: 3.88 %
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. nat. Peter Meisterjahn
11	Sonstige Informationen

Physik I (Mechanik, Thermodynamik, Elektrizitätslehre, Magnetismus)

Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
P 2	210 h	7	1. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 4 SWS V b) 2 SWS Ü	Kontaktzeit 67.5 h	Selbststudium 142.5 h	geplante Gruppengröße Übungen: 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Physikalische Grundkenntnisse				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> - Einführung (physikalische Größen, Dimensionen) - Mechanik (ein- und zweidimensionale Bewegung, Dynamik, Gravitation Arbeit, Energie, Erhaltungssätze, Rotationen, Schwingungen) - Grundlagen der Elektrizitätslehre, Elektrostatik - Elektrische und magnetische Felder, Induktion, el.-mag. Schwingungen und Wellen - passive Bauelemente und deren Eigenschaften, Netzwerke, Halbleitung und Halbleiter-Bauelemente 				
4	Lehrformen Vorlesung, Übung, Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Oberstufenwissen Physik und Mathematik sowie sukzessive der Stoff der Vorlesung Mathematik				
6	Prüfungsformen Klausur, mündliche Prüfung				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): keine Verwendung				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: 3.88%				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. H. Sohlbach				
11	Sonstige Informationen				

Mathematik I					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
P 3	210 h	7	1. Sem.	Jedes Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 4 SWS V b) 2 SWS Ü	Kontaktzeit 67.5 h	Selbststudium 142.5 h	geplante Gruppengröße 60 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Angleichen der Eingangskenntnisse. Erwerb von Grundkenntnissen mathematischer Strukturen und von Rechenfertigkeiten bei symbolischen und numerischen Berechnungen, die bei Problemstellungen der Bio- und Nanotechnologie auftreten. Die Studierenden kennen die grundlegenden Strukturen der Mathematik, die für die modellhafte Beschreibung qualitativer und quantitativer Zusammenhänge im Anwendungsgebiet erforderlich sind. Sie verstehen einfache mathematische Darstellungen dieser Zusammenhänge und können sie formulieren. Sie können mit Hilfsmitteln wie Taschenrechnern und Formelsammlungen Probleme der Differential- und Integralrechnung lösen und Ergebnisse auf Richtigkeit prüfen.				
3	Inhalte Grundlagen: Mengen, Relationen, Aussagenlogik, Kombinatorik. Funktionen: Darstellung, Eigenschaften, Grenzwert, Stetigkeit; einfache Funktionen; Winkel-, Exponential- und Logarithmusfunktionen. Differentialrechnung: Tangentenproblem, Ableitung, Ableitungsregeln, Kurvendiskussion, Reihenentwicklung von Funktionen. Integralrechnung: Bestimmtes und unbestimmtes Integral, Fundamentalsatz, Integrationsregeln und Methoden (partielle Integration, Substitution, Partialbruchzerlegung). Komplexe Zahlen: Grundrechenarten, Exponentialform, Potenzieren, Radizieren, Logarithmus.				
4	Lehrformen Vorlesung, Übung und Hausübung. Diskussion und Besprechung.				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen Klausur				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulprüfung (Klausur)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Bachelor-Studiengang Angewandte Informatik (bei Bedarf)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: 3.88 %				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. phil. nat. Peter Dörre				
11	Sonstige Informationen				

Werkstoffe					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
P4	150 h	5	2. Sem.	Jedes Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 2SWS Vorlesung b) 2SWS Praktikum	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 105 h	geplante Gruppengröße 10 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Erwerb eines Basiswissens zu Werkstoffen. Die Studierenden besitzen ein prinzipielles Verständnis für Werkstoffe und deren Eigenschaften. Sie sind befähigt, Prüf- und Messmethoden zur Erfassung von Werkstoffeigenschaften gezielt einzusetzen und zu bewerten.				
3	Inhalte Physikalische Grundlagen der Werkstoffe - 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	Lehrformen Vorlesung, Praktikum, Seminar				
5	Teilnahmevoraussetzungen Praktikum: Teilnahme an einer Sicherheitsbelehrung				
6	Prüfungsformen Klausur				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulprüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): keine weitere				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: 2.78 %				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. nat. Nicole Rauch				
11	Sonstige Informationen				

Physik II (Optik, Atome und Kerne)

Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
P 5	150 h	5	2. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 2 SWS V b) 1 SWS Ü c) 1 SWS P	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 105 h	geplante Gruppengröße bei Ü und P: 15 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Teilnehmer verfügen über Grundkenntnisse der geometrischen Optik und der Welleoptik bis hin zur Auflösungsgrenze eines Mikrokops. Sie können den Aufbau der Atomhülle mittels der Grundprinzipien der Quantenmechanik erklären und die wichtigsten Schlussfolgerungen für die Spektroskopie ziehen. Sie kennen den Aufbau der Atomkerne und die Wirkung ionisierender Strahlung.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> ⤴ Strahlungsgesetze; Brechungsgesetz und Anwendungen ⤴ Geometrische Optik; Interferenz, Beugung, Spektralapparat ⤴ Mikroskop und Auflösungsgrenze ⤴ Quantennatur des Lichts, Quantenmechanik ⤴ Aufbau von Atomen und Molekülen, Elektronenniveaux in Atomen, Molekülen ⤴ Molekülschwingungen und -rotationen; Fluoreszenz; Spektroskopie ⤴ Kernphysik (Aufbau des Kernes, Zerfallsprozesse), Wirkung ionisierender Strahlung 				
4	Lehrformen Vorlesung und Übung				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Oberstufenwissen Physik und Mathematik				
6	Prüfungsformen Klausur				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Prüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): keine weitere				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: 2.78 %				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. nat. D. Ihrig, Prof. Dr. rer. nat. H. Sohlbach				
11	Sonstige Informationen				

Biologie					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
P 6	180 h	6	1. Sem.	V im WS, P im SS	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 3 SWS V b) 1 SWS P	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße 15 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Erwerb von Kenntnissen über allgemeine Struktur- und Funktionsprinzipien von Organismen und deren Entwicklungsprozesse. Erlernen von Prinzipien wissenschaftlichen Arbeitens anhand biologischer Fragestellungen. Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse zu biologischen Struktur- und Funktionsprinzipien und können biologische Fragestellungen mit systematischer Herangehensweise lösen.				
3	Inhalte Mikroorganismen - Pflanzen - Tiere ; Bau und Funktion der Zelle Cytologie - Feinbau von Protocyte und Eucyte - Stofftransport: Diffusion, Osmose, Endo-, Exocytose - Zell- Zell-Kontakte; Zell- Substrat-Kontakte; extrazelluläre Matrix Bewegung und Reizbarkeit Molekulare Bestandteile der Zelle, Energiehaushalt, Proteinsynthese , Genetik: Fortpflanzung, Mitose, Meiose, Konjugation, anthropogene Eingriffe und Veränderungen Evolution: Differenzierung, Entwicklung zum Vielzeller, Vielzellerorganisation Baupläne und Systematik: Pflanzen und Tiere und deren zellulärer Aufbau an Beispielen				
4	Lehrformen <i>Vorlesung mit Praktikum</i>				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen: Kombinationsprüfung aus 2 Klausuren und 1 Ausarbeitung				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Klausur am Ende des 1. Semesters und die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum, nachgewiesen durch eine benotete schriftliche Auswertung (Protokoll) im 2. Semester.				
8	Verwendung des Moduls				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: 3.33 %				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Eva Eisenbarth, Prof. Dr. Klaus Stadlander				
11	Sonstige Informationen				

Organische Chemie					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
P 7	150 h	5	2. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 2 SWS V b) 1 SWS Ü + 1 SWS P	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 105 h	geplante Gruppengröße 10 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / 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 Molekülgeometrie, 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 - Nucleophile Substitution – S_N1 und S_N2 – 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	Lehrformen Vorlesung, Übung und Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen				

6	Prüfungsformen Klausur
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum, bestandene Modulklausur
8	Verwendung des Moduls
9	Stellenwert der Note für die Endnote: 2.78 %
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. nat. Helmut Fobbe
11	Sonstige Informationen

Physikalische Chemie I					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
P 8	150 h	5	2. Sem.	Jedes Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 3 SWS V b) 1 SWS P	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 105 h	geplante Gruppengröße 10 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen 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.				
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 				

	<ul style="list-style-type: none"> - Konzentrationsabhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit - Zeitabhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit - Einstufige Reaktionen - Reaktionsmechanismen - Temperaturabhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit - Katalyse <p>Leitfähigkeit und Wechselwirkungen in ionischen Systemen</p> <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	Lehrformen Vorlesung, Praktikum.
5	Teilnahmevoraussetzungen
6	Prüfungsformen Klausur
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum, bestandene Modulklausur
8	Verwendung des Moduls
9	Stellenwert der Note für die Endnote: 2.78 %
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. nat. Peter Meisterjahn
11	Sonstige Informationen

Mathematik II					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
P 9	180 h	6	2. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 4 SWS V b) 2 SWS Ü	Kontaktzeit 67.5 h	Selbststudium 112.5 h	geplante Gruppengröße 60 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Erwerb von Grundkenntnissen und Fähigkeiten zur Modellierung und Analyse von komplexen Zusammenhängen anhand abstrakter mathematischer Strukturen aus der linearen Algebra und der Stochastik. 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.				
3	Inhalte Vektorrechnung und analytische Geometrie: Darstellung von Vektoren, Vektorräume, Vektoroperationen. Punkte, Geraden, Ebenen. Berechnung von Abständen, Winkeln, Schnittmengen. Lineare Algebra: Matrizen als lineare Funktionen, Lineare Gleichungssysteme, Gauß-Jordan-Algorithmus, Lösbarkeit und Anzahl der Lösungen, inverse Matrix, Determinanten. Kombinatorik: Permutationen, Kombinationen mit und ohne Wiederholung Wahrscheinlichkeitsrechnung: Zufallsexperimente, Häufigkeit, Wahrscheinlichkeit, bedingte Wahrscheinlichkeit, Zufallsvariablen, Verteilungsfunktionen Grundlagen der Statistik: Merkmale und Häufigkeiten, Kenngrößen, Methoden der Statistik				
4	Lehrformen Vorlesung, Übung und Hausübung. Diskussion und Besprechung.				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen: Klausur				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulprüfung (Klausur)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Bachelor-Studiengang Angewandte Informatik (bei Bedarf)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: 3.33 %				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. phil. nat. Peter Dörre				
11	Sonstige Informationen				

Elektronik, Sensoren und Regler					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
P 10	120 h	4	2. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 2 SWS V b) 1 SWS Ü c) 1 SWS P	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 75 h	geplante Gruppengröße Übung 15 Praktikum 10	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden lernen die Funktionsweise und die Eigenschaften von Sensoren, Schaltungen zur Sensor-Signalverarbeitung und elektronischen Reglern sowie den Umgang mit elektronischen Meßgeräten kennen.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> - Eigenschaften und Anwendungen von Halbleiter-Bauelementen (Dioden, FET's), Operationsverstärkern und Analog-Digital- sowie Digital-Analogwandlern; - Sensoren und Sensor-Signalverarbeitung zur Messung der Größen Temperatur, Druck und von Stoffkonzentrationen; - Aufbau und Eigenschaften von einfachen Regelkreisen mit P, PI und PID- Reglern 				
4	Lehrformen Vorlesung, Übung, Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Inhalte der LV Physik I				
6	Prüfungsformen Klausur, mündliche Prüfung				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): keine weitere				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: 2.22 %				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. H. Sohlbach				
11	Sonstige Informationen				

Grundlagen der Datenverarbeitung

Kennnummer P 11	Workload 210 h	Credits 7	Studien- semester 2. - 3. Sem.	Häufigkeit des Angebots Jedes Sommersemester	Dauer 2 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 1 SWS V (SS) b) 1SWS Ü (SS) c) 1 2SWS S (WS) d) 2SWS P (WS)	Kontaktzeit 67.5 h	Selbststudium 142.5 h	geplante Gruppengröße 24 Studierende (Übung), 15 Studierende (Praktikum)	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Das Modul „Grundlagen der Datenverarbeitung“ vermittelt zum einen ein grundlegendes Verständnis für die Darstellung und Verarbeitung von Daten und zum anderen eine Einführung in Algorithmisches Denken und die Systemanalyse geben. Damit haben die Studierenden die Voraussetzung für die systematische Softwareentwicklung und die Anwendung der strukturierten Datenflussprogrammierung. Damit sind die Studierenden in der Lage, kleinere und mittlere Software-Projekte selbstständig lösen zu können				
3	Inhalte - Einführung in das Thema: Was ist „Informatik“? - Zahlensysteme und Darstellung von Zahlen - Datentypen (Numerisch, Boolesch, Zeichen) - Datenstrukturen (Datenfelder, Datenverbund, Zeichenketten) - Einfache Methoden für den Entwurf von Algorithmen (Pseudocode, Struktogramme) und Einführung in die strukturierte Programmierung - Strukturierte Datenflussprogrammierung - Strukturierte Analyse (SA: Datenflussdiagramme, Datenkatalog, Minispec) - Realisierung einer Software-Architektur auf der Basis von endlichen Automaten - (Zustandsdiagramme, Zustands-Ereignis-Matrix) - Einführung in die Programmierungsumgebung LabVIEW (als Beispiel für die strukturierte Datenflussprogrammierung) - Lösen von Software-Projekten mit Hilfe der Programmierungsumgebung LabVIEW				
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht mit Gruppenarbeit, Learn Team Coaching, Peer Instruction				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: Prüfung in Modul Mathematik 1 muss bestanden sein				
6	Prüfungsformen Portfolio, Semesterbegleitende Teilprüfungen, Prozessorientierte Prüfungsleistung				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulprüfung				

8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): keine weitere
9	Stellenwert der Note für die Endnote: 3.88 %
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Bernward Mütterlein
11	Sonstige Informationen Literatur: H.-P. Gumm, M.Sommer. Einführung in die Informatik. Oldenbourg, 2006 H. Ernst. Grundkurs Informatik. Vieweg, 2008 B. Mütterlein. Handbuch für die Programmierung mit LabVIEW. Spektrum Akademischer Verlag, 2009 J. Travis, J. Kring. LabVIEW for Everyone. Prentice Hall, 2007

Makromolekulare Chemie					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
P 12	150 h	5	3. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 3 SWS V b) 1 SWS P	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 105 h	geplante Gruppengröße 10 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studenten sind in der Lage, chemische Struktur und makroskopische Eigenschaften von makromolekularen Stoffen miteinander zu korrelieren (Kenntnis von Struktur-Eigenschafts-Beziehungen). Sie sind ferner in der Lage, mit Hilfe dieser Kenntnisse Eigenschaften von Makromolekülen gezielt zu variieren. Sie können einfache makromolekulare Synthesen eigenständig im Labormaßstab durchführen.				
3	Inhalte Grundlagen der Makromolekularen Chemie <ul style="list-style-type: none"> - Struktur und Eigenschaften von Thermoplasten, Duroplasten und Elastomeren - Kettenwachstumsreaktionen, Polymerisationsverfahren, Copolymerisation - Stufenwachstumsreaktionen: Polykondensation und Polyaddition - Technische Herstellung von makromolekularen Stoffen 				

	<p>Herstellung, Eigenschaften und Verwendung technischer Kunststoffe</p> <ul style="list-style-type: none"> - Polyolefine, insbes. PE und PP - Halogenhaltige Polyolefine, insbes. PVC PTFE - Styrol-Polymerisate, insbesondere PS, ABS und SAN - Weitere Thermoplaste durch Kettenwachstumsreaktion, z.B. PMMA und POM - Kunststoffe durch Polykondensation: PA, PET, PF, UF, MF; PC - Kunststoffe durch Polyaddition: Epoxidharze, Polyurethane - Alterung und Recycling von Kunststoffen - Modifizierung polymerer Werkstoffe durch Zusatzstoffe incl. Nanopartikel <p>Herstellung, Eigenschaften und Verwendung von harzartigen Polymeren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Natürliche Harze, modifizierte Naturstoffe - Polyester, Acrylharze, - Kunststoffdispersionen - Phenolharze und Melaminharze - Epoxidharze und Polyurethane
4	<p>Lehrformen</p> <p>Vorlesung, Praktikum.</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Klausur</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum, bestandene Modulklausur</p>
8	<p>Verwendung des Moduls</p>
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote: 2.78</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr. rer. nat. Helmut Fobbe</p>
11	<p>Sonstige Informationen-</p>

Physikalische Chemie II

Kennnummer P 13	Workload 150 h	Credits 5	Studien- semester 3. Sem.	Häufigkeit des Angebots Wintersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 3 SWS V b) 1 SWS P	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 105 h	geplante Gruppengröße 10 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden kennen grundlegende Begriffe, Phänomene und Methoden der Physikalischen Chemie. Sie beherrschen die Grundlagen der Thermochemie, verfügen über ein grundlegendes Verständnis zu chemischen Gleichgewichten und können diese qualitativ und quantitativ beschreiben. Sie können Gesetzmäßigkeiten der Thermodynamik auf chemische Reaktionen anwenden und verstehen den Zusammenhang zwischen thermodynamischen und elektrochemischen Größen. Darüber hinaus verfügen sie über grundlegende Kenntnisse zur Elektrodenkinetik.				
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 - Komplexe Gleichgewichte - 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	Lehrformen Vorlesung, Praktikum.
5	Teilnahmevoraussetzungen
6	Prüfungsformen Klausur
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum, bestandene Modulklausur
8	Verwendung des Moduls
9	Stellenwert der Note für die Endnote: 2.78 %
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. nat. Peter Meisterjahn
11	Sonstige Informationen

Biochemie					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
P 14	120 h	4	4. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 3 SWS V b) 1 SWS Ü	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 75 h	geplante Gruppengröße 15 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden kennen die verschiedenen Stoffwechselwege und deren grundlegende Struktur. Sie erkennen die funktionelle Notwendigkeit der biologischen Strukturen zum Funktionserhalt. Sie begreifen die Notwendigkeit der Kompartimentierung in der Zelle und die Bedeutung der Umwelteinflüsse auf den Metabolismus von Zellen.				
3	Inhalte Einführung : Die Zelle und ihre Leistungen/ ihre Kreisläufe Bausteine des Lebens und deren Aufbau: - Kohlenhydrate, Lipide/Fett-, Amino- und Nukleinsäuren Makromoleküle: Stärke, Zellulose, Holz, Chitin, Murein; Nukleinsäuren, DNS und RNS, 3D – Formen; Proteine und deren 3 D - Strukturformen				

	<p>Enzyme und ihre Funktionen:</p> <p>Enzymkinetik: Michaelis Menten, Lineweaver-Burk, Km und Vmax als Bezugsgrößen, spezifische Aktivität, Einheiten IU und Katal, Substrat- und Wirkungsspezifität</p> <p>Glykolyse</p> <p>- FBP- , KDPG - und Pentose-Phosphat-Weg</p> <p>Zitronensäurezyklus</p> <p>- Regulationspunkte, feed-back, MultiEnzymKomplexe Pyruvatdehydrogenase und SuccinatDH; Glyoxylatzyklus = Fettsäureabbau.</p> <p>Endoxidation</p> <p>- Atmungskette, Redoxpotentialgefälle, Bereitstellung von ATP mit der ATPSynthase, Membranfunktion, Chemiosmotische Theorie</p> <p>Photosynthese</p> <p>- Elektronentransportkette, Energienutzung bzw. -umwandlung. C3 , C4 und CAM –Pflanzen; Lichtatmung / Nutzen/Schaden für die Pflanzen als Aminosäuren-Lieferant; Anpassung an Licht- und Temperaturverhältnisse; oxygene und anoxygene Lichtreaktionen; Alternativen zur CO2 Fixierung; Purpurbakterien, Cyanobakterien und Vergleich untereinander.</p> <p>Weitere CO2 - Fixierungswege</p> <p>- Reduktiver AcetylCoA-Weg , reduktiver Tricarbonsäurezyklus, Hydroxypropionat-Weg</p> <p>Stickstoffkatabolismus: Ornithinzyklus, Ammoniak, Harnsäure, Harnstoff, Purinsäuren</p>
4	<p>Lehrformen</p> <p>Klassische Vorlesung, die Übung in Form eines Praktikums</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal: keine</p> <p>Inhaltlich: V Biologie sollte gehört worden sein</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Klausur</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Voraussetzung für den Erwerb von Leistungspunkten ist der erfolgreiche Abschluss des Moduls durch Bestehen des Prüfungselements (Klausur).</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): keine weitere</p>
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote: 2.22 %</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr. Klaus Stadlander</p>
11	<p>Sonstige Informationen: Als Literatur kommen alle Lehrbücher zur Biochemie in Frage</p>

Mikrobiologie					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
P 15	150 h	5	3. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung b) Praktikum	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 105 h	geplante Gruppengröße Untergruppen à 15 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / 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 technischen Anwendungen in Zusammenhang zu bringen.				
3	Inhalte Einführung in die Mikrobiologie Evolution der Reiche, allgemeine Eigenschaften, Stoffkreislauf der Natur, Symbionten, Mikroorganismen im Dienste des Menschen, Krankheitserreger Die prokaryontische Zelle Genom und Zelle, Taxonomie und Klassifikation, Besonderheiten der Prokaryonten, ausgewählte Beispiele Pilze : Zellaufbau und Einteilung, Vermehrung, Lebensformen, biotechnologische Anwendung Viren : Vorkommen und Entwicklung, Klassifizierung, Beispiele, Bedeutung Wachstum und Ernährung der Mikroorganismen Zusammensetzung und Ernährungstypen, Lebensstrategien, Substrate und Anpassung, Kultivierung, Wachstum und Zellteilung, Sterilisation, Diagnostik Stoffwechselwege und Biotechnologie Grundmechanismen, Stoffklassen, Stoffwechselprinzipien, Stoffabbau, Membrantransport, technische Abläufe, Produktion organischer Säuren, Antibiotika-Herstellung				
4	Lehrformen: Vorlesung mit seminaristischen Elementen, Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen:				
6	Prüfungsformen: Klausur / Praktikumsprotokoll				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Klausur / Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): keine weitere				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: 2,78 %				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. nat. Kilian Hennes				
11	Sonstige Informationen				

Instrumentelle Analytik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
P 16	180 h	6	3. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 3 SWS V b) 2 SWS P	Kontaktzeit 56.25 h	Selbststudium 123.75 h	geplante Gruppengröße 10 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können nach Besuch der Vorlesung und der Teilnahme am Praktikum die wichtigsten chemischen Analysemethoden anwenden und die Messungen auswerten.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> - Gute Laborpraxis, Kalibrationsmethoden, Validierung von Messwerten - Grundlagen der Spektrometrie (Absorptionsgesetze, Aufbau von Spektren) - UV/Vis-Spektrometrie und deren Anwendungen (FES, AAS, ICP, Fluoreszenzspektrometrie) - IR-Spektrometrie - Kernspin-Resonanz-Spektroskopie (NMR) - Massenspektrometrie - Chromatographische Methoden (GC, HPLC) 				
4	Lehrformen Vorlesung und Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: Sicherheitsbelehrung für die Teilnahme am Praktikum Inhaltlich: Teilnahme am Modul Physik II (Optik, Atome und Kerne)				
6	Prüfungsformen Klausur				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulklausur				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): keine weitere				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: 3.33 %				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. nat. D. Ihrig, Prof. Dr. rer. nat. H.M. Heise				
11	Sonstige Informationen				

Verfahrenstechnik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
P 17	120 h	4	4. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 2 SWS V b) 1 SWS Ü + 1 SWS P	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 75 h	geplante Gruppengröße 10 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <p>Die Studierenden verfügen über die prinzipielle Fähigkeit, bei der industriellen Realisierung eines chemischen oder biochemischen 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 technischen Chemie und der Biotechnologie.</p>				
3	Inhalte <p>1. 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, Zustandsfunktionen, chemisches Potential, chemisches Gleichgewicht, Phasengleichgewichte, Reaktionskinetik, Reaktionsordnung, Wärme- und Stofftransport - Chemische Reaktoren: Rührkessel, Rührkesselkaskade, Rohrreaktor - Thermische Trennverfahren: Destillation, Rektifikation, Absorption, Extraktion - Mechanische Trennverfahren: Übersicht, Pumpen, Verdichter, Zyklonabscheider - Fließbilder: Typen, Normsymbole <p>2. Aufarbeitungsmethoden in der Bioverfahrenstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufarbeitung & Reinigung von Produkten, Prozessschema - Filtration, Filtrationsmethoden und Verfahren - Sedimentation, Zentrifugation, Methoden und Apparate, Berechnungen der Zeiten - Zellaufschluss, Apparate und Methoden - Trennung von löslichen Produkten, Ausfällung, Dialyse, Chromatographie und Elektrophorese, - Kristallisationsverfahren, Trocknungs- und Verprillungsverfahren - Immobilisierungsmethoden 				
4	Lehrformen Vorlesung, Übung, Praktikum.				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen Klausur				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten				

	Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum, bestandene Modulklausur
8	Verwendung des Moduls
9	Stellenwert der Note für die Endnote: 2.22 %
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. nat. Helmut Fobbe, Prof. Dr. rer. nat. Klaus Stadtlander
11	Sonstige Informationen

Biophysik / Bioprozesstechnik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
P18	210 h	7	3.+4. Sem.	Wintersemester	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 5 SWS V b) 1 SWS Ü	Kontaktzeit 67.5 h	Selbststudium 142.5 h	geplante Gruppengröße 15 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Teil 1: Die Teilnehmer können grundlegende Prinzipien und Kenntnisse aus Physik (insbes. Thermodynamik) und physikalischer Chemie auf biologische Systeme anwenden. 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. Teil 2: Die Teilnehmer haben grundlegende Kenntnisse zu Prozessen in der Biotechnologie. Sie können grundsätzlich biotechnologische Verfahren planen und durchführen Sie können einschätzen, welche Bedingungen wie erfüllt sein müssen.				
3	Inhalte Teil 1: <ul style="list-style-type: none"> - Ionisierende Strahlung (Strahlenbelastung, Strahlenschäden) - Thermodynamik und Folgerungen für die Evolution - Kinetik (Wachstumsprozesse, Enzymkinetik, Pharmakokinetik) - Membranen (Aufbau, Transporterscheinungen, Reizleitung, Aufbau der Muskulatur) - Medizinische Physik (Atmung, Niere, Hormonregelkreise und damit verbundene Organe, Herz, Aufbau des Auges, Gehör) - Bildgebende Verfahren der medizinischen Diagnostik (Röntgen, CT, MRT, PET) - Wichtigste Verfahren der modernen onkologischen Therapie - Grundzüge der Bioanalytik 				

	<p>Teil 2:</p> <p>I. Bioreaktoren</p> <p>Modelle und Ausführungen von Bioreaktoren; Einteilung von Fermentationsprozessen; Vorbereitung, Betrieb und Ernten eines Bioreaktors, Flussdiagramme</p> <p>II. Sterilisationstechnik</p> <p>Sterilisationsmethoden, Sterilisationskriterien; Sterilisationsverfahren für Reaktoren und Medien</p> <p>III. Prozessanalytik</p> <p>Prozessparameter pH, pO₂, Temperatur; Biomasse, Aktivität; Substrat/Produkt-Konzentration; Mess- und Regelungstechnik=MSR.</p> <p>IV. Fermentationstechnik: Mikrobielles Wachstum</p> <p>Impfmaterialherstellung, Substratansprüche, Wahl der Medien, Bioprozessmodelle: Bilanzen und Kinetik, Möglichkeit der Steuerung biochemischer Aktivitäten, Fütterungsstrategien (fed-batch, kontinuierlich) und Verfahren; immobilisierte Zellsysteme (aktiv & inaktiv); Mischpopulationen; spezielle Bioreaktortypen</p> <p>V. Rheologie und Belüftung</p> <p>Rührtechnik, Fließverhalten von Brühen; Begasung, Sauerstoffbedarf und -transfer</p> <p>VI. Maßstabsvergrößerung</p> <p>VII. Simulation und Modellierung biotechnologischer Prozesse</p>
4	<p>Lehrformen</p> <p>Klassische Vorlesung, die Übung findet in Form eines Praktikums statt</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal: keine</p> <p>Inhaltlich: V Allgemeine Chemie, Biologie und Physik sollten gehört worden sein</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Klausur</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Bestehen des Prüfungselements (Klausur).</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) keine</p>
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote: 3.88 %</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr. Dieter Ihrig, Prof. Dr. Klaus Stadlander</p>
11	<p>Sonstige Informationen: Als Literatur dienen alle Lehrbücher zur Biophysik und Biochemie</p>

Mikro- und Nanoanalytik I					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
P 19	150 h	5	4. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 2SWS V b) 2SWS P	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 105 h	geplante Gruppengröße 10 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <p>Die Studierenden erwerben theoretische und praktische Kenntnisse über die Leistungsfähigkeit sowie Grenzen des Einsatzes mikrostruktureller Charakterisierungsverfahren. Die erworbenen Kenntnisse werden im Rahmen des Praktikums an ausgesuchten Problemstellungen angewandt und vertieft.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage problemorientiert geeignete mikro- und nanoanalytische Verfahren auszuwählen sowie die gesammelten Informationen zu interpretieren und auszuwerten.</p>				
3	Inhalte Vertiefung der Grundlagen der Optik: Auflösungsvermögen mikroskopischer Verfahren Lichtmikroskopische Verfahren (konventionelle Mikroskopie, Phasenkontrastmikroskopie, Fluoreszenzmikroskopie, Polarisationsmikroskopie, Konfokalmikroskopie) Rasterelektronenmikroskopie (SEM) Rotationsrheologie				
4	Lehrformen Vorlesung, Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen Erfolgreiche Teilnahme am Modul „Physik“, Zum Praktikum: Teilnahme an einer Sicherheitsbelehrung				
6	Prüfungsformen Klausur				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulprüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): keine weitere-				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: 2.78 %				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. nat. Nicole Rauch				
11	Sonstige Informationen				

Nanomaterialien					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
P 20	150 h	5	4. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 3 SWS V b) 1 SWS P	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 105 h	geplante Gruppengröße 10 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / 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 mit chemischen Methoden herzustellen, zu Beschichtungen zu verarbeiten und funktionsangepaßt zu charakterisieren.				
3	Inhalte Grundlagen <ul style="list-style-type: none"> - Klärung des Begriffes „Nanotechnologie“ - Historische Entwicklung der Nanotechnologie - Nanomaterialien als zentrale Handlungsgegenstände der Nanotechnologie Typen von Nanomaterialien <ul style="list-style-type: none"> - Nanopartikel, Nanoschichten, Nanokomposite, Nanowhiskerstrukturen - Spezielle Nanomaterialien, z.B. Carbon-Nanotubes, Dendrimere, hyperverzweigte Polymere Herstellung von Nanomaterialien <ul style="list-style-type: none"> - Physikalische Verfahren - Chemische Verfahren Charakterisierung von Nanomaterialien <ul style="list-style-type: none"> - Mikroskopische Verfahren - Benetzung und Kontaktwinkelmessung - Schichtdickenmessung im Nanometerbereich Chemie von Siliciumverbindungen <ul style="list-style-type: none"> - anorganische und organische Siliciumverbindungen - Organisch-anorganische Siliciumverbindungen: Organosiliciumchloride und -alkoxide. Organosilanole, Siloxane - Organofunktionelle Siliciumalkoxide als großtechnische Produkte Chemie und Technologie des Sol-Gel-Verfahrens <ul style="list-style-type: none"> - Einfache Alkoxide und organofunktionelle Siliziumalkoxide - Chemische Grundlagen des Sol-Gel-Verfahrens - Die Verarbeitung von Sol-Gel-Materialien zu Beschichtungen - Einsatzmöglichkeiten von Sol-Gel-Materialien 				
4	Lehrformen Vorlesung, Praktikum.				

5	Teilnahmevoraussetzungen
6	Prüfungsformen Klausur
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum, bestandene Modulklausur
8	Verwendung des Moduls
9	Stellenwert der Note für die Endnote: 2.78 %
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. nat. Helmut Fobbe, Prof. Dr. rer. nat. Peter Meisterjahn
11	Sonstige Informationen-

Biomaterialien					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
P 21	150 h	5	5. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 2 SWS V b) 2 SWS S	Kontaktzeit 45 h		Selbststudium 105 h	geplante Gruppengröße 15 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden verfügen über Kenntnisse zum Aufbau von Werkstoffsystemen und zur Feinstruktur von Geweben, die Implantate kontaktieren. Sie kennen die Werkstoffparameter, die die biologische und medizinische Interaktion mit dem Implantat lang- und kurzfristig beeinflussen. Die Studierenden wissen, wie in vitro Tests an Biomaterialien durchgeführt werden, kennen entsprechende Prüfnormen und können sie anwenden. Die Studierenden kennen den zeitlichen Ablauf der Interaktionen verschiedener Gewebe mit Implantatsystemen und sie können moderne Verfahren zur gezielten Einflußnahme auf die zelluläre Interaktion mit Biomaterialien anwenden.				
3	Inhalte Aufbau von Geweben im Kontakt mit Implantaten - Zuordnung der Körpergewebe zu Entoderm, Ektoderm und Mesoderm - Aufbau von Haut, von Bindegeweben, Knochen, Knorpel, Muskeln und Nerven Biomechanik				

	<p>- Mechanische Eigenschaften von Stützgeweben; Anisotropie; Viskoelastizität; Spannungsverteilung bei verschiedenen Bewegungsabläufen</p> <p>Anforderungsprofile an Biomaterialien :</p> <p>- Mechanische Eigenschaften; Stressshielding; Korrosionsverhalten; Physikochemische Anforderungen; Biokompatibilität und Hämokompatibilitätsprofile</p> <p>Metallische Biomaterialien :</p> <p>- Titan- und Titanlegierungen; Cobalt-Chrom-Basislegierungen, Stähle; Shape Memory Alloys</p> <p>- Keramiken und Gläser; Aluminiumoxide; Zirkonoxide; Bioaktive Werkstoffe</p> <p>Polymere; Hydrogele; Scaffold-Werkstoffe; Degradierbare und biologisch beständige Polymerwerkstoffe</p> <p>Implantate : Operative Techniken zum Einsatz von Gelenkendoprothesen und Dentalimplantaten</p> <p>- Langfristig auftretende Probleme nach Implantationen</p>
4	<p>Lehrformen</p> <p>Vorlesung und englischsprachiges Seminar</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Mid-Term Klausur, Abschlussklausur, Seminar und Ausarbeitung</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Bestehen des Prüfungselements (Klausur) und das erfolgreiche Präsentieren eines englischsprachigen Referates inklusive einer deutschsprachigen Ausarbeitung zum Referatsthema</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p>
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote: 2.78 %</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Eva Eisenbarth</p>
11	<p>Sonstige Informationen</p>

Metallische Werkstoffe und Korrosion					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
P 22	150 h	5	5. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 2 SWS V b) 2 SWS P	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 105 h	geplante Gruppengröße 15 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Erwerb grundlegender Kenntnisse der Eigenschaften von Metallen, der Korrosion und des Korrosionsschutzes. 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.				
3	Inhalte Aufbau der Metalle und deren Struktur - Fehlstellen in Metallen - Wärmebehandlung, Härtungsmechanismen - Phasendiagramme - Eigenschaften technischer Legierungen Grundlagen der Korrosion - Korrosionsmechanismen; - Korrosionserscheinungsformen Grundlagen des Korrosionsschutzes - - Elektrochemische und phasengrenzzeitige Korrosionsschutzmaßnahmen				
4	Lehrformen Vorlesung und Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: Praktikum: Teilnahme an einer Sicherheitsbelehrung				
6	Prüfungsformen Klausur				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen des Prüfungselements (Klausur).				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): keine weitere				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: 2.78 %				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Ralf Feser				
11	Sonstige Informationen				

Praxisphase					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
P 23	900 h	30	6. – 7. Sem.	Jedes Semester, nach Bedarf	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Praktikum	Kontaktzeit -	Selbststudium -	geplante Gruppengröße -	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Heranführen der Studierenden an die berufliche Tätigkeit eines Bachelors of Science durch konkrete Aufgabenstellung und praktische ingenieurähnliche Mitarbeit in Betrieben oder anderen Einrichtungen der Berufspraxis. Das Praxissemester ist hochschulgeleitet und in das Hauptstudium integriert.				
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	Lehrformen Sprechstunde bei der oder dem Praxissemesterbeauftragten bzw. Betreuer(in).				
5	Teilnahmevoraussetzungen Zum Praxissemester kann auf Antrag zugelassen werden, wer in den Pflichtmodulen des ersten bis vierten Fachsemesters gemäß Anlage 1 BPO 125 Credits erworben hat. Über die Zulassung zum Praxissemester entscheidet in der Regel die oder der Beauftragte für Praxissemester. In Zweifelsfällen entscheidet der Prüfungsausschuss.				
6	Prüfungsformen				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Das Praxissemester gilt als erfolgreich abgeschlossen und wird anerkannt, wenn a) ein positives Zeugnis der Ausbildungsstätte über die Mitarbeit der oder des Studierenden vorliegt, b) die oder der Studierende an den dem Praxissemester zugeordneten Begleit- und Auswertungsveranstaltungen regelmäßig teilgenommen hat und c) die praktische Tätigkeit der oder des Studierenden dem Zweck des Praxissemesters entsprochen und die oder der Studierende die ihr oder ihm übertragenen Arbeiten zufrieden stellend ausgeführt hat; das Zeugnis der Ausbildungsstätte ist dabei zu berücksichtigen.				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende betreuende(r) Professor(in) der FH SWF				
11	Sonstige Informationen				

Projektarbeit					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
P 24	450 h	15	6. Sem.	Jährlich in der ersten Hälfte des 6. Fachsemesters	Max. 12 Wochen
1	Lehrveranstaltungen -	Kontaktzeit -	Selbststudium -	geplante Gruppengröße -	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / 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 überfachliche Kompetenzen sowie Schlüssel- und Methodenkompetenzen				
3	Inhalte Eigenständige Literaturstudien, eigene experimentelle Arbeiten und Untersuchungen, persönliche Beratung durch den/die beteiligte(n) Professor(in)				
4	Lehrformen Projektarbeit.				
5	Teilnahmevoraussetzungen: 120 ECTS				
6	Prüfungsformen Schriftliche Ausarbeitung mit Fachvortrag				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Erfolgreiche Durchführung der Projektarbeit				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: 8.33 %				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Verantwortlich betreuende(r) Professor(in) der Fachhochschule Südwestfalen				
11	Sonstige Informationen				

Bachelorarbeit					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
P 25	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 (learning outcomes) / Kompetenzen				
	Nachweis der Fähigkeit zur eigenständigen erfolgreichen Bearbeitung einer praxisrelevanten wissenschaftlich-technischen Fragestellung innerhalb der vorgegebenen Frist. Nachweis des Vorhandenseins von überfachliche Kompetenzen sowie Schlüssel- und Methodenkompetenzen				
3	Inhalte				
	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	Lehrformen				
	Eigenständige Literaturstudien, eigene experimentelle Arbeiten und Untersuchungen, persönliche Beratung durch den/die beteiligte(n) Professor(in)				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	Zur Bachelorarbeit kann nur zugelassen werden, wer 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 Pflicht- und Wahlpflichtmodulen des 4 bis 6. Semesters 60 ECTS erworben hat, d) im Studiengang mit Praxisphase 30 Credits für die Praxisphase nachweist.				
6	Prüfungsformen				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten				
	bestandene Bachelorarbeit				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: 6.67 %				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende				
	Ein(e) betreuender(r) Professor(in) der Fachhochschule Südwestfalen				
11	Sonstige Informationen				

Kolloquium					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
P 26	90 h	3	6. Sem.	Im Anschluss und als Abschluss der Bachelorarbeit	30 bis 45 min
1	Lehrveranstaltungen Mündliche Prüfung	Kontaktzeit -	Selbststudium -	geplante Gruppengröße	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / 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	Das Kolloquium hat den Gegenstand der Bachelorarbeit sowie auch mögliche Querbeziehungen zu den im Studium vermittelten Wissensgebieten zum Inhalt.				
4	Lehrformen				
5	Teilnahmevoraussetzungen a) Einschreibung als Studierende(r) oder Zulassung als Zweithörer(in) gemäß § 52 Abs. 2 HG, b) Erwerb von 165 ECTS in den Pflicht- und Wahlpflichtmodulen c) Erwerb von 30 ECTS für die Praxisphase im Studiengang mit Praxisphase. d) Erwerb von 12 ECTS in der Bachelorarbeit				
6	Prüfungsformen Mündliche Prüfung				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandenes Kolloquium				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: 1.67 %				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Der / die Betreuer(in) der Bachelorarbeit sowie der / die Zweitprüfer(in).				
11	Sonstige Informationen				

Teil II

Wahlpflichtmodule

Vorbemerkung zu den Wahlpflichtmodulen:

Hinsichtlich des Angebots und der Angebotshäufigkeit der Wahlpflichtmodule sind folgende Kriterien zu berücksichtigen:

Sie werden nur angeboten wenn:

- 1.) Eine vom Dekan im Einvernehmen mit dem Fachbereichsrat festzusetzende Mindestteilnehmerzahl eingehalten wird
- 2.) Die aktuelle und individuelle Belastung des verantwortlichen Dozenten berücksichtigt wurde.

Anorganische Schichten					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
W 1	180 h	6	4. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 2 SWS V b) 2 SWS Ü	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße 10 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / 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 Technologien (PVD-Verfahren) - (Aufdampftechnik; Sputtertechnik; Ionenplattieren und reaktive Varianten; Ionenimplantation) - Chemische Technologien (Pyrolyse und Chemosynthese (CVD-Verfahren); Chemisch reduktive Abscheidung; Elektrodeposition und Galvanotechnik; Anodisation und Eloxaltechnik; Sol-Gel-Chemie und Dip-Coating) - Sonstige Beschichtungsverfahren (Thermisches Spritzen; Auftragschweißen; Plattierverfahren; Schmelztauchverfahren) Oberflächen- und Schichtprüfung <ul style="list-style-type: none"> - Spektroskopische, mechanische, elektrische und elektrochemische Methoden) 				
4	Lehrformen Vorlesung, Praktikum.				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: 60 ECTS				
6	Prüfungsformen Klausur				

7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum, bestandene Modulklausur
8	Verwendung des Moduls: keine weitere
9	Stellenwert der Note für die Endnote: 3.33 %
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. nat. Peter Meisterjahn
11	Sonstige Informationen

Anwendungen der Niedertemperaturplasmatechnik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
W 2	180 h	6	4. / 5. Sem.	Nach Bedarf	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung b) Praktikum	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße 15 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Absolventen haben vertiefte Kenntnisse der Anwendung von Niedertemperaturplasmen und Barriereentladungen. Sie verstehen die Prozesse und können sie in der Praxis zielgerichtet einsetzen.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> ⤴ Wirtschaftliche Bedeutung der Plasmatechnologie ⤴ Physik der Plasmen; Chemische Prozesse in Plasmen; Plasmadiagnose ⤴ Vakuumtechnik ⤴ Anregung von Plasmen; Plasmapolymerisation ⤴ Reinigung und Aktivierung von Oberflächen; Funktionalisieren ⤴ Biokompatible Oberflächen; Medizinische Anwendungen ⤴ Plasmanitrieren und -carburieren; Barriereentladungen ⤴ Plasmasterilisation und Behandlung schlecht heilender Wunden 				
4	Lehrformen Vorlesung und Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: Sicherheitsbelehrung für die Teilnahme am Praktikum				

	Inhaltlich: Teilnahme an den Moduln Physik II, Biophysik und Instrumentelle Analytik
6	Prüfungsformen Schriftliche Ausarbeitung mit Fachvortrag oder Klausur
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulprüfung
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): keine weitere
9	Stellenwert der Note für die Endnote: 3.33 %
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. nat. Ihrig
11	Sonstige Informationen

Arbeitsschutzanalytik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
W 3	180 h	6	4. / 5. Sem.	Nach Bedarf	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 2 SWS V b) 2 SWS S	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße 15 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Teilnehmer kennen die Problematik des Arbeitsschutzes und der hierfür notwendigen analytischen Methoden. Sie kennen Probennahmesysteme und Auswertemethoden. Sie können die toxischen Potenziale der wichtigsten Expositionen bewerten.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> ⤴ Grundlagen des Arbeitsschutzes (Arbeitsschutzrecht, Konzeptionen) ⤴ Messplanung und Probennahme (orts- und personengebunden) ⤴ Staub-, Russ- und Schwermetallanalytik ⤴ Kohlenwasserstoffe (Lösungsmittel, PAK, Aldehyde etc.) ⤴ Halogenierte Kohlenwasserstoffe (PHDD/F, PCB etc.) ⤴ Bestimmung der Exposition, Hautexposition ⤴ Elektrochemische Medizinanalytik, Photometrische Routineanalytik ⤴ Medizinische Testsätze und Neuere Entwicklungen 				
4	Lehrformen Vorlesung und Seminar				

5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: 60 ECTS und Sicherheitsbelehrung für die Teilnahme am Praktikum Inhaltlich: Teilnahme am Modul Instrumentelle Analytik
6	Prüfungsformen Schriftliche Ausarbeitung mit Fachvortrag oder Klausur
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Prüfung
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): keine weitere
9	Stellenwert der Note für die Endnote: 3.33 %
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. nat. D. Ihrig, Prof. Dr. rer. nat. H.M. Heise
11	Sonstige Informationen

Betriebswirtschaftslehre					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
W 4	180 h	6	4 / 5. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung: 2 SWS / 22,5 h Übung: 2 SWS / 22,5 h	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße Vorlesung: alle	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sollen Grundbegriffe (Umsatz, Gewinn, Rentabilitäten, Produktivität etc.) definieren und auf unternehmerische Sachverhalte anwenden können. Ferner sollen die Studierenden Kenntnisse zum organisatorischen Aufbau von Unternehmen (Einlinien-, Stablinien- sowie Spartensystem) und zu den Rechtsformen (OHG, KG, AG, GmbH) erwerben. Darüber hinaus sollen die Studierenden Instrumente und Maßnahmen aus den Funktionsbereichen der Unternehmen kennen lernen, wie z.B. die ABC-Analyse, die Bestellmengenrechnung, Marketingmaßnahmen zur Verbesserung der Verkaufssituation (Werbung, Preisfindung usw.). Die Studierenden erhalten die Kompetenz, wirtschaftliche Gegebenheiten in Unternehmen besser verstehen und beurteilen zu können. Detaillierte Lernziele werden im Rahmen der Veranstaltung bekannt gegeben.				
3	Inhalte 1. Grundlagen <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe 				

	<ul style="list-style-type: none"> • Unternehmensziele <p>2. Unternehmen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organisation • Rechtsformen • Sozialpartner <p>3. Beschaffung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beschaffungsplanung • Investitionsrechnung <p>4. Marketing</p> <ul style="list-style-type: none"> • Markt • Preisbildung
4	Lehrformen Vorlesung (50%), Übung (50%)
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: 60 ECTS
6	Prüfungsformen Klausur
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulprüfung
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Im Studiengang Angewandte Informatik (BPO 2009)
9	Stellenwert der Note für die Endnote 3,33 %
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. pol. Jürgen Gerhardt
11	Sonstige Informationen Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Jung, H.: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 12. Aufl., München/Wien 2010 • Schierenbeck, H.: Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre, 17. Aufl., München/Wien 2008 • Thommen, J.-P./Achleitner, A.-K.: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. Umfassende Einführung aus managementorientierter Sicht, 6. Aufl., Wiesbaden 2009 • Wöhe, G.: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 24. Aufl., München 2010

Bildverarbeitung					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
W 5	180 h	6	4. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 2 SWS V b) 2 SWS P	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße 15 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Im Modul „Bildverarbeitung“ lernen die Studierenden die wesentlichen Algorithmen der Digitalen Bildverarbeitung kennen, können diese anwenden und mit diesen Kenntnissen kleinere bis mittlere Aufgaben der Bildverarbeitung selbstständig lösen.				
3	Inhalte der Vorlesung: <ul style="list-style-type: none"> - Histogramme und Linienprofile - ROI (region of interest) - Messungen von Position, Länge, Winkel, Fläche innerhalb der ROI - Helligkeit und Kontrast, Farbräume (RGB, HSL, Lab), Farbextraktion, Filter - Morphologie - Partikelfilter - Mustererkennung und Kantenerkennung <p>Das Praktikum wird als Projekt durchgeführt, zur Erläuterung der Bildverarbeitungsalgorithmen wird der Vision Assistant 2010 von National Instruments verwendet, dieser steht auch als Studentenversion zur Verfügung. Nach der Konfiguration mit dem Vision Assistant kann das Ergebnis als LabVIEW oder C++ Programm verwendet und optimiert werden.</p>				
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht, PBL (problem based learning)				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: 60 ECTS und Bestehen des Moduls Grundlagen der Datenverarbeitung				
6	Prüfungsformen Semesterbegleitende Teilprüfungen, Portfolio, Prozessorientierte Prüfungsleistung, Schriftliche Ausarbeitung, Klausur				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulprüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): keine weitere				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: 3.33 %				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Bernward Mütterlein				
11	Sonstige Informationen: Aktuelle Literaturangaben erfolgen zum Beginn der Lehrveranstaltung				

Biokompatibilitätsprüfung					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
W 6	180 h	6	4. und 5. Sem.	V im Sommersem. P im Wintersemester	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 2 SWS V b) 2 SWS P	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße 10 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Lernziele: Erwerb von Kenntnissen über biologisch und medizinisch relevante Verfahren der Werkstoffprüfung; Kenntnis über in vitro Testmethoden zur Biokompatibilitätsprüfung; Arbeit mit wissenschaftlichen Texten. Kompetenzen: Der Student lernt verschiedene Anforderungsprofile für Werkstoffe in biologischen Systemen kennen und lernt die systematische Überprüfung der Eignung eines Werkstoffs für eine bestimmte Anwendung. In diesem Zusammenhang lernt der Student bestehende Prüfnormen für Werkstoffe in biologischen Systemen kennen. Der Student erhält einen Einblick in derzeitige Forschungsaktivitäten auf dem Gebiet der Biomaterialien und beherrscht die analytische Auswertung wissenschaftlicher Texte.				
3	Inhalte Werkstoffe im Kontakt mit biologischen Systemen, Interaktion zwischen biologischen Systemen und Werkstoffen; Blut und Gewebe; Adhäsionsprozesse Anforderungen an Werkstoffe in biologischen Systemen; Medizintechnik Grundlagen der Werkstoffprüfung: Festigkeitseigenschaften, Werkstoffermüdung, Korrosion, Degradation, Verschleiß Oberflächenanalytik und Zytotoxizität und Hämokompatibilität; Zellfunktionsprüfung Werkstoffauswahl, Werkstoffoptimierung für biologische Anwendungen Oberflächenmodifikationen Korrosionsprozesse im biologischen Milieu, Normen zur Prüfung der Biokompatibilität, Richtlinien der Zulassung von Medizinprodukten gemäß Medizinproduktegesetz				
4	Lehrformen Vorlesung mit Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: 60 ECTS				
6	Prüfungsformen Klausur und Testat				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung				
8	Verwendung des Moduls : keine weitere				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: 3.33 %				

10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. nat. Eva Eisenbarth
11	Sonstige Informationen

Bionanotechnologie					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
W 7	180 h	6	4. / 5. Sem.	nach Bedarf	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 3 SWS V b) 1 SWS P	Kontaktzeit 4 SWS / 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße 20 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden lernen spezielle Interaktionen und Wechselwirkungen zwischen Bio- und Nanotechnologie kennen. Sie 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 Proteinbasierende und DNA basierende Nanostrukturen - Tissue Engineering , Prinzip des Tissue Engineering - Überblick Regenerative Verfahren - Zelldifferenzierung mittels nanoskaliger Strukturen - Nanostrukturierte Gewebeersatzmaterialien, Zellverkapselung Medizinische Anwendungen der Nanotechnologie: - Nanotechnologisch modifizierte Biomaterialien ; • Oberflächenmodifikationen • Optimieren mechanischer Eigenschaften ; • Oberflächenbestimmte Werkstoffe - Drug Delivery Systeme : • Überblick eingesetzter Systeme ; • Einstellung der Degradierbarkeit ; • Freisetzungskinetiken ; • Ferromagnetische Nanopartikel - Diagnostik - Lab on a Chip Technologien - Nano- und Mikrosysteme • Herzschrittmacher; Pumpensysteme zur Medikamentenapplikation, Nanoroboter				
4	Lehrformen: Ringvorlesung mit Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen Schriftliche Ausarbeitung mit Fachvortrag				

7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): keine weitere
9	Stellenwert der Note für die Endnote: 3.33 %
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. E. Eisenbarth, Prof. Dr. D. Ihrig, Prof. Dr. P. Meisterjahn, Prof. Dr. K. Stadlander
11	Sonstige Informationen: Literatur wird zu Beginn vorgestellt

Bioverfahrenstechnik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
W 8	180 h	6	5. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 2 SWS V b) 2 SWS P	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße 15 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Erwerb vertiefter Kenntnisse zur Bioverfahrenstechnik mit dem Ziel, diese problemorientiert in der Praxis einsetzen zu können. Die Studierenden können prinzipiell mit Bioreaktoren umgehen, sie verstehen die Zusammenhänge zwischen Anzucht von Zellen, dem massiven Einsatz derselben in einer Fermentation, der anschließenden Aufarbeitung und dem Kostendruck bei der Beschaffung der Rohstoffe. Sie begreifen die Unterschiede der einzelnen Verfahren und können abschätzen und entscheiden, welches Verfahren bei welchem Prozess am besten für eine gewollte Produktion geeignet wäre.				
3	Inhalte Überblick über Mikroorganismen und Zellen: Bakterien, Pilze und Hefen, Algen, Viren, Pflanzliche und tierische Zellen Verfahrenstechnische Grundlagen von Fermentationen: Rheologie von Biosuspensionen, Mischen und Begasen, Mischzeiten, Leistungszahl, Leistungsaufnahme begaster und unbegaster Bioreaktoren, Stoffübergang, Sauerstofftransport Einteilung von Bioreaktoren , Reaktortypen, Charakterisierung von STR, CSTR, Strömungrohr, Schlaufenreaktor Reaktorenvergleich, Reaktorkonstruktion und periphere Einrichtungen (Behälter, Werkstoffe, Antrieb, Rührer, Armaturen, Schaumzerstörer, Pumpen, Zu- und Abluftfilter, Sterilkonstruktionen), Meß- und Regelungstechnik im Bioreaktor Betriebsweisen von Reaktoren allgemein,; Oberflächenverfahren und Submersverfahren; Satz(batch)-, fed batch- und kontinuierliche Verfahren Bioverfahrensentwicklung (Phasen der Verfahrensentwicklung, Verfahrensfließbilder, Erforderliche Infrastruktur, Sicherheits- und Umweltaspekte, Wirtschaftliche Aspekte) Immobilisierung von Biokatalysatoren (Immobilisierungsmethoden, Reaktoren für immobilisierte Katalysatoren), Demontage des Bioreaktors, Reinigung, Reinigungsflüssigkeiten				

	<p>Maßstabsübertragung, Hochskalierung von Laborprozessen</p> <p>Ablauf technischer Fermentationen: Isolierung und Anzucht von Impfkulturen, Substratvorbereitung, Sterilisation, Fermentation, Aufarbeitung</p> <p>Klassische und aktuelle Fermentationsverfahren und Produkte in Pharma, Chemie, Umwelt und Agrarwirtschaft</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gewinnung von Zellsubstanz; Backhefe; Nähr- und Futterhefe; - Einzellerproteine; Gärprozesse und unvollständige Oxidationen; - Primäre Biosyntheseprodukte, Bulkchemikalien; Feinchemikalien - Technische Enzyme = Biokatalysatoren; Antibiotika, andere Sekundärmetabolite - Mikrobielle Stoffumwandlung (Biotransformationen)
4	<p>Lehrformen</p> <p>Klassische Vorlesung mit seminaristischen Eigenbeiträgen der Studenten. Das Praktikum ist in selbstständiger Form anhand von Originalliteratur durchzuführen.</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal: 60 ECTS</p> <p>Inhaltlich: erfolgreicher Abschluß der Module „Biologie“ „Mikrobiologie“ und „Biophysik/Bioprosesstechnik“</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Schriftliche Ausarbeitung mit Fachreferat und Protokoll der Übungen im Portfolioverfahren</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Bestandene Modulprüfung</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): keine weitere</p>
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote: 3.33 %</p>
10	<p>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender</p> <p>Prof. Dr. Klaus Stadlander</p>
11	<p>Sonstige Informationen</p> <p>Literatur:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) H.Chmiel: Bioprosesstechnik, Elsevier (2006) 2) W.Storhas: Bioverfahrensentwicklung, Wiley-VCH (2003) 3) K.Schügerl: Bioreaktionstechnik, Birkhäuser (1997) 4) A.T.Jackson : Verfahrenstechnik in der Biotechnologie, Springer Verlag (1993)

Entsorgung und Recycling					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
W 9	180 h	6	4. / 5. Sem.	Nach Bedarf	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (3 SWS) b) Übung (1 SWS)	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße 15 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Teilnehmer erwerben grundlegende Kenntnisse zu Prozessen in der Entsorgungswirtschaft und einen Überblick über die industriell verwirklichten Verfahren. Sie kennen die Problematik von Prozessen und der Minimierung von deren Abfällen und können den Einsatz der unterschiedlichen Verfahren beurteilen.				
3	Inhalte Methoden der Abfalltrennung Stoffliche Wiederverwertung: Metallrückgewinnung, Glasrecycling, Papier- und Verpackungsrecycling, Kunststoffrecycling Abwasserbehandlung Aufbau von Klärsystemen: mechanische und biologische Klärung Schlammbehandlung, Nitrifikation, Denitrifikation, Phosphatelimination Chemisch-physikalische Behandlung Entgiftung, Cyanide, Chromate, Nitrite; Neutralisationsfällungen; Behandlung von Emulsionen Thermische und biologische Abfallbehandlung: Müllverbrennungsanlagen, Thermische Spaltung, Deponientechnik, Kompostierung				
4	Lehrformen Vorlesung mit Exkursionen und Übung				
5	Teilnahmevoraussetzungen: Formal: 60 ECTS				
6	Prüfungsformen Schriftliche Ausarbeitung mit Fachvortrag oder Klausur				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulprüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): keine weitere				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: 3.33 %				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. nat. Dieter Ihrig				
11	Sonstige Informationen				

Gentechnik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
W 10	180 h	6	5. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 3 SWS V b) 1 SWS P	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße 10 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden kennen die Grundlagen der Gentechnik und können deren Anwendbarkeit in technischen und medizinischen Verfahren beurteilen, sowie sachkundig an bioethischen Diskursen teilnehmen.				
3	Inhalte Einführung in die Gentechnik: Geschichte der Gentechnik, Klonierung und PCR, Plasmide, Phagen DNA-Präparation und DNA-Manipulation, Reinigung, Restriktionsenzyme, Ligation, Zell-Integration, E.coli-Vektoren, Vektoren für Eukaryonten, Selektion und Genbibliothek, Identifizierung von Klonen, PCR Anwendung der Gentechnik in der Forschung, Lage und Struktur von Genen, Genexpression und Genfunktion, Genomanalyse Anwendung der Gentechnik in der Biotechnologie Proteinproduktion in E.coli, in Eukaryontenzellen, Arzneimittelproduktion, Identifizierung krankheitserzeugender Gene, Gentherapie, Anwendungen in der Landwirtschaft, gentechnische Forensik Bioethik Einführung, biotechnologische Produktion, Klonen menschlicher Individuen, medizinische Diagnose, Schutzanspruch des Embryos, Klontechniken beim Tier, Pflanzenzucht				
4	Lehrformen: Vorlesung mit seminaristischen Elementen, Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: 60 ECTS, Die Klausur Molekularbiologie muss bestanden sein. Inhaltlich: Das Modul Molekularbiologie muss abgeschlossen sein.				
6	Prüfungsformen: Vorlesung mit seminaristischen Elementen, Praktikum				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Klausur / Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): keine weitere				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: 3.33 %				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. nat. Kilian Hennes				
11	Sonstige Informationen				

Globale Klimaprobleme					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
W 11	180 h	6	4. / 5. Sem.	Nach Bedarf	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (2 SWS) b) Seminar (2 SWS)	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße 15 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Teilnehmer erwerben vertiefte Kenntnisse über den Aufbau des Klimasystems mit dem Ziel, Auswirkungen menschlichen Handelns auf den Klimaschutz verstehen und technische Möglichkeiten zum Klimaschutz beurteilen zu können.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> ▲ Strahlungshaushalt und Aufbau der Atmosphäre ▲ Ozeanologie (Methoden, Wellen und Gezeiten, Dynamik, Energietransport) ▲ Grundzüge der Meteorologie (Geostrophischer Wind, Hoch- und Tiefdruckgebiete, Wasserhaushalt, El Nino, Gewinnung klimatologischer Daten) ▲ Anthropogene Änderungen des Erdklimas (Klimageschichte, CO₂ und andere Spurengase, Klimamodelle, Auswirkungen von Klimaverschiebungen) ▲ Klimapolitik (Energie- und Wirtschaftspolitik, CO₂-Sequestrierung, Energiepolitik der Bundesrepublik) ▲ Rationeller Energieeinsatz (Brennwerttechnik, Wärmedämmung, Kraft-Wärme-Koppelung, GUD-Kraftwerke, GDI/TDI-Motoren) ▲ Regenerative Energiequellen (Thermische Solarenergie, Photovoltaik, Wasserkraft, Kurzumtriebswirtschaft) 				
4	Lehrformen Vorlesung mit integriertem Seminar				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: 60 ECTS				
6	Prüfungsformen Schriftliche Ausarbeitung mit Fachvortrag				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulprüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): keine weitere				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: 3.33 %				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. nat. D. Ihrig				
11	Sonstige Informationen				

Immissionsschutzanalytik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
W 12	180 h	6	4. / 5. Sem.	nach Bedarf	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 2 SWS V + 1 SWS S b) 1 SWS P	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße 15 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Absolventen kennen die wichtigsten analytischen Verfahren und können Ergebnisse bewerten				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> ⤴ Aufbau des Messnetzes des Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes NRW (LANUV) ⤴ Bestimmung der Leitsubstanzen zur Beurteilung der Luftreinheit (SO₂, NO_x, O₃) ⤴ Nichtdispersive Photometrie ⤴ Olfaktometrie ⤴ Staubmessungen ⤴ Fernerkundung ⤴ Biomonitoring ⤴ Kohlenwasserstoffbestimmung ⤴ Gasartspezifische Sensoren ⤴ Gewässermonitoring 				
4	Lehrformen Vorlesung, Praktikum und Seminar				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: 60 ECTS, für die Teilnahme am Praktikum eine Sicherheitsbelehrung Inhaltlich: Stoff der Vorlesung Instrumentelle Analytik				
6	Prüfungsformen Klausur oder schriftliche Ausarbeitung mit Fachvortrag				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulprüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): keine weitere				
9	Stellenwert der Note für die Endnote : 3.33 %				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. nat. H. Michael Heise, Prof. Dr. rer. nat. Dieter Ihrig				
11	Sonstige Informationen				

Immunologie					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
W 13	180 h	6	5. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 3 SWS V b) 1 SWS P	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße 10 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / 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.				
3	Inhalte Methoden der Immunologie: Antigen-Antikörper-Interaktion, Herstellung und Reinigung von Antikörpern, Kopplung von Antikörpern, Zellseparation, Durchflußzytometrie, Immobilisierung, Quantitative 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 Immunsensoren: Angeborene Immunität, Einführung in die Krankheitserreger, Zellbiologie der Infektion, Lateralflow-Assays, BioMEMS, Mikro- Arrays, lab-on-a-chip				
4	Lehrformen Vorlesung mit seminaristischen Elementen, Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: 60 ECTS und die Klausur Molekularbiologie oder Zellbiologie muss bestanden sein. Inhaltlich: Das Modul Molekularbiologie oder Zellbiologie muss absolviert sein.				
6	Prüfungsformen Klausur / Praktikumsprotokoll				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Klausur				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): keine weitere				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: 3.33 %				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. nat. Kilian Hennes				
11	Sonstige Informationen				

Lineare Optimierung					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
W 14	180 h	6	4. / 5. Sem.	jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 2 SWS V b) 2 SWS Ü/P		Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße 20 - 30
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <p>Die Studierenden lernen die wesentlichen mathematischen Modelltypen und zugehörigen Lösungsverfahren aus dem Bereich der linearen Optimierung kennen.</p> <p>Nach dem erfolgreichen Besuch der Lehrveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage zu einer konkreten Problemstellung (z.B. Verschnittproblem, Mischungsproblem, Produktionsplanung, Investitionsplanung, usw.) ein entsprechendes mathematisches Modell zu bilden und dieses mit einer geeigneten Methode (z.B. dem Simplexverfahren) von Hand oder mit Hilfe des Excel-Solvers zu lösen.</p>				
3	Inhalte <p>Es werden wichtige mathematische Modelltypen sowie Lösungsverfahren der Linearen Optimierung erläutert. Anhand zahlreicher konkreter Problemstellungen, die zum Teil auch mit Hilfe des Excel-Solvers gelöst werden, wird der Stoff vertieft und die Studierenden dadurch befähigt, in der Praxis auftretende Optimierungsprobleme zu lösen.</p> <p>Einige der benötigten Grundlagen aus dem Bereich der Mathematik (insbesondere die Lösung linearer Gleichungssysteme) werden zu Beginn der Lehrveranstaltung wiederholt.</p> <p>Inhalte:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mathematische Grundlagen 2. Erstellen von Optimierungsmodellen 3. Lineare Optimierungsprobleme <ul style="list-style-type: none"> • Das lineare Modell • Graphische Lösung und geometrische Deutung • Die Normalform eines linearen Optimierungsproblems • Das Primal-Simplex-Verfahren • Das Dual-Simplex-Verfahren • Das Zweiphasen-Simplex-Verfahren 4. Lösen linearer Programme mit dem Excel-Solver 				
4	Lehrformen Vorlesungen, seminaristischer Unterricht, Übungen und Praktika				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: 60 ECTS Inhalt: Grundlagenmodule in Mathematik				
6	Prüfungsformen Klausur				

7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulprüfung
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): keine weitere
9	Stellenwert der Note für die Endnote: 3,33 %
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Hardy Moock
11	Sonstige Informationen: Aktuelle Literaturangaben erfolgen zum Beginn der Lehrveranstaltung

Luftreinhaltung					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
W 15	180 h	6	4. / 5. Sem.	nach Bedarf	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (2 SWS) b) Seminar (2 SWS)	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße 15 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Teilnehmer erwerben vertiefte Kenntnisse der Ausbreitung von Schadstoffen und der Reinigung von Abgas und Abluft mit dem Ziel, problemorientiert Luftverunreinigungen beurteilen und entsprechende Gegenmaßnahmen durchführen zu können.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> ⤴ Thermodynamik und Wasserhaushalt der Atmosphäre ⤴ Aerosole ⤴ Wolken und Niederschlag ⤴ Das globale Klima und Wettersystem ⤴ Meteorologie meso- und kleinskaliger Prozesse ⤴ Ausbreitungsbedingungen; Ausbreitungsrechnungen ⤴ besondere Klimata ⤴ Rauchgasentschwefelung ⤴ Entstickung ⤴ Staubfilter ⤴ Reinigung lösungsmittelhaltiger Abgase 				

4	Lehrformen Vorlesung und Übung sowie Exkursionen
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: 60 ECTS
6	Prüfungsformen Schriftliche Ausarbeitung mit Fachvortrag oder Klausur
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulprüfung
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): keine weitere
9	Stellenwert der Note für die Endnote: 3.33 %
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. nat. D. Ihrig
11	Sonstige Informationen

Membrantechnik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
W 16	180	6	4. od. 5.	nach Bedarf	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 2 SWS V + 1 SWS S b) 1 SWS P	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße 12 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / 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 Herstellungsverfahren 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 Osmose, Mikrofiltration, Ultrafiltration, Umkehrosmose, Nanofiltration, Piezodialyse Gastrennung mit porösen und nichtporösen Membranen, Pervaporation, Carrier-Membranen, Dialyse Membran-Destillation Membran-Kontaktoren Elektrodialyse, Membranelektrolyse, Brennstoffzellen Membranreaktoren Polarisationsphänomene und Fouling von Membranen Membranmodule und Prozessdesign
4	Lehrformen Vorlesung, Praktikum, Seminar
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: 60 ECTS
6	Prüfungsformen Klausur
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten bestandene Modulprüfung
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): keine weitere
9	Stellenwert der Note für die Endnote: 3.33 %
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. nat. Eckhard Rikowski
11	Sonstige Informationen

Messdatenerfassung und -verarbeitung					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
W 17	180 h	6	4. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 2 SWS V b) 2 SWS P	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße 15 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Es werden die im Modul „Grundlagen der Datenverarbeitung“ erworbenen Kenntnisse angewendet, um im Praktikum im Rahmen eines Projektes einen rechnergestützten Messplatz zu entwerfen und zu realisieren. Die Studierenden sind in der Lage, u. a. typische Aufgabenstellungen bei der Laborautomatisierung selbständig zu lösen. Die Fähigkeiten umfassen die				

	Kenntnisse über die Konzeption und den Aufbau rechnergestützter Messplätze sowie die Erfassung, Analyse und Darstellung von Messdaten mit Hilfe der Entwicklungsumgebung LabVIEW.
3	Inhalte der Vorlesung <ul style="list-style-type: none"> - Bussysteme und Schnittstellen - Einführung in den IEEE488-Bus (GPIB) - Serielle 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) und Darstellung von Messergebnissen Praktikum <ul style="list-style-type: none"> - Realisierung eines rechnergestützten Messplatzes Hilfe der Entwicklungsumgebung LabVIEW
4	Lehrformen: Seminaristischer Unterricht, PBL (problem based learning)
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: 60 ECTS + Prüfung im Modul Grundlagen der Datenverarbeitung muss bestanden sein
6	Prüfungsformen: Schriftliche Ausarbeitung
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulprüfung
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): keine weitere
9	Stellenwert der Note für die Endnote: 3.33 %
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Bernward Mütterlein
11	Sonstige Informationen Aktuelle Literaturangaben erfolgen zum Beginn der Lehrveranstaltung

Mikro- und Nanoanalytik 2					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
W 18	180 h	6	5. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 2 SWS V b) 2 SWS P	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße 10 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / 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 Charakterisierungsverfahren - Erzeugung und Eigenschaften von Elektronen- und Röntgenstrahlung - Röntgenbeugung und Elektronenbeugung (WAXS, SAXS, ED) - Kristallstrukturanalyse, - Transmissionselektronenmikroskopie (TEM) - Elementaranalyseverfahren (EDX,WDX,Auger) - Ionenstrahlverfahren (SIMS,SNMS) - Oszillationsrheologie				
4	Lehrformen Vorlesung, Praktikum, Seminar				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: 60 ECTS Praktikum: Erfolgreicher Abschluss der Praktika der Module „Physik“ und „Werkstoffe“ und Teilnahme an einer Sicherheitsbelehrung				
6	Prüfungsformen Klausur				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulprüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): keine weitere				
9	Stellenwert der Note für die Endnote : 3.33 %				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. nat. Nicole Rauch				
11	Sonstige Informationen				

Molekularbiologie					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
W 19	180 h	6	4. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 3 SWS V b) 1 SWS P	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße 10 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden verstehen ausgewählte Aspekte von Immunologie und Gentechnik durch Charakterisierung zellulärer Phänomene. Sie haben einen Überblick über deren Bedeutung in Medizin und Technik. Sie können molekularbiologische Prinzipien verdeutlichen.				
3	Inhalte Einführung in die Zelle, Zellmerkmale, Stammbaum des Lebens, Genetische Information, Struktur und Funktion von Proteinen Genetische Grundmechanismen: Struktur und Funktion von DNA, Chromosomen-DNA, Erhaltung der DNA-Sequenzen, DNA-Replikation, DNA-Reparatur, PCR DNA-Rekombination: allgemeine Rekombination, Sequenzspezifische Rekombination Das zentrale Dogma: Transkription, Translation, die Ursprünge des Lebens, Kontrolle der Genexpression, Kultivierung von Zellen, Fraktionierung von Zellen, Klonierung und Sequenzierung, Proteinanalytik, Untersuchung der Genexpression Immunologie Antikörper und Antigene, angeborene und adaptive Immunität, Krebs, ELISA-Assay, Durchflusszytometrie, Nicht infektiöse Krankheiten, Zellkommunikation, Signalübertragung, Hormone, Zyklisches AMP, Insulin, Leptin, Monoamin-Oxidase				
4	Lehrformen: Vorlesung mit seminaristischen Elementen, Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: 60 ECTS und die Klausur Mikrobiologie muss bestanden sein. Inhaltlich: Das Modul Mikrobiologie muss absolviert sein.				
6	Prüfungsformen: Klausur / Praktikumsprotokoll				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Klausur / Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): keine weitere				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: 3.33 %				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. nat. Kilian Hennes				
11	Sonstige Informationen				

Organische Schichten I					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
W 20	180 h	6	4. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 3 SWS V b) 1 SWS P	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße 12 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden verfügen über die Fähigkeit, Beschichtungsstoffe mit definierten Eigenschaften des Beschichtungsstoffes und der Beschichtung im Labormaßstab zu formulieren und dazu die geeigneten Rohstoffe (Bindemittel, Pigmente, Lösemittel und Additive) auszuwählen.				
3	Inhalte Allgemeines, Definitionen und Historisches zu Organischen Schichten Pigmente und Nanopartikel in Organischen Schichten <ul style="list-style-type: none"> - Weißpigmente, Russe - Anorganische und organische Buntpigmente - Glanz- und Korrosionsschutzpigmente, Füllstoffe - Allgemeine Pigmenteigenschaften - Einbringen von Pigmenten in Beschichtungsstoffe Additive für Organische Schichten <ul style="list-style-type: none"> - Grenzflächenaktive Additive - Rheologieadditive, - Lichtschutzmittel, Biozide, Katalysatoren, Sikkative Lösemittel für Organische Schichten <ul style="list-style-type: none"> - Abdunstverhalten, Brandverhalten, Löseverhalten - Oberflächenspannung, Physiologische Eigenschaften - Quantifizierung des Lösemittelgehaltes von Beschichtungsstoffen Lacksysteme und deren Zusammensetzung: <ul style="list-style-type: none"> - Konventionelle lösemittelhaltige Systeme; 1H-High Solids, 2K-High Solids, Wasserlacke, Pulverlacke Farbe und Glanz von Oberflächen: <ul style="list-style-type: none"> - physikalischer und sinnesphysiologischer Hintergrund ; Farbmeterik und Glanzmessung 				
4	Lehrformen: Vorlesung, Praktikum.				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: 60 ECTS				
6	Prüfungsformen: Klausur				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten				

	Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum, bestandene Modulklausur
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): keine weitere
9	Stellenwert der Note für die Endnote: 3.33 %
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. nat. Helmut Fobbe
11	Sonstige Informationen

Organische Schichten II					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
W 21	180 h	6	5. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 3 SWS V b) 1 SWS P	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße 12 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind befähigt zur Auswahl, technischen Realisierung und Optimierung eines für eine definierte Beschichtungsaufgabe geeigneten Reinigungs-, Vorbehandlungs-, Applikations- und Trocknungs- bzw. Härtingsverfahrens. Ferner sind sie in der Lage, geeignete Prüfmethode für Beschichtungsstoffe und Beschichtungen zu definieren und durchzuführen.				
3	Inhalte Vorbehandeln von Oberflächen <ul style="list-style-type: none"> - Mechanisches Vorbereiten - Reinigen und Entfetten mit Lösemitteln und wässrigen Systemen - Reinigen von Kunststoffoberflächen - Beizen, Phosphatieren, Chromatieren, Spültechnik Applikationsverfahren <ul style="list-style-type: none"> - Zerstäubung ohne elektrische Aufladung (pneumatisch, hydraulisch) - Elektrisch unterstützte Zerstäubungsverfahren (Pistolen, Glocken, Scheiben) - Kabinentechnik - Streichen, Rollen, Fluten, Walzen, Gießen, Tauchen Spezielle Lackierverfahren <ul style="list-style-type: none"> - Pulverlackieren - Elektrotauchlackieren Trocknungs- und Härtingsverfahren				

	<ul style="list-style-type: none"> - Thermische Trocknung/Härtung: Umluft, IR-Strahlung, elektrische Felder - Strahlungshärtung: UV, ESH <p>Prüfung wichtiger Eigenschaften von Beschichtungsstoff und Beschichtung, z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Viskosität, rheologisches Verhalten - Schichtdicke, Elastizität, Härte
4	Lehrformen Vorlesung, Praktikum.
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: 60 ECTS
6	Prüfungsformen: Klausur
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum, bestandene Modulklausur
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): keine weitere
9	Stellenwert der Note für die Endnote: 3.33 %
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. nat. Helmut Fobbe
11	Sonstige Informationen

Physikalische Effekte an Nanostrukturen					
Kennummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
W 22	180 h	6	4. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 2 SWS V b) 1 SWS Ü c) 1 SWS P		Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße 20 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / 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 einfache Funktionseinheiten zur Lösung neuer technischer Fragestellungen zu entwickeln.				

3	<p>Inhalte der Vorlesung:</p> <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 Plasmonresonanz 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 Flüssigkristallanzeige und einer organischen Solarzelle (im Praktikum). - Versuch zur Oberflächenplasmonenresonanz (im Praktikum). - Versuch zur optischen Zange (im Praktikum).
4	<p>Lehrformen Seminaristischer Unterricht</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen Formal: 60 ECTS und Bestehen der Module Physik I und II sowie Mathematik I Praktikum: Erfolgreicher Abschluss der Praktika der Physik-Module sowie Teilnahme an einer Sicherheitsbelehrung zum Praktikum (zu Beginn des Praktikums angeboten)</p>
6	<p>Prüfungsformen Semesterbegleitende Teilprüfungen, Portfolio, Schriftliche Ausarbeitung oder Klausur</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulprüfung</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): keine weiteren</p>
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote: 3.33 %</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.rer.nat. Burkhard Neumann</p>
11	<p>Sonstige Informationen: Aktuelle Literaturangaben erfolgen zu Beginn der Lehrveranstaltung</p>

Regelungstechnik und Kybernetik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
W 23	180 h	6	4. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung: 2 SWS b) Praktikum: 2 SWS	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße a) Vorlesung: alle b) Praktikum: 16 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Erwerb von Grundkenntnissen zur Wirkungsweise von biologischen, bionischen und technischen Regelkreisen. Vergleich Regelung versus Steuerung. Aufbau des einschleifigen Regelkreises. Prinzip der negativen Rückkopplung zur Stabilisierung von Systemen und positiven Rückkopplung zur Destabilisierung. Einführung in die Darstellung, Modellbildung und Simulation von Regelstrecken im Zeitbereich und Frequenzbereich. Beurteilung von Stabilitätskriterien. Auswahl und Dimensionierung von kontinuierlichen Reglern für eine vorgegebene Regelgüte. Simulation des geschlossenen Regelkreises zur Verifikation der Ergebnisse. Überprüfung von Führungs- und Störverhalten. Ausblick auf Mehrgrößenregelungen. Regler nach dem Vorbild der Natur beschreiben.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Einführung Steuerung/Regelung • Einschleifiger Regelkreis nach DIN • Beispiele für Regelungen aus der Biologie, Bionik und Technik • Analyse, Modellbildung und Synthese von Systemen im Zeitbereich • Anforderungen an Regelungen • Elementare und zusammengesetzte Übertragungsglieder im Zeit- und Frequenzbereich • Linearisierung von nichtlinearen Übertragungsgliedern • Signalflusspläne, Stabilitätskriterien, • Reglerentwurf und -realisierung für Standardregler P, I, PI, PD und PID • Optimierung von Regelkreisen: Faustformelverfahren, Kompensation im Frequenzbereich, Evolutionäre Optimierung • Modellbildung und Simulation von Regelkreisen • Ermittlung und Bewertung der Regelgüte • Regler nach dem Vorbild der Natur 				
4	Lehrformen Vorlesung (50%), Praktikum (50%)				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: 60 ECTS und Teilnahme an einer Sicherheitsbelehrung für das Praktikum Inhaltlich: Modul Mathematik muss absolviert sein.				
6	Prüfungsformen Klausur oder Schriftliche Ausarbeitung				

7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulprüfung
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Bachelor Angewandte Informatik, Bachelor Bio- und Nanotechnologie
9	Stellenwert der Note für die Endnote: 3,33%
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Ulrich Lehmann
11	Sonstige Informationen <ul style="list-style-type: none"> • Nachtigall, Werner: Bionik. Grundlagen und Beispiele für Ingenieure und Naturwissenschaftler. 2., vollst. neu bearb. Aufl. – Berlin; Heidelberg; New York; • Czihak, Langer, Ziegler (Hrsg.): Biologie. 5. Auflage Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York 1992. S. 439, 579 bis 583, 670, 673, 729. • Bishop, R. H.; Dorf, R.C.: Modern Control Systems. Reading, M.A., Addison-Wesley Publishing Company, 1995 • Busche, Peter: Elementare Regelungstechnik (Allgemeine Darstellung ohne Mathematik). Würzburg: Vogel Verlag, 1995

Sensorik / Biosensoren					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
W 24	180 h	6	5./6. Sem.	nach Bedarf	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 3 SWS V b) 1 SWS Ü	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße 10 - 20 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Erwerb von grundlegenden Kenntnissen zur Sensor-Signalverarbeitung und Sensorelektronik, sowie von Kenntnissen zu verschiedenen Messprinzipien und Ausführungen von (Sensoren und) Biosensoren. Die Studierenden können mit einfachen Mitteln und Objekten Biosensoren aufbauen und begreifen die Komplexität der Messmethodik, die zu Ergebnissen führen soll. Sie können dadurch die verschiedenen vorgestellten Messprinzipien in die Praxis umsetzen und bekommen ein Gespür für die Machbarkeit bei auftretenden Problemen, sei es in der Biotechnologie oder in der Laboratoriumsmedizin.				
3	Inhalte: Messtechnische Grundlagen: - Analoge und digitale Sensor-Signalverarbeitung (Operationsverstärker-Anwendungen, analog-, digital- Wandlungsverfahren) - Halbleitersensoren für Gas- und Flüssigkeitsanalyse insbesondere ionensensitive und gassensitive FET's, elektrochemische, piezoelektrische, optoelektronische Sensoren,				

	<p>Thermistoren, Enzym/Antikörper-Elektroden; Nutzung von Fluoreszenz und Plasmonresonanz zur Schichtdickenbestimmung oder Beladung/Bindung von Antikörpern</p> <p>Aufbau von Biosensoren:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Enzyme; Zellorganelle, Mikroorganismen; - Rezeptoren, Immunsensoren, ABC-Technik - Biosensoren als Lab-on-a-Chip oder für die Point-of-Care-Diagnostik <p>Molecular design von Enzymen, passgenaue Herstellung und Einsatz mithilfe molekularbiologischer Standardtechniken</p> <p>Einsatz der Synthetischen Biologie zur passgenauen Nutzung/Anwendung von Zellstoffwechselwegen.</p> <p>Beispiele zum aktuellen Einsatz von ausgewählten Biosensoren in Laboratoriumsmedizin, Diagnostik und zur Prozesskontrolle in der Biotechnologie</p> <p>In der Übung wird die Nutzung von Alginaten am Beispiel der Einhüllung von Hefezellen in eine polymere Matrix demonstriert. Mit Hilfe einer elektrochemischen Methode wird dabei die Substrataufnahme bei der Vergärung einer Modellschubstanz gemessen und daraus die spezifische Aufnahmezeit berechnet.</p>
4	<p>Lehrformen</p> <p>Klassische Vorlesung mit seminaristischen Eigenbeiträgen der Studenten. Ein Praktikum ist in selbstständiger Form anhand von Originalliteratur durchzuführen.</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal: 60 ECTS</p> <p>Inhaltlich: erfolgreicher Abschluss der Module „Werkstoffe“, „Elektronik“, „Mikrobiologie“</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Schriftliche Ausarbeitung mit Fachvortrag und Protokoll der Übungen im Portfolioverfahren</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Bestandene Modulprüfung</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): keine weitere</p>
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote: 3.33 %</p>
10	<p>Modulbeauftragte und hauptamtlich Lehrende:</p> <p>Prof. Dr. H. Sohlbach, Prof. Dr. K. Stadtlander</p>
11	<p>Sonstige Informationen: aktuelle Literatur wird zum Beginn vorgestellt</p>

Spektroskopische Verfahren und biomedizinische Anwendungen

Kennnummer W 25	Workload 180 h	Credits 6	Studien- semester 4. / 5. Sem.	Häufigkeit des Angebots nach Bedarf	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (2 SWS) b) Seminar (2 SWS)	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße 15 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Absolventen verfügen über Kenntnisse, die Entwicklung neuer instrumenteller analytischer Methoden und der hierbei eingesetzten Geräte und ihrer Bauteile wie Strahlungsquellen (thermische Strahlungsquellen, Laser, Röntgenröhren) und Detektoren einzuschätzen. Die Auswirkungen verschiedener Strahlungsarten auf Körper- und im weiteren Sinne Biomaterialien und die hiermit verbundenen Vorteile und Risiken können beschrieben werden.				
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: Billirubin, 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, Raumluftüberwachung in Operationsräumen ⤴ Laseranwendungen ⤴ Photodynamische Therapie ⤴ Imaging-Verfahren: optische Tomographie einschließlich funktionellem Imaging, Computer-Tomographie, MR-Tomographie, Positron-Emissions-Tomographie 				
4	Lehrformen Vorlesung und Seminar				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: 60 ECTS Inhaltlich: Teilnahme am Modul Instrumentelle Analytik				
6	Prüfungsformen				

	Schriftliche Ausarbeitung mit Fachvortrag oder Klausur
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Prüfung
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): keine weitere
9	Stellenwert der Note für die Endnote: 3.33 %
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. nat. H. M. Heise
11	Sonstige Informationen

Umweltbiotechnologie					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
W 26	120 h	6	5. Sem.	nach Bedarf	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 2 SWS V b) 2 SWS P	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße 10- 20 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Vertiefte Kenntnisse zur Bioverfahrenstechnik in der Umwelt. Vermögen bedarfsorientiert die bekannten Verfahren in der Praxis einzusetzen. Die Studierenden haben einen Überblick mit Detailkenntnissen zu den genutzten Verfahren. Sie verstehen die Zusammenhänge zwischen dem Einsatzort, den eingesetzten Zellen und deren Substratversorgung ohne den Kostendruck bei dem gesamten Verfahren zu vernachlässigen. Sie begreifen die Unterschiede der einzelnen Verfahren mit deren Vorteilen und können abschätzen und entscheiden, welches Verfahren bei welchem Prozess am besten für eine gewollte Biodegradation oder Kohlenstoffdioxidnutzung geeignet wäre.				
3	Inhalte Einführung :Biotechnologische Verfahren in der Umwelttechnik, Entwicklung des Umweltschutzes auf biotechnologischem Gebiet. Berücksichtigung des Klimawandels, Vermeidung/Nutzung von Kohlenstoffdioxid Mikrobiologische Grundlagen : Pilze, Algen, Cyano- und Archaeobakterien, Mykorrhiza; Systematik, Nährstoff-, Temperatur- und pH-Ansprüche von Mikroorganismen, Wachstum und Stoffwechsel von speziellen Mikroorganismen				

	<p>Abwassertechnologie: Kommunale und industrielle Abwasserreinigung, Aerobe und anaerobe Verfahren, Nitrifikation und Denitrifikation, Klärschlammaufbereitung; Biologische Abluftreinigung (Biofilter, Biowäscher);</p> <p>Biodegradation: Biologische Bodensanierung: Bodenkontaminationen, Biologische In-site- , on-site, off-site –Verfahren; Kompostierung;</p> <p>Biotechnologie im Bergbau und Erdölindustrie: Laugung von Armerzen (Leaching), Metallgewinnung durch Biosorption, Entschwefelung durch Mikroorganismen</p> <p>Mikrobielle Energieproduktion: Methangärung, Kompostierung, Solarenergiegewinnung mit Algen/Cyanobakterien, Wasserstoffproduktion mit Einzellern und deren energetische Nutzung.</p> <p>Kohlenstoffdioxid-Problematik: Vermeidung einer hohen CO₂-Produktion und/oder Nutzung/Fixierung dieses Gases und damit Bindung in Biomasse mithilfe von Grünalgen oder Cyanobakterien</p>
4	<p>Lehrformen</p> <p>Vorlesung mit studentischen Eigenbeiträgen, Exkursionen, praktische Übungen.</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal: 60 ECTS</p> <p>Inhaltlich: erfolgreicher Abschluss der Pflichtmodule „Biologie“ und „Mikrobiologie“</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Portfolioverfahren</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>erfolgreiches Referat / Hausarbeit / Protokoll der Übungen</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): keine weitere</p>
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote : 3.33 %</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr. K. Stadlander</p>
11	<p>Sonstige Informationen – Literatur</p> <p>Peter Kunz: Umweltbioverfahrenstechnik, Vieweg-Verlag</p> <p>Ottow/Bidlingmaier: Umweltbiotechnologie, G.Fischer Verlag</p> <p>E.Madsen: Environmental Microbiology, Blackwell Publishing</p>

Zellbiologie					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
W 27	180 h	6	4. Sem.	Vorlesung: jedes SS Praktikum: jedes SS	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) 2 SWS V b) 2 SWS P	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 135 h	geplante Gruppengröße 10 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Lernziele Erwerb von Kenntnissen über charakteristische Eigenschaften eukaryontischer Zellen, die innere Organisation von Zellen, Zellen in Kultur und im Gewebeverband, Zell-Zell-Wechselwirkungen und über aktuelle Zellkulturtechniken. Kompetenzen Der Student lernt unterschiedliche Techniken zur Kultivierung von Zellen kennen und anwenden. Er ist in der Lage, primäre und etablierte Zelllinien heranzuziehen und zu charakterisieren. Er kennt alle üblichen Routinearbeiten, die zum Betrieb eines Zelllabors der Sicherheitsstufe S1 erforderlich sind				
3	Inhalte 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 Signaltransduktion Hybridoma-Zellen				
4	Lehrformen Vorlesung mit Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: 60 ECTS Inhaltlich: Die Module Biologie und Mikrobiologie müssen bestanden sein				
6	Prüfungsformen: Klausur				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Testat und bestandene Klausur				

	Antestat als Voraussetzung zur Teilnahme am Praktikum
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): keine weitere
9	Stellenwert der Note für die Endnote: 3.33 %
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Eva Eisenbarth
11	Sonstige Informationen