Technische Hochschule Wildau
Technical University of Applied Sciences

Studiengang
"Biosystemtechnik/Bioinformatik"
Bachelor of Science

Modulkatalog

Stand vom: August 2018

© 2018 Technische Hochschule Wildau [FH]

Technische Hochschule Wildau
Technical University of Applied Sciences

Inhaltsverzeichnis

Steckbrief . . . 3
Modulmatrix . . . 4
1. Semester . . . 5
Allgemeine Chemie . . . 5
Informatik . . . 8
Mathematik . . . 11
Optik und Spektroskopie . . . 15
Physikalisch-Technische Grundlagen . . . 19
Programmierung . . . 23
2. Semester . . . 26
Biochemie . . . 26
Elektrotechnik/Elektronik . . . 29
Mikrobiologie . . . 33
Organische Chemie . . . 37
Projektmanagement und Wissenschaftliches Arbeiten . . . 41
3. Semester . . . 45
Chemisch-Analytisches Praktikum . . . 45
Datenbanken, Algorithmen, Datenstrukturen . . . 49
Methoden der Biochemie . . . 53
Molekularbiologie . . . 57
Signalverarbeitung . . . 60
4. Semester . . . 63
Bioanalytik . . . 63
Bioinformatik . . . 67
Methoden der Bioinformatik . . . 70
Zellbiologie . . . 73
5. Semester . . . 76
Betriebswirtschaftslehre . . . 76
Biohybride Technologien . . . 79
Bioreaktionstechnik . . . 82
Mikrosystemtechnik . . . 86
6. Semester . . . 90
Bachelorarbeit . . . 90
Betriebspraktikum . . . 95

Steckbrief

Der akkreditierte, forschungsorientierte Bachelor-Studiengang vereint mit einer stark interdisziplinären Ausrichtung sowohl die Biowissenschaften und physikalisch-chemische Techniken als auch die Informatik und Mathematik. Klassische Einsatzfelder sind z.B. medizinische und Umweltdiagnostik, Lebensmittelanalytik sowie biotechnologische Gewinnung von Wertstoffen.

Technische Hochschule Wildau
Technical University of Applied Sciences

Modulmatrix

Module	Sem.	Art	V	Ü	L	P	ges.	PF	CP
Allgemeine Chemie	1	PM	3.0	1.0	0.0	0.0	4.0	FMP	5.0
Informatik	1	PM	4.0	0.0	0.0	0.0	4.0	FMP	5.0
Mathematik (*)	1	PM	6.0	2.0	0.0	0.0	8.0	KMP	10.0
Optik und Spektroskopie	1	PM	3.0	0.0	1.0	0.0	4.0	SMP	5.0
Physikalisch-Technische Grundlagen	1	PM	4.0	0.0	0.0	0.0	4.0	SMP	5.0
Programmierung	1	PM	2.0	0.0	2.0	0.0	4.0	SMP	5.0
Biochemie	2	PM	4.0	0.0	0.0	0.0	4.0	FMP	5.0
Elektrotechnik/Elektronik (*)	2	PM	4.0	0.0	3.0	0.0	7.0	KMP	9.0
Mikrobiologie	2	PM	3.0	0.0	1.0	0.0	4.0	FMP	5.0
Organische Chemie	2	PM	4.0	0.0	0.0	0.0	4.0	FMP	5.0
Projektmanagement und Wissenschaftliches Arbeiten	2	PM	4.0	0.0	0.0	0.0	4.0	SMP	5.0
Chemisch-Analytisches Praktikum	3	PM	0.0	0.0	4.0	0.0	4.0	SMP	5.0
Datenbanken, Algorithmen, Datenstrukturen	3	PM	4.0	0.0	2.0	0.0	6.0	KMP	7.0
Methoden der Biochemie (*)	3	PM	4.0	0.0	3.0	0.0	7.0	KMP	9.0
Molekularbiologie (*)	3	PM	4.0	0.0	4.0	0.0	8.0	KMP	9.0
Signalverarbeitung	3	PM	3.0	1.0	0.0	0.0	4.0	SMP	5.0
Bioanalytik (*)	4	PM	3.0	0.0	5.0	0.0	8.0	KMP	10.0
Bioinformatik (*)	4	PM	5.0	0.0	3.0	0.0	8.0	KMP	10.0
Methoden der Bioinformatik	4	PM	4.0	0.0	3.0	0.0	7.0	SMP	9.0
Zellbiologie	4	PM	3.0	0.0	0.0	0.0	3.0	FMP	4.0
Betriebswirtschaftslehre	5	PM	3.0	0.0	0.0	0.0	3.0	FMP	4.0
Biohybride Technologien	5	PM	3.0	0.0	0.0	0.0	3.0	FMP	4.0
Bioreaktionstechnik	5	PM	3.0	0.0	1.0	0.0	4.0	FMP	5.0
Mikrosystemtechnik	5	PM	2.0	0.0	2.0	0.0	4.0	SMP	6.0
Bachelorarbeit	6	PM	0.0	0.0	0.0	20.0	20.0	SMP	10.0
Betriebspraktikum	6	PM	0.0	0.0	0.0	30.0	30.0	SMP	10.0
Summe der Semesterwochenstunden			82	4	34	50	170		
Summe der zu erreichende CP aus WPM									0
Summe der CP aus PM									171
Gesammtsumme CP									171

V - Vorlesung
Ü - Übung
L - Labor
P - Projekt

PF - Prüfungsform
CP - Credit Points
PM - Pflichtmodul
WPM - Wahlpflichtmodul

FMP - Feste Modulprüfung
SMP - Studienbegleitende Modulprüfung
KMP - Kombinierte Modulprüfung

***** Modul erstreckt sich über mehrere Semester

Allgemeine Chemie

Modul: Allgemeine Chemie	
Studiengang: Biosystemtechnik/Bioinformatik	**Abschluss:** Bachelor of Science
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. rer. nat. Franz-Xaver Wildenauer	

Semester: 1	**Semester Teilzeit:** 1	**Dauer:** 1
SWS: 4.0	**davon V/Ü/L/P:** 3.0/1.0/0.0/0.0	**CP nach ECTS:** 5.0
Art der Lehrveranstaltung: Pflicht	**Sprache:** Deutsch	**Stand vom:** 2017-10-27
Empfohlene Voraussetzungen:		
Pauschale Anrechnung von:		
Besondere Regelungen:		

Aufschlüsselung des Workload	**Stunden:**
Präsenz:	60.0
Vor- und Nachbereitung:	87.0
Projektarbeit:	0.0
Prüfung:	3.0
Gesamt:	150

Allgemeine Chemie

Lernziele	Anteil
Fachkompetenzen	
Kenntnisse/Wissen • Die Studierenden kennen die wesentlichen Konzepte und Modellvorstellungen in der Chemie und die Terminologie zur Beschreibung chemischer Verbindungen und Reaktionen. • Sie verbreitern ihr Wissen über die Verflechtung der Chemie mit technischen Disziplinen und mit anderen Naturwissenschaften wie der Biologie, sowie ihrer Bedeutung im täglichen Leben. • Die Studierenden entwickeln ein grundlegendes Verständnis der prinzipiellen Zusammenhänge und Methoden in der Chemie. Sie verfügen über Stoff-wissen als Basis weiterführender Veranstaltungen.	70%
Fertigkeiten • Sie sind in der Lage, Konzepte auf grundlegende chemische Phänomene anzuwenden und chemische Zusammenhänge zu erkennen. • Sie besitzen die Fähigkeit, Rechenaufgaben im Bereich der Allgemeinen Chemie eigenständig zu lösen.	15%
Personale Kompetenzen	
Soziale Kompetenz	15%
Selbstständigkeit • Die Studenten sind in der Lage sich notwendiges theoretisches Fachwissen anzueignen.	

Inhalt:

1. Wichtige organische Verbindungstypen und ihre Eigenschaften: Nomenklatur, Homologe Reihen, Alkane, Alkene, Alkine, Aromaten, Alkohole und Thiole, Ether, Aldehyde und Ketone, Amine, Karbonsäuren und -derivate
2. Chemische Bindung und Isomerie: (Hybridisierung , Molekülorbitale, Strukturformeln, Konfigurationen R/S (D/L), cis/trans)
3. Grundtypen organischer Reaktionen und Substituenteneffekte: elektrophil, nukleophil, radikalisch, Substitution (SN1, SN2, SE), Eliminierung (E1, E2), Addition, M-, I-Effekte, Redoxreaktionen
4. Reaktionen der Alkane, Alkene und Alkine: Eigenschaften, Halogenierung, Substituentenwirkung, Lösungsmitteleffekte, Konkurrenzreaktionen, Addition von Säuren,Wasser, Halogenen, Markownikow-Regel, Diels-Alder Reaktion, Redoxreaktionen
5. Aromatische Systeme und Reaktionen: Eigenschaften, radikalische und elektrophile

Allgemeine Chemie

Substitution, aktivierende, desaktivierende Substituenten, dirigierende Substituenten, Heterozyklen (Herstellung, Basizität, Reaktionen) Nitrierung von Tyrosin, Acetylierung von Histidin

6. Reaktionen der Alkohole, Phenole, Thiole und Äther: Eigenschaften (z.B. Säure-Base-Verhalten, H-Brücken), Alkylchloride, nukleophile Substitution, Halbacetalbildung, Redoxreaktionen, Dehydratisierung, Wagner Meerwein Umlagerung, Phenolreaktionen (z.B. Hydroxymethylierung) Cellulosederivate
7. Reaktionen der Aldehyde und Ketone: Eigenschaften, Addition von Wasser, Alkoholen, Wasserstoff, Stickstoffnukleophilen (Schff'sche Basen), Oxidation, Keto-Enol-Tautomerie, Aldolreaktion, Cannizarro
8. Reaktionen der Karbonsäuren, Sulfonsäuren: Eigenschaften, Herstellung, Säure-Base Verhalten, Veresterung, Verseifung, Karbonsäurehalogenide, -amide, -azide, -anhydride, Isocyanate, C-C Bindungsknüpfung (Säurechlorid, Esterkondensation, CO2 Fixierung) Analogie: Phosporsäurederivate
9. Reaktionen der Amine: Eigenschaften (Basizität, Nukleophilie), Reaktion mit Säuren, Aldehyden und salpetriger Säure, Diazo-Kupplung
10. Operationen im organisch-chemischen Labor: Geräte, Destillation, Rektifikation, Extraktion, Wärmebad, Inertgas usw.
11. Polymere und Polymerisationsreaktionen: Ionische, radikalische Polymerisation, Polykondensation, Polyaddition
12. Charakterisierung von organischen Molekülen mit Hilfe der IR und NMR: Spektroskopie Molekülschwingungen, Kernspin, Spektren und Molekülgruppen, Photochemie (Aktivierung mit Licht), Benzophenon, Azide

Prüfungsform:

Klausur

Pflichtliteratur:

Empfohlene Literatur:

A.Zeeck et. al.: Chemie für Mediziner, Urban und Fischer Verlag, 2014 (e-book)
C.Schmuck et. al.: Chemie für Mediziner, Pearson Studium Verlag 2008
O. Kühl: Allgemeine Chemie für Biochemiker, Lebenswissenschaftler, Mediziner Wiley-VCH Verlag 2012
C.E. Mortimer et.al.:Chemie: Das Basiswissen der Chemie, Thieme Verlag 2014

Informatik

Modul: Informatik	
Studiengang: Biosystemtechnik/Bioinformatik	**Abschluss:** Bachelor of Science
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. rer. nat. Heike Pospisil	

Semester: 1	**Semester Teilzeit:** 1	**Dauer:** 1
SWS: 4.0	**davon V/Ü/L/P:** 4.0/0.0/0.0/0.0	**CP nach ECTS:** 5.0
Art der Lehrveranstaltung: Pflicht	**Sprache:** Deutsch	**Stand vom:** 2018-08-02
Empfohlene Voraussetzungen:		
Pauschale Anrechnung von:		
Besondere Regelungen:		

Aufschlüsselung des Workload	**Stunden:**
Präsenz:	60.0
Vor- und Nachbereitung:	87.0
Projektarbeit:	0.0
Prüfung:	3.0
Gesamt:	150

Informatik

Lernziele	Anteil
Fachkompetenzen	
Kenntnisse/Wissen • Die Studierenden verstehen die wesentlichen mathematischen Grundlagen (Kombinatorik, Wahrscheinlichkeitsrechnung, Mengen) und deren Anwendung in der Informatik. • Sie verfügen über ein Grundverständnis für die Funktionsweise von Einprozessor-Rechnern und kennen dessen grundlegende Struktur. Sie wissen, wie eine Befehlsinterpretation erfolgt. • Die Studierenden kennen verschiedene Betriebssysteme, verstehen die Funktionen eines Betriebssystems. • Die Studierenden kennen die wesentlichen Grundlagen von Rechnernetzen und die Prinzipien des parallelen Programmierens. • Sie kennen die Sicherheitsprobleme, die durch die Vernetzung von Rechnern auftreten sowie Ansätze zu deren Lösung. • Die Studierenden kennen zentrale Programmierkonstrukte und -techniken. Sie kennen elementare Algorithmen und Datentypen. Sie verfügen über Kenntnisse zu grundlegenden Konzepten, Begriffen und Prinzipien der Informatik. • Die Studierenden haben sich ein Grundverständnis angeeignet, was wissenschaftliches Recherchieren und Präsentieren nach den DFG-Grundsätzen guter wissenschaftlicher Praxis bedeutet. Die Studierenden kennen grundlegende englische Fachbegriffe.	70%
Fertigkeiten • Sie haben ein Verständnis der Rolle von Abstraktion und Modellbildung in der Informatik entwickelt und können biologische Probleme mit Hilfe mathematisch-logischer Gesetzmäßigkeiten beschreiben. • Die Studierenden können grundlegende englische Fachbegriffe anwenden.	25%
Personale Kompetenzen	
Soziale Kompetenz • Sie kennen die Bedeutung der Informatik in der Gesellschaft und deren Wechselwirkung mit der Gesellschaft.	5%
Selbstständigkeit	

Informatik

Inhalt:
1. Die Vorlesung führt die Studienanfänger in das Fach Informatik ein und behandelt die Grundlagen der Informationstechnologien und ihre anwendungsorientierten Einsatz in Fragestellungen aus der Biologie, Bioinformatik und Biotechnologie. 2. Mathematische Grundlagen der Informatik: Mengenlehre, Kom- binatorik, Wahrscheinlichkeitsrechnung, bedingte Wahrscheinlichkeit 3. Grundlegende Prinzipien, Begriffe und Konzepte der Informatik und fundamentale Grundbegriffe der theoretischen Informatik: Darstellung und Speicherung von Daten und Informationen im Computer, Zahlenformate, Informationsbegriff nach Shannon, Kodierung, Formale Sprache und Grammatiken, Automatentheorie, Turing-Maschinen 4. Grundlagen von Hardware, Software und Kommunikationstechnologien: formale Notationen, Codierung, Rechnerstrukturen, Betriebssysteme und vernetzte Systeme: Maschinenmodelle, Rechnerarchitekturen, Hardware, Rechnernetze und Netzwerkdienste, Internet, Software (Betriebssysteme und Anwendungsprogramme), Datenschutz, Datensicherheit, Boolesche Algebra

Prüfungsform:
Klausur

Pflichtliteratur:
UNIX - Eine Einführung in die Benutzung, Handbuch des Regionalen Rechenzentrums für Niedersach- sen (RRZN) Informationstechnologie – Grundlagen, Handbuch des Regionalen Rechenzentrums für Niedersachsen (RRZN) **Gaedeke, N.** (2007). *Biowissenschaftlich recherchieren: Über den Einsatz von Datenbanken und anderen Ressourcen der Bioinformatik*. Birkhäuser. **Rembold, U. & Levi, P.** (1999). *Einführung in die Informatik für Naturwissenschaftler und Ingenieure*. München [u.a.]: Hanser. **Vossen, G. & Witt, K.** (2006). *Grundkurs theoretische Informatik*. Wiesbaden: Vieweg.
Empfohlene Literatur:

Mathematik

Modul: Mathematik	
Studiengang: Biosystemtechnik/Bioinformatik	**Abschluss:** Bachelor of Science
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. rer. nat. Peter Beyerlein	

Semester: 1	**Semester Teilzeit:** 1	**Dauer:** 2
SWS: 8.0	**davon V/Ü/L/P:** 6.0/2.0/0.0/0.0	**CP nach ECTS:** 10.0
Art der Lehrveranstaltung: Pflicht	**Sprache:** Deutsch	**Stand vom:** 2017-10-27
Empfohlene Voraussetzungen:		
Pauschale Anrechnung von:		
Besondere Regelungen:		

Aufschlüsselung des Workload	**Stunden:**
Präsenz:	120.0
Vor- und Nachbereitung:	174.0
Projektarbeit:	0.0
Prüfung:	6.0
Gesamt:	300

Mathematik

Lernziele	Anteil
Fachkompetenzen	
Kenntnisse/Wissen • Die Studierenden verfügen über Grundlagenwissen der Mathematik und können Rechenaufgaben ohne Hilfsmittel lösen. Die Studierenden verfügen über grundlegendes Wissen über die Lösung von Differentialgleichungen. Die Studierenden verfügen über grundlegendes Wissen über den statistischen Ansatz der Bioinformatik. Die Studierenden können Bezüge zwischen biologischen Prozessen und mathematischen Modellen herstellen.	35%
Fertigkeiten • Die Studierenden sind in der Lage, Daten aus Bioinformatischen Fragestellungen und aus Fragestellungen der Biosystemtechnik auszuwerten. Die Studierenden sind in der Lage, im Berufs-Alltag einfache mathematische Probleme zu lösen.	35%
Personale Kompetenzen	
Soziale Kompetenz • Die Studierenden sind in der Lage, sich gegenseitig Hilfestellungen zu geben, Verantwortung über Teilaufgaben zu übernehmen und Teilergebnisse zu einem Gesamtergebnis.	30%
Selbstständigkeit • Die Studierenden sind in der Lage, ein Selbststudium des Vorlesungsskriptes durchzuführen und sich einen Wissensspeicher zu erarbeiten, sich notwendiges theoretisches Fachwissen eigenständig anzueignen. Fachliteratur selbständig zu finden und zu verwerten.	

Mathematik

Inhalt:

1. Algebra (Grundwissen der Mathematik): Algebra ist die mathematische Disziplin des Rechnens. Das Rechnen – und die Rechengesetze - in folgenden Zahlenräumen werden didaktisch hergeleitet und trainiert: Diskrete Berechnungen (Natürliche Zahlen, Ganze Zahlen), Kontinuierliche Berechnungen (Reelle Zahlen im Zusammenspiel von rationalen, irrationalen und transzendente Zahlen), Komplexe Berechnungen (im Zusammenspiel von Reellen Zahlen mit der imaginären Einheit), Mehrdimensionale Berechnungen (Vektoren, Matrizen)
2. Analysis (Dynamik biologischer Systeme): Analysis ist die mathematische Disziplin der Analyse von mathematisch/naturwissenschaftlichen Problemen – wobei ein Fokus auf infinitesimale Zusammenhänge (Grenzwertbetrachtungen bei sehr kleinen Zahlen bzw. sehr große Zahlenwerten) gelegt ist. Die Analysis schließt von einfachen Zusammenhängen bei kleinen Veränderungen auf die Konsequenzen im Großen. Kern dieser mathematischen Methodik sind die Differentialrechnung, und Integralrechnung zur Lösung von Differentialgleichungen. Beim gegenwärtigen Stand der physikalischen und chemischen Wissenschaften werden die meisten Zusammenhänge quantitativ über Differentialgleichungen dargestellt. So gibt es Differentialgleichungen, die die Osmose, Diffusion, sowie die Konzentrationen bei chemischen Reaktionen beschreiben. Diese Abbildung von Naturprozessen auf mathematisch berechenbare Modelle erstreckt sich mittlerweile bis zur Darstellung kompletter Organfunktionen von höheren Organismen als Differentialgleichungssysteme Konzentrationen der an der Funktion teilhabenden Proteine und Metaboliten.
3. Stochastik (Variation biologischer Systeme): Die Stochastik beschäftigt sich mit der mathematischen Beschreibung zufälliger oder zufällig erscheinender Zusammenhänge. Sie hat zum Ziel – die im Hintergrund agierenden Gesetzmäßigkeiten zu identifizieren – wenn im Vordergrund Fluktuationen dominieren. Unsere Welt ist nicht deterministisch, weder auf Elementarteilchenniveau (Heisenberg) noch auf dem Niveau unseres Alltags – das beobachten wir jeden Tag schon allein beim Wetterbericht. Vorhersagbar sind – wenn überhaupt – und dann auch nur in einer gewissen Schwankungsbreite – häufig auftretende Ereignisse. Die Stochastik beschreibt Ereignisse, Häufigkeiten von Ereignissen, und hilft, Fluktuation von Systematik und Gesetzmäßigkeit zu trennen.

Prüfungsform:

Klausur (50%)
Klausur (50%)

Zusätzliche Regelungen:
Klausur im 1.Teil des Moduls als Semesterbegleitende Prüfung (SMP), Prüfung im Prüfungszeitraum (FMP) im 2.Teil des Moduls

Mathematik

Pflichtliteratur:
Bronstein, Taschenbuch der Mathematik Göhler, Mathematik
Empfohlene Literatur:

Optik und Spektroskopie

Modul: Optik und Spektroskopie	
Studiengang: Biosystemtechnik/Bioinformatik	**Abschluss:** Bachelor of Science
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. rer. nat. Andreas Foitzik	

Semester: 1	**Semester Teilzeit:** 3	**Dauer:** 1
SWS: 4.0	**davon V/Ü/L/P:** 3.0/0.0/1.0/0.0	**CP nach ECTS:** 5.0
Art der Lehrveranstaltung: Pflicht	**Sprache:** Deutsch	**Stand vom:** 2017-10-27
Pflicht Voraussetzungen: Keine		
Empfohlene Voraussetzungen: Keine		
Pauschale Anrechnung von:		
Besondere Regelungen:		

Aufschlüsselung des Workload	**Stunden:**
Präsenz:	60.0
Vor- und Nachbereitung:	75.0
Projektarbeit:	0.0
Prüfung:	3.0
Gesamt:	138

Optik und Spektroskopie

Lernziele	Anteil
Fachkompetenzen	
Kenntnisse/Wissen • Ziel dieser Vorlesung ist es, ein Verständnis für die wesentlichen naturwissenschaftlichen Phänomene der Optik zu gewinnen (physikalischer Teil der Vorlesung) sowie zu verstehen, wie man im Laboralltag Aufgaben mittels optischer und ergänzender abbildender Verfahren sowie spektroskopischer Verfahren löst (technischer Teil der Vorlesung). Die Studierenden verstehen die wesentlichen naturwissenschaftlichen Phänomene der Optik (physikalischer Teil der Vorlesung) und wie man im Laboralltag Aufgaben mittels optischer und ergänzender abbildender Verfahren sowie spektroskopischer Verfahren löst (technischer Teil der Vorlesung). Sie kennen mikroskopisch-spektroskopische Techniken als moderne analytische Methoden. Ziel der Übung/des Labors ist die Vermittlung von Methodenkompetenz im Bereich Lichtmikroskopie. Die Teilnehmer lernen das Lichtmikroskop praktisch kennen und können unterschiedliche Objekte zielführend mikroskopisch bearbeiten. Hierzu lernen die Teilnehmer moderne Mikroskopie als wichtige Technik in den LifeSciences im Zusammenhang mit entsprechender Bilderfassung und zugehöriger Software kennen. Je nach Verfügbarkeit lernen die Studierenden in Demonstrationen mikroskopisch-spektroskopische Techniken als moderne analytische Methoden kennen. Die Studierenden können die wichtigsten mikroskopischen Techniken bezüglich ihrer Leistungsfähigkeit differenzieren. Ein unbekanntes Objekt können sie mit einer optimalen Einstellung des Mikroskops darstellen.	70%
Fertigkeiten • Die Studierenden beherrschen die Lichtmikroskopie und können unterschiedliche Objekte zielführend mikroskopisch bearbeiten. Die Studierenden kennen Techniken der Bilderfassung und zugehörige Software. Die Studierenden können die wichtigsten mikroskopischen Techniken bezüglich ihrer Leistungsfähigkeit differenzieren. Ein unbekanntes Objekt können sie mit einer optimalen Einstellung des Mikroskops darstellen.	15%

Optik und Spektroskopie

Personale Kompetenzen	
Soziale Kompetenz • Die Studierenden können produktiv und zielführend in der Kleingruppe arbeiten. (Labor)	15%
Selbstständigkeit • Die Studierenden lernen, sich mit einer neuen fachlichen Materie selbständig in klausurvorbereitenden Übungen auseinanderzusetzen, die für das Selbststudium an die Studierenden verteilt werden.	

Inhalt:

1. Optik: Ausgehend von der Strahlenoptik werden Phänomene der Abbildung (Linsengleichung etc.) ebenso diskutiert wie der Welle-Teilchen-Dualismus und die damit verbundenen Phänomene verschiedener Kontrastarten, die laterale und axiale Auflösung, sowie durch die Energie definierten Phänomene wie z.B. die in der Biologie so wichtige Fluoreszenz. Großen Raum zum tieferen Verständnis nehmen daher die Behandlung der verschiedenen Atommodelle, das Wellenmodell sowie die Termschemata und Jablonski-Diagramme ein, die in weiteren Vorlesungen benötigt werden. Nach der Behandlung der im Labor später praktisch behandelten Kontrastarten runden weiterführende Verfahren wie RTM, AFM, REM und TEM sowie die Spektroskopie (ein energetisches Phänomen) die Vorlesung ab. Themen der Vorlesung sind: • Geschichte der Optik von 1600 bis heute, • Brechungsindex und Lichtgeschwindigkeit als Ursache für Beugung und Abbildung, • Linsentypen und Linsengleichung, • Bildkonstruktion für eine Linse, • Dispersion des Lichts, • Mikroskop (Aufbau und Eigenschaften wie Vergrößerung, Auflösung und Numerische Apertur), • Kontrast und Kontrastverstärkung, • Grenzen der Kontrast-Abbildung: Modulations-Transfer-Funktion, • Welleneigenschaften des Lichts, Phase, konstruktive und destruktive Interferenz, Phasenkontrast, Polarisation, • Differenzialinterferenzkontrast, • Jablonski-Diagramm, • Fluoreszenzmikroskopie, • Auflicht-, Durchlicht- und Inverses Mikroskop,Konfokales Lasermikroskop, • Elektronenoptik, • Elektronenquellen, REM (SEM) • FIB, Photometrie, • äußerer und innerer Photoeffekt, • Nephelometrie.
2. Spektroskopie: Neben der reinen Abbildung (was ist da?) ist die Frage nach der chemischen Beschaffenheit (woraus besteht das, was man da sieht?) der zweite Schwerpunkt der Vorlesung Was ist Spektrospopie? N=f(E) Spektroskopie durch Absorption und Emission Termschema bzw. Jablonski-Diagramm EDX: atomistisches Modell der Elektronen-Festkörper-Wechselwirkung, Entstehung von Röntgenstrahlung, EDX-Detektor, Absorption und Signalentstehung, FET, EDX-Spektrum, Elementidentifizierung, quantitative Analyse, Cliff-Lorimer-Beziehung EELS: atomistisches Modell der Elektronen-Festkörper-Wechselwirkung, Absorption, Zero-Loss-Peak, Plasmonen-Peak, Absorptionskanten, quantitative EELS, Feinstruktur und Molekülorbitale Auger-Spekroskopie Fluoreszenzspektroskopie Systematik der Spektroskopieverfahren

Optik und Spektroskopie

3. Labor (Praktikum) Dieser Teil dient der praktischen Erfahrung der in der Vorlesung vermittelten theoretischen Inhalte. Im Mittelpunkt steht nicht das Objekt, sondern die Technik. Die Mikroskopie wird als moderne Lichtmikroskopie am trinokularen Kursmikroskop mit Kamera und Workstation unterrichtet. Demonstrative Einheiten komplexerer Techniken ergänzen das Programm. Die Ergebnisse werden in Laborberichten bzw. Protokollen dokumentiert. Themen: Kennenlernen des Lichtmikroskops; Software zur Kamerasteuerung und Bilderfassung; Dokumentation und Archivierung mikroskopischer Bilder; Messfunktionen am Bildschirm; Hellfeld, Dunkelfeld, Polarisation, Phasenkontrast; Differenzialinterferenzkontrast, Fluoreszenzmikroskopie; Inverses Mikroskop, Materialmikroskopie, Stereomikroskopie; Zeitrafferaufnahmen, 3-D¬-Darstellung; Benutzung der Zählkammer, Auszählung von Zellen, Statistik: Mittelwert, Varianz, Häufigkeiten, Histogramm, Gaußkurve, AFM, REM und Raman-Mikroskopie

Prüfungsform:
Klausur (85%) Laborberichte (15%)

Pflichtliteratur:
Skript zur Vorlesung Skript zum Laborpraktikum
Empfohlene Literatur:

Physikalisch-Technische Grundlagen

Modul: Physikalisch-Technische Grundlagen	
Studiengang: Biosystemtechnik/Bioinformatik	**Abschluss:** Bachelor of Science
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. rer. nat. Andreas Foitzik	

Semester: 1	**Semester Teilzeit:** 3	**Dauer:** 1
SWS: 4.0	**davon V/Ü/L/P:** 4.0/0.0/0.0/0.0	**CP nach ECTS:** 5.0
Art der Lehrveranstaltung: Pflicht	**Sprache:** Deutsch	**Stand vom:** 2017-10-27
Pflicht Voraussetzungen: Keine		
Empfohlene Voraussetzungen: Keine		
Pauschale Anrechnung von:		
Besondere Regelungen:		

Aufschlüsselung des Workload	**Stunden:**
Präsenz:	60.0
Vor- und Nachbereitung:	75.0
Projektarbeit:	0.0
Prüfung:	3.0
Gesamt:	138

Physikalisch-Technische Grundlagen

Lernziele	Anteil
Fachkompetenzen	
Kenntnisse/Wissen • Die Studierenden kennen die Grundlagen und fachsprachlichen Begriffe der Hardware, Software und Wetware. Die Studierenden verfügen über ein grundlegendes Verständnis der in der Biosystemtechnik/ Bioinformatik zur Anwendung kommende Hardware, einschließlich der physikalischen und technischen Grundlagen. Die Studierenden sind in die Lage (i) die Welt wissenschaftlich zu betrachten (deterministisches und atomistisches Weltbild) und (ii) reale Aufgaben in Labor und Arbeitsalltag als basierend auf diesen physikalischen Grundlagen zu verstehen. Ausgehend von Determinismus und Mathematik verstehen die Studierenden die verschiedenen Teilbereiche der Physik und kennen deren Anwendung in der Technik, also z.B. (Bio)Verfahrenstechnik, Sensorik oder Life Science nahen Gebieten des Maschinenbaus (Medizintechnik et aliter).	70%
Fertigkeiten • Die Studierenden sind in der Lage, sich eigenständig Wissen über fremde Fachgebiete zu erarbeiten und diese in einen physikalisch-technischen Kontext einzuordnen. Die Studierenden können neue Wissensgebiete einer physikalischen Fachrichtung zuordnen. Die Studierenden können neue Technologien in den Kanon von Maschinenbau und E-Technik einordnen.	20%
Personale Kompetenzen	
Soziale Kompetenz • Die vollständige Bearbeitung der Vorlesungsinhalte bedarf der Arbeit in Kleingruppen.	10%
Selbstständigkeit • Bei Bedarf gelangen die Studierenden selbstständig durch Literatur- und Internetrecherche zu relevanten Informationen.	

Physikalisch-Technische Grundlagen

Inhalt:

1. Philosophische und Physikalische Weltbeschreibung • Sprechen – Denken – Wirklichkeit … oder andersrum? Physik, Philosophie und gesunder Menschenverstand … im Widerstreit oder Hand in Hand? • Determinismus, Messergebnis und Wiederholbarkeit Grenzen des Determinismus: Quantenmechanik und Atomphysik • Zahlen, Skalare, Vektoren, Tensoren, physikalische Einheiten • Die Bedeutung der Mathematik für die Physik: Gleichungen, Funktionen, Vektorräume, Felder, Abbildungen … und alles mit Einheiten.
2. Geschichte der Physik: das moderne Weltbild
3. Mechanik Kräfte, Newtonsche Axiome, Impuls, Energie, Leistung, Rotation, Drehmoment und Drehimpuls, Erhaltungssätze der Physik
4. Thermodynamik, Kinetik • Phasendiagramme, Wärmelehre, Temperatur, Kinetische Theorie der Wärme, Thermodynamik • Verteilungsgleichgewichte, Temperaturabhängigkeit von Gleichgewichtskonstanten, • Adsorption und Adsorptionsisothermen • Bewegung von Molekülen (Konvektion, Migration, Diffusion)
5. Schwingungen und Wellen, Akustik • Optische Analysenverfahren IR-Spektroskopie • Optische Analysenverfahren: UV/VIS Spektroskopie, Gesetz von Lambert und Beer • Optische Analyseverfahren: Refraktometrie und Polarimetrie
6. Grundlagen der Verfahrenstechnik Phänomenologie von Steuerung, Regelung und Regelungskreisen, Analog- und Digitaltechnik, Lab View: Messung, Steuerung und Regelung von Anlagen auf Laptop und PC
7. Materie • Was ist Materie? Atome, Moleküle, Werkstoffe, • Aggregatszustände • Gasförmige Materie: Gase, Gaskonstante, Luftdruck • Flüssige Materie: Flüssigkeiten, Viskosität, Strömung, Hydrostatik • Feste Materie: von der chemischen Bindung zum Kristall, Kristallsymmetrie, E-Modul, Elastizität und Plastizität, Streckgrenze, Dehnungsgrenze, Bruch, Wöhlerkurve, Zähigkeit, Festigkeit • Hardware: (i) Materie, Material, Werkstoff Chemische Bindung und Werkstoffarten. Organische, Biologische und Biomimetische Materie, Kunststoffe, Metalle, Legierungen, Keramiken, Halbleiter • Hardware: (iI) Bauteilgeometrie 2,5D und 3D Bauteile, Konstruktion und CAD, Spanende und spanlose mechanische Bearbeitung, CAM, Systemintegration und Fügetechnik, CAE/CAPE, Halbzeug, Bauteil, Produkt, Maschine, Anlage
8. Labor • Demonstrationsversuche zur LabView Steuerung • Demonstrationsversuche zu CAD/CAM • Demonstrationsversuche zur Hardware für Life-Science • Umgang mit einem Refraktometer (Bestimmung des Brechungsindex) • Umgang mit einem Photometer (Bestimmung der Absorption)

Physikalisch-Technische Grundlagen

Prüfungsform:
Klausur (100%)

Pflichtliteratur:
Skript zur Vorlesung Gerthsen, Kneser, Vogel: Physik
Empfohlene Literatur:

Programmierung

Modul: Programmierung	
Studiengang: Biosystemtechnik/Bioinformatik	**Abschluss:** Bachelor of Science
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. rer. nat. Heike Pospisil	

Semester: 1	**Semester Teilzeit:** 3	**Dauer:** 1
SWS: 4.0	**davon V/Ü/L/P:** 2.0/0.0/2.0/0.0	**CP nach ECTS:** 5.0
Art der Lehrveranstaltung: Pflicht	**Sprache:** Deutsch	**Stand vom:** 2018-08-02
Empfohlene Voraussetzungen:		
Pauschale Anrechnung von:		
Besondere Regelungen: Erfolgreiches Absolvieren von mindestens 80% der Laborübungen ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfung		

Aufschlüsselung des Workload	**Stunden:**
Präsenz:	60.0
Vor- und Nachbereitung:	87.0
Projektarbeit:	0.0
Prüfung:	3.0
Gesamt:	150

Programmierung

Lernziele	Anteil
Fachkompetenzen	
Kenntnisse/Wissen • Die Studierenden kennen die Prinzipien der Programmierung und können diese eigenständig auf mathematische und biologische Probleme umsetzen. Sie beherrschen die Grundlagen der Programmierung und kennen elementare Daten- und Kontrollstrukturen. Sie kennen grundlegende Konzepte des Projektmanagements.	40%
Fertigkeiten • Sie können einfache Standardalgorithmen selbständig implementieren und dokumentieren. Die Studierenden verfügen über die Fähigkeit zum Umgang mit dem Betriebssystem Linux und einer Skriptsprache (Python). • Sie können mit dem Betriebssystem Linux umgehen.	40%
Personale Kompetenzen	
Soziale Kompetenz • Die Teilnehmenden sind zur Teamarbeit, zur Kommunikation zwischen den Teammitgliedern befähigt.	20%
Selbstständigkeit • Die Studierenden sind zur Projektstrukturierung befähigt.	

Inhalt:

1. Dieser Kurs vermittelt in einem Theorieteil die Grundlagen der Programmentwicklung, die in einem begleitenden Laborteil praktisch vertieft werden.
2. Inhalte: Grundelemente von Skriptsprachen-Programmen, Programmgrundstrukturen, einfache Datentypen und Variablen, zeichenorientierte Ein- und Ausgabe, elementare Anweisungen, Kontrollstrukturen und bedingte Anweisungen, Unterprogramme
3. Labor: Der Umgang mit dem Betriebssystem Linux und einer Skriptsprache (Python) wird erlernt und trainiert. Im Rahmen von Programmieraufgaben wird die Arbeit in Studenten-Teams geübt.
4. Theoretische Grundlagen des Programmierens: Programmiersprachen, einfache Datenstrukturen, Zuweisungen, Kontrollstrukturen, Speicher, Variablen, Ausdrücke, formale Beschreibung von Programmiersprachen mit Hilfe von lexikalischen, semantischen und syntaktischen Regeln, Programmentwurf und -verifikation, Softwareentwicklung, Grundlagen der parallelen Programmierung

Programmierung

Prüfungsform:
Klausur (50%) Programmierprüfung (50%) Zusätzliche Regelungen: Anwesenheit in mindestens 80% der Laborübungen sind Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfung

Pflichtliteratur:
wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben
Empfohlene Literatur:

Biochemie

Modul: Biochemie	
Studiengang: Biosystemtechnik/Bioinformatik	**Abschluss:** Bachelor of Science
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.rer.nat.habil. Fred Lisdat	

Semester: 2	**Semester Teilzeit:** 2	**Dauer:** 1
SWS: 4.0	**davon V/Ü/L/P:** 4.0/0.0/0.0/0.0	**CP nach ECTS:** 5.0
Art der Lehrveranstaltung: Pflicht	**Sprache:** Deutsch	**Stand vom:** 2017-10-27
Empfohlene Voraussetzungen: Allgemeine Chemie		
Pauschale Anrechnung von:		
Besondere Regelungen:		

Aufschlüsselung des Workload	**Stunden:**
Präsenz:	60.0
Vor- und Nachbereitung:	70.0
Projektarbeit:	16.0
Prüfung:	4.0
Gesamt:	150

Biochemie

Lernziele	Anteil
Fachkompetenzen	
Kenntnisse/Wissen • Die Studierenden verfügen über biochemische Grundkenntnisse, einschließlich wissenschaftlicher Grundlagen, wie auch Fachkenntnissen. Sie sind vertraut mit den chemischen Strukturformeln der wichtigsten biochemischen Moleküle.	79%
Fertigkeiten • Die Studierenden verfügen über grundlegende Fertigkeiten im biochemischen Rechnen (durch Rechenübungen und Belegaufgaben). Sie können grundsätzliche Strukturmerkmale in biochemischen Verbindungen erkennen.	15%
Personale Kompetenzen	
Soziale Kompetenz • Die Studierenden können gezielt Fragen stellen und dabei die richtigen Termini benutzen. Sie sind befähigt, bei der Lösung der Belegaufgaben zusammen zu arbeiten.	6%
Selbstständigkeit • Die Studierenden sind in der Lage, ihren eigenen Wissensstand anhand der Ergebnisse der Zwischenklausur zu überprüfen sowie ihre Lernstrategien weiter zu entwickeln und zu verbessern.	

Inhalt:

1. Biologisch relevante Stoffe und ihre Reaktionen Struktur und Eigenschaften von Wasser, Aufbau und Reaktionen von Aminosäuren, Peptiden, Proteinen, Vitaminen, Kohlenhydraten, Lipiden und Nukleinsäuren
2. Grundzüge des Stoffwechsels Mechanismen und Kinetik der Enzymkatalyse, Aufbau und Funktionsweise von biologischen Membranen, Überblick über den Stoffwechsel mit den Schwerpunkten: Glykolyse, Tricarbonsäurezyklus, oxidative Phosphorilierung (Elektronentransportkette), Harnstoffzyklus, Fettabbau und Fettsäureoxidation, Fettsäuresynthese, Proteinbiosynthese, Photosynthese
3. Physiologische Prozesse Sauerstofftransport im Blut, Muskelaufbau und –arbeit, Reizweiterleitung zwischen Nervenzellen
4. Biochemisches Rechnen Verdünnungen, unterschiedliche Konzentrationsangaben, Stöchiometrie, Enzymaktivitäten, pH Wert, Titrationskurven

Biochemie

Prüfungsform:
Klausur Zusätzliche Regelungen: Eine Zwischenklausur in der Mitte des Semesters geht mit 17% in die Gesamtnote ein. Sie muss nicht bestanden werden. Voraussetzung zur Prüfungszulassung sind die vollständig und pünktlich abgegebenen Belegaufgaben I und II.

Pflichtliteratur:
• W. Müller-Esterl: Biochemie, Elsevier • L. Stryer: Biochemie, Springer
Empfohlene Literatur:

Elektrotechnik/Elektronik

Modul: Elektrotechnik/Elektronik	
Studiengang: Biosystemtechnik/Bioinformatik	**Abschluss:** Bachelor of Science
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.rer.nat.habil. Fred Lisdat	

Semester: 2	**Semester Teilzeit:** 4	**Dauer:** 2
SWS: 7.0	**davon V/Ü/L/P:** 4.0/0.0/3.0/0.0	**CP nach ECTS:** 9.0
Art der Lehrveranstaltung: Pflicht	**Sprache:** Deutsch	**Stand vom:** 2017-10-27
Pflicht Voraussetzungen: Physikalische Grundkenntnisse, wie sie in der Mittelstufe der Gymnasien vermittelt werden		
Empfohlene Voraussetzungen: Physikalische Grundlagen, Optik und Spektroskopie, Allgemeine Chemie		
Pauschale Anrechnung von:		
Besondere Regelungen:		

Aufschlüsselung des Workload	**Stunden:**
Präsenz:	105.0
Vor- und Nachbereitung:	90.0
Projektarbeit:	69.0
Prüfung:	6.0
Gesamt:	270

Elektrotechnik/Elektronik

Lernziele	Anteil
Fachkompetenzen	
Kenntnisse/Wissen • Die Studierenden kennen und verstehen die grundlegenden Begriffe und Gesetze der Elektrotechnik und können mit deren Hilfe Schaltungen analysieren. Sie kennen und verstehen die grundlegenden Mechanismen und Gesetze der Stromleitung in verschiedenen Medien einschließlich der phänomenologischen Halbleiterphysik.	60%
Fertigkeiten • Die Studierenden sind in der Lage einfache Schaltungen der Mess- und Sensortechnik selbständig und nach Vorlage eines Schaltplanes aufzubauen zu vermessen, zu analysieren und zu simulieren.	30%
Personale Kompetenzen	
Soziale Kompetenz • Die Studenten sind in der Lage, in Kleingruppen Versuche gemeinsam aufzubauen, sich gegenseitig diesbezügliche Erläuterungen zu geben und die Arbeit an den anzufertigenden Protokollen bei Bedarf aufzuteilen. Sie sind in der Lage, Verantwortung für Teile der Versuche und des Projektes zu übernehmen, diese Teile selbständig in allen Details zu erarbeiten und zu einem Gesamtwerk zusammen zu fügen.	10%
Selbstständigkeit • Die Studenten sind in der Lage sich aufbauend auf der Vorlesung notwendiges theoretisches Fachwissen eigenständig anzueignen.	

Inhalt:

1. Elektrostatik: Coulomb-Gesetz, Kraftfeld und Elektrisches Feld, Plattenkondensator, Elektrisches Potential und elektrische Spannung, Bewegung von Ladungsträgern im elektrischen Feld, Elektrischer Strom als Transport von Ladung
2. Gleichstromkreise: Mechanismen der elektrischen Leitung, Elektronen-, Ionenleitung, Ohm’sches Gesetz, Gleichstromkreise, Kirchhoffsche Gesetze, Arbeit und Leistung im Gleichstromkreis, Berechnung von Gleichstromkreisen
3. Magnetostatik: Magnetfeld, Feldstärke und magnetische Induktion, Bewegung von Ladungsträgern im magnetischen Feld
4. Wechselstromkreise: Zeitlich veränderliche Ströme und Spannungen, Induktionsgesetz, Wechselstromkreise mit Widerständen, Kondensatoren und Spulen, Komplexe Zahlen zur Berechnung von Wechselstromkreisen, Impedanz, Arbeit und Leistung im Wechselstromkreis, Reihen- und Paralellschwingkreis, Tiefpass, Hochpass, Bandpass, Frequenzgang, Bode-Diagramme

Elektrotechnik/Elektronik

5. Übungen/Laborübungen: Rechenübungen zu den einzelnen Teilen der Vorlesung, Messungen mit dem Multimeter an Gleichstromkreisen, Spannungsteiler und Stromteiler, Ideale und reale Spannungsquelle, Leistungsanpassung, Kennlinien von Widerständen und Dioden, Fehleranalyse bei der Aufnahme von Messwerten, Tabellarische und Graphische Aufbereitung von Messwerten mit Hilfe von Excel, Ausgleichsgeraden und Ausgleichskurven, Einführung in den Umgang mit Oszilloskop und Frequenzgenerator, Messungen an Wechselstromkreisen mit Multimeter und Oszilloskop, Aufbau und Vermessung von passiven Filtern, Schaltungssimulation mit Spice.
6. Halbleiterphysik: Kovalente Bindung und daraus folgende elektrische Eigenschaften der Elemente der 4.Gruppe (C, Si, Ge); Vergleich mit Metallen und Isolatoren, III-V und II-VI Halbleiter, Störstellen in Halbleitern und ihre Auswirkung auf die elektrischen Eigenschaften, Bändermodell, pn-Übergang
7. Transistortren: Kennlinien und daraus resultierende Einsatzgebiete als Schalter und Verstärker, Eingangs-, Stromsteuer- und Ausgangskennlinien, Kleinsignal- und Leistungstransistoren, Feldeffekt-Transistoren
8. Grundschaltungen mit Dioden und Transistoren: Gleichrichtung von Wechselspannungen, Spannungsstabilisierung, Transistoren als Schalter und Verstärker: Emitter-, Basis- und Kollektorschaltung, Grundschaltungen mit Feldeffekt-Transistoren
9. Grundschaltungen mit Operationsverstärkern: Differenzverstärker, Instrumentenverstärker, Eingangs- und Ausgangswiderstand von Verstärkerschaltungen, Wandlung physikalischer Größen in elektrische Größen am Beispiel von Schall, Licht und Temperatur
10. Projekt: Aufbau eines analogen EKG-Gerätes mit Operationsverstärkern oder Realisierung eines von Studenten vorgeschlagenen Alternativprojekts

Prüfungsform:

Klausur (80%)
Laborprotokolle (20%)

Zusätzliche Regelungen:
Laborversuche sind in beiden Semestern zu absolvieren. Die Noten der Laborversuchsprotokolle gehen in die Gesamtnote ein. Es werden insgesamt 3 Klausuren in den beiden Semestern geschrieben, die dann mit 80% in die Gesamtnote eingehen.

Elektrotechnik/Elektronik

Pflichtliteratur:
Scripte zu den Laborversuchen • Friedrich, Oehme, Pfaff: Elektronik und Schaltungstechnik - Ein verständlicher Einstieg, 2007, Hanser Verlag München • Klaus Beuth, Olaf Beuth: Elementare Elektronik, 7. Auflage, 2003, Vogel Fachbuch
Empfohlene Literatur:

Mikrobiologie

Modul: Mikrobiologie	
Studiengang: Biosystemtechnik/Bioinformatik	**Abschluss:** Bachelor of Science
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. rer. nat. Franz-Xaver Wildenauer	

Semester: 2	**Semester Teilzeit:** 4	**Dauer:** 1
SWS: 4.0	**davon V/Ü/L/P:** 3.0/0.0/1.0/0.0	**CP nach ECTS:** 5.0
Art der Lehrveranstaltung: Pflicht	**Sprache:** Deutsch	**Stand vom:** 2017-10-27
Empfohlene Voraussetzungen: Allgemeine Chemie		
Pauschale Anrechnung von:		
Besondere Regelungen:		

Aufschlüsselung des Workload	**Stunden:**
Präsenz:	60.0
Vor- und Nachbereitung:	87.0
Projektarbeit:	0.0
Prüfung:	3.0
Gesamt:	150

Mikrobiologie

Lernziele	Anteil
Fachkompetenzen	
Kenntnisse/Wissen • Die Studierenden kennen die zelluläre Struktur von Pro- und Eukaryonten und die wichtigsten Vertreter der Mikroorganismen. • Die Studierenden sind in der Lage die Grundzüge der Systematik und Phylogenie und Grundmechanismen des Stoffwechsels sowie der Energiege-winnung von Prokaryonten zusammen mit dem Metabolismus zu beschreiben. • Sie können die Wachstumskinetik und einige aseptische Kulturtechniken sowie Aspekte der Ökologie und Pathogenität bei Mikroorganismen erklären.	50%
Fertigkeiten • Die Studierenden können mit Mikroorganismen im Labor umgehen und mikrobielle und aseptische Arbeitsmethoden anwenden.	30%
Personale Kompetenzen	
Soziale Kompetenz • Die Studierenden verfügen über Team- und Konfliktkompetenz in der Gruppenarbeit im Labor.	20%
Selbstständigkeit • In der Gruppenarbeit sind die Studierenden bereit zur Selbstorganisation und –reflexion.	

Mikrobiologie

Inhalt:

1. Im Vordergrund steht die Vermittlung von Grundkenntnissen der Mikrobiologie. Den Studenten werden Mikroorganismen als Untersuchungs- und Modellobjekte der Biologie oder als Produzenten in der Biotechnologie vorgestellt.
2. Zunächst wird die zellulären Struktur von Pro- und Eukaryoten beschrieben, sowie die wichtigsten Vertreter der Mikroorganismen vorgestellt: Pilze, Eubakterien, Archebakterien, Cyanobakterien und Viren. Anschließen werden Grundzüge der Systematik und Phylogenie aufgezeigt.
3. Danach werden die Grundmechanismen des Stoffwechsels sowie der Energiegewinnung von Prokaryoten zusammen mit dem Metabolismus inklusive spezielle Gärungen, Biosynthesewege, Transportmechanismen, chemoheterotrophe und chemoautotrophe Lebensweise, sowie die damit verbundenen besondere physiologische Fähigkeiten erläutert.
4. Eine Einführung in die Wachstumskinetik und einige aseptische Kulturtechniken stellen einen Bezug zum praktischen Umgang mit Mikroorganismen her. Fragen der Ökologie und Pathogenität bei Mikroorganismen schließen die Vorlesung ab.
5. Darstellung wichtiger Eigenschaften der Bakterien, der Pilze, phototropher Organismen und Viren
6. Das begleitende Praktikum mit Demonstrationen vermittelt grundlegenden Methodenkenntnisse des aseptischen Arbeitens sowie Verfahren zur quantitativen Beschreibung des Wachstums und der Stoffproduktion.

Prüfungsform:

Klausur

Zusätzliche Regelungen:
Modulprüfung (Klausur) 80% + Laborprotokolle 20% der Gesamtnote

Mikrobiologie

Pflichtliteratur:
• M. T. Madigan, J. Martinko, J. Parker: Brock-Mikrobiologie; Addison-Wesley Verlag; 11. Auflage: 2009 • H.G. Schlegel, C. Zaborisch: Allgemeine Mikrobiologie; Thieme Verlag Stuttgart 2006 • W.Fritsche: Mikrobiologie; Spektrum Verlag 2011 • E. Bast: Mikrobiologische Methoden, 3. Auflage Springer Spektrum 2014 • Umfangreiches Power Point Skript
Empfohlene Literatur:

Organische Chemie

Modul: Organische Chemie	
Studiengang: Biosystemtechnik/Bioinformatik	**Abschluss:** Bachelor of Science
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. rer. nat. Franz-Xaver Wildenauer	

Semester: 2	**Semester Teilzeit:** 2	**Dauer:** 1
SWS: 4.0	**davon V/Ü/L/P:** 4.0/0.0/0.0/0.0	**CP nach ECTS:** 5.0
Art der Lehrveranstaltung: Pflicht	**Sprache:** Deutsch	**Stand vom:** 2017-10-27
Empfohlene Voraussetzungen: Erfolgreicher Abschluss des Moduls Allgemeine Chemie		
Pauschale Anrechnung von:		
Besondere Regelungen:		

Aufschlüsselung des Workload	**Stunden:**
Präsenz:	60.0
Vor- und Nachbereitung:	87.0
Projektarbeit:	0.0
Prüfung:	3.0
Gesamt:	150

Organische Chemie

Lernziele	Anteil
Fachkompetenzen	
Kenntnisse/Wissen • Die Studierenden verfügen über einschlägiges grundlegendes chemisches Wissen über • organische Verbindungstypen • homologe Reihen und über die Nomenklatur organisch chemischer Verbindungen • den Aufbau von organischen Molekülen, deren Bindungstypen, über die Hybridisierung und die Bildung der Molekülorbitale und können Aussagen über deren Eigenschaften machen • den Aufbau und die Besonderheiten von aromatischen Systemen und den Einfluss von funktionellen Gruppen • organische chemische Reaktionstypen • Reaktionen der verschiedenen Stoffklassen, • den Einfluss von funktionellen Gruppen auf das Reaktionsverhalten von Molekülen • die Grundlagen der IR- und NMR Spektroskopie • Polymere und Polymerisationsreaktionen • das Säure-Base-Verhalten organischer Moleküle	60%
Fertigkeiten • Die Studierenden sind befähigt, im Rahmen eines geschlossenen organisch chemisch Grund-verständnisses, die Eigenschaften und das Verhalten von organischen Verbindungen und Stoffen zu beschreiben, und das erworbene Wissen anzuwenden. Die Studierenden haben ein grundlegendes Verständnis für organische Verbindungen und ihr Reaktionsverhalten entwickelt. Sie sind in der Lage Zusammenhänge zu erkennen, ihr Wissen anzuwenden und es auch auf biochemische Stoffe zu übertragen. Die Studierenden sind befähigt das erworbene Wissen auf die praktische Labortätigkeit zu übertragen.	30%
Personale Kompetenzen	
Soziale Kompetenz	10%
Selbstständigkeit • Die Studierenden sind in der Lage das erworbene Wissen in Laborpraktika allein und in Gruppen anzuwenden.	

Inhalt:

1. Wichtige organische Verbindungstypen und ihre Eigenschaften Nomenklatur, Homologe Reihen, Alkane, Alkene, Alkine, Aromaten, Alkohole und Thiole, Ether, Aldehyde und Ketone, Amine, Karbonsäuren und -derivate
2. Chemische Bindung und Isomerie (Hybridisierung , Molekülorbitale, Strukturformeln, Konfigurationen R/S (D/L), cis/trans)
3. Grundtypen organischer Reaktionen und Substituenteneffekte elektrophil, nukleophil,

Organische Chemie

radikalisch, Substitution (SN1, SN2, SE), Eliminierung (E1, E2), Addition, M-, I-Effekte, Redoxreaktionen

4. Reaktionen der Alkane, Alkene und Alkine (Eigenschaften, Halogenierung, Substituentenwirkung, Lösungsmitteleffekte, Konkurrenzreaktionen, Addition von Säuren, Wasser, Halogenen, Markownikow-Regel, Diels-Alder Reaktion, Redoxreaktionen)
5. Aromatische Systeme und Reaktionen Eigenschaften, radikalische und elektrophile Substitution, aktivierende, desaktivierende Substituenten, dirigierende Substituenten, Heterozyklen (Herstellung, Basizität, Reaktionen) Nitrierung von Tyrosin, Acetylierung von Histidin
6. Reaktionen der Alkohole, Phenole, Thiole und Äther Eigenschaften (z.B. Säure-Base-Verhalten, H-Brücken), Alkylchloride, nukleophile Substitution, Halbacetalbildung, Redoxreaktionen Dehydratisierung, Wagner Meerwein Umlagerung, Phenolreaktionen (zB Hydroxymethylierung) Cellulosederivate
7. Reaktionen der Aldehyde und Ketone Eigenschaften, Addition von Wasser, Alkoholen, Wasserstoff, Stickstoffnukleophilen (Schiff´sche Basen), Oxidation, Keto-Enol-Tautomerie, Aldolreaktion, Cannizarro
8. Reaktionen der Karbonsäuren, Sulfonsäuren Eigenschaften, Herstellung, Säure-Base Verhalten, Veresterung, Verseifung, Karbonsäurehalogenide, -amide, -azide, -anhydride, Isocyanate, C-C Bindungsknüpfung (Säurechlorid, Esterkondensation, CO2 Fixierung) Analogie: Phosporsäurederivate
9. Reaktionen der Amine Eigenschaften (Basizität, Nukleophilie), Reaktion mit Säuren, Aldehyden und salpetriger Säure, Diazo-Kupplung
10. Operationen im organisch-chemischen Labor (Geräte, Destillation, Rektifikation, Extraktion, Wärmebad, Inertgas usw.)
11. Polymere und Polymerisationsreaktionen Ionische, radikalische Polymerisation, Polykondensation, Polyaddition
12. Charakterisierung von organischen Molekülen mit Hilfe der IR und NMR Spektroskopie Molekülschwingungen, Kernspin, Spektren und Molekülgruppen Photochemie (Aktivierung mit Licht), Benzophenon, Azide

Prüfungsform:
Klausur

Organische Chemie

Pflichtliteratur:
• A. Zeeck, S. Grond, I. Papastavrou, S.C. Zeeck; Chemie für Mediziner, Urban & Fischer Verlag München 7. Auflage (Hauptwerk • C.E. Mortimer, U. Müller: Chemie, Thieme Verlag Stuttgart, 10. Auflage • C. Schmuck, B. Engels, T. Schirmeister, R. Fink; Chemie für Mediziner, Pearson Education Deutschland GmbH
Empfohlene Literatur:

Projektmanagement und Wissenschaftliches Arbeiten

Modul: Projektmanagement und Wissenschaftliches Arbeiten	
Studiengang: Biosystemtechnik/Bioinformatik	**Abschluss:** Bachelor of Science
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. rer. nat. Franz-Xaver Wildenauer & Prof. Dr. rer. nat. Heike Pospisil	

Semester: 2	**Semester Teilzeit:** 4	**Dauer:** 1
SWS: 4.0	**davon V/Ü/L/P:** 4.0/0.0/0.0/0.0	**CP nach ECTS:** 5.0
Art der Lehrveranstaltung: Pflicht	**Sprache:** Deutsch	**Stand vom:** 2017-10-27
Pflicht Voraussetzungen: keine		
Empfohlene Voraussetzungen: keine		
Pauschale Anrechnung von:		
Besondere Regelungen: Vorlesung mit seminaristischen Übungen, bei diesen herrscht Anwesenheitspflicht. Rechercheaufgaben online; Arbeiten mit dem Literaturverwaltungsprogramm CITAVI		

Aufschlüsselung des Workload	**Stunden:**
Präsenz:	60.0
Vor- und Nachbereitung:	60.0
Projektarbeit:	27.0
Prüfung:	3.0
Gesamt:	150

Projektmanagement und Wissenschaftliches Arbeiten

Lernziele	Anteil
Fachkompetenzen	
Kenntnisse/Wissen • Die Studierenden kennen die grundlegenden Inhalte der Wissenschaftstheorie und können die Begriffe "Wissen" und "Wissenschaft" differenziert beschreiben. Die Studierenden kennen die allgemeinen und fachspezifischen Regeln wissenschaftlichen Arbeitens und Dokumentierens. (Gute Laborpraxis – good laboratory practice) • Sie kennen Methoden zur Recherche wissenschaftlicher Literatur (Arbeiten mit Literaturver-waltungsprogramm, Recherchieren in wiss. Datenbanken), verschiedene rechtliche Aspekte in den Life Sciences (Copyright, Plagiarismus, Urheberrecht). • Die Studierenden machen sich vertraut mit den Besonderheiten wissenschaftlichen Arbeitens in Hochschuleinrichtungen mit dem Ziel akademischer Abschlüsse im Kontrast zu wissenschaftlicher Methodik im industriellen Umfeld. Ziel ist es, die Studierenden zu befähigen in einem wissenschaftlichen Umfeld sicher zu operieren.	50%
Fertigkeiten • Die Studierenden sind in der Lage die erlernten Kenntnisse in Vorträgen, Diskussionen und schriftlichen Arbeiten anzuwenden. Die Studierenden erarbeiten Ziele, Inhalte und Methoden zur Produktion und Beurteilung von Wissen und wenden dies an. • Die Studierenden sind in der Lage, eigene Texte mit Hilfe des Textsatzsystems LaTeX zu erstellen.	40%
Personale Kompetenzen	
Soziale Kompetenz • In Projektgruppen entwickeln die Studierenden Team- und Konfliktfähigkeit. Sie können ihre Ideen und Arbeiten nachvollziehbar kommunizieren und durch Argumente stützen.	10%
Selbstständigkeit • Die Studierenden wenden Methoden zur Selbstorganisation (Zeit-, Termin,- Ressourcenplanung) in der Projektplanung bzw. –umsetzung an	

Projektmanagement und Wissenschaftliches Arbeiten

Inhalt:

1. Das Fach legt die Grundlagen für das weitere Studium insofern, als die Studierenden befähigt werden, Texte wissenschaftlich zu bearbeiten, Quellen zu recherchieren, zu präsentieren und zu schreiben.
2. Es werden folgende Schwerpunkte im Bereich Projektmanagement vorgestellt: • Entwicklung von Projektideen • Projektplanungsanträge / Projektplanungsaufträge • Projektstrukturplanung und Projektablaufplanung • Ressourcenplanung • Projektauftrag
3. Im Rahmen des Teils „Wissenschaftliches Arbeiten“ werden sowohl allgemeine als auch fachbezoge Aspekte wissenschaftlichen Arbeitens behandelt. Ausgehend von den grundlegenden Basisinhalten einer Wissenschaftstheorie werden die Begriffe "Wissen" und "Wissenschaft" vorgestellt. Es werden Ziele, Inhalte und Methoden zur Produktion und Beurteilung von Im Rahmen des Teils „Wissenschaftliches Arbeiten“ werden sowohl allgemeine als auch fachbezoge Aspekte wissenschaftlichen Arbeitens behandelt. Ausgehend von den grundlegenden Basisinhalten einer Wissenschaftstheorie werden die Begriffe "Wissen" und "Wissenschaft" vorgestellt. Es werden Ziele, Inhalte und Methoden zur Produktion und Beurteilung von Wissen sowie die Besonderheiten wissenschaftlichen Arbeitens in Hochschuleinrichtungen mit dem Ziel akademischer Abschlüsse im Kontrast zu wissenschaftlicher Methodik im industriellen Umfeld erarbeitet.
4. Es werden die Regeln wissenschaftlichen Arbeitens und Dokumentierens vorgestellt und in Vorträgen, Diskussionen, sowie durch das Anfertigen schriftlicher Arbeiten speziell von Protokollen geübt. Zentrale Aspekte dieses Moduls sind: Die Recherche wissenschaftlicher Literatur (Arbeiten mit Literaturverwaltungs-program, Recherchieren in wiss. Datenbanken), verschiedene rechtliche Aspekte in den Life Sciences (Copyright, Plagiarismus, Urheberrecht), der Methoden zur Selbstorganisation (Zeit-, Termin,- Ressourcenplanung) sowie die Anwendung der technischen Mathematik und der Datenauswertung im Labor
5. Erstellen von Texten mit Hilfe des Textsatzsystems LaTeX

Prüfungsform:

Belegarbeit Wissenschaftliches Arbeiten (35%)
Belegarbeit Datenauswertung (35%)
Belegarbeit Projektmanagement (30%)

Zusätzliche Regelungen:
Anwesenheit in mindestens 80% der Laborübungen sind Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfung

Projektmanagement und Wissenschaftliches Arbeiten

Pflichtliteratur:
Empfohlene Literatur:

Chemisch-Analytisches Praktikum

Modul: Chemisch-Analytisches Praktikum	
Studiengang: Biosystemtechnik/Bioinformatik	**Abschluss:** Bachelor of Science
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. rer. nat. Franz-Xaver Wildenauer	

Semester: 3	**Semester Teilzeit:** 5	**Dauer:** 1
SWS: 4.0	**davon V/Ü/L/P:** 0.0/0.0/4.0/0.0	**CP nach ECTS:** 5.0
Art der Lehrveranstaltung: Pflicht	**Sprache:** Deutsch	**Stand vom:** 2017-10-27
Pflicht Voraussetzungen: Das Modul: Allgemeine Chemie wurde erfolgreich bestanden! Zwingender Grund: Nachgewiesene Kenntnisse über gefährliche Stoffe sowie ihren Eigenschaften und zum sicheren Umgang mit diesen ist unverzichtbar!		
Empfohlene Voraussetzungen: Allgemeine Chemie		
Pauschale Anrechnung von:		
Besondere Regelungen: Anwesenheit bei den Laborversuchen und Vorbesprechungen ist Pflicht. Nichtteilnahme ohne zwingenden Grund führt zum Ausschluss von der Veranstaltung.		

Aufschlüsselung des Workload	**Stunden:**
Präsenz:	60.0
Vor- und Nachbereitung:	87.0
Projektarbeit:	0.0
Prüfung:	3.0
Gesamt:	150

Chemisch-Analytisches Praktikum

Lernziele	Anteil
Fachkompetenzen	
Kenntnisse/Wissen • Die Studierenden verfügen über generelles Wissen zum Erstellen von Laborprotokollen und zur Dokumentation von Experimenten	20%
Fertigkeiten • Die Studierenden können chemische Experimente durchführen. Sie wenden die Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens und der Informations-beschaffung an und diskutieren ihre Ergebnisse. • Die Studierenden leiten Wissen aus Informationen ab, die durch Experimente ermittelten wurden. Sie entwickeln ein tiefes Verständnis für die Theorie mittels der praktischen Experimente und somit für das, was Chemie und chemische Forschung bedeutet. • Die Studierenden entwickeln ein Verständnis der dem Experiment zugrunde liegenden Theorie. • Sie sind in der Lage wissenschaftliche Berichte in Form von Versuchsprotokollen oder Betriebs-anweisungen zu verfassen. Die Studierenden beherrschen den korrekten Umgang mit Gefahrenstoffen.	60%
Personale Kompetenzen	
Soziale Kompetenz • Die Studierenden verfügen über Team- und Konfliktkompetenz in der Gruppenarbeit im Labor	20%
Selbstständigkeit • In der Gruppenarbeit sind die Studierenden bereit zur Selbstorganisation und –reflexion.	

Chemisch-Analytisches Praktikum

Inhalt:

1. Im Mittelpunkt steht das Erlernen von grundlegenden Fähigkeiten für den Umgang und das Experimentieren mit chemischen Stoffen. Das Experiment ist eine wesentliche Grundlage der Erkenntnisgewinnung der in allen Naturwissenschaften im Besonderen auch der Experimentieren kann nur durch Selbsttun erlernt werden. Die Veranstaltung besteht hauptsächlich aus eigenständigem, experimentellem Arbeiten. Die Studierenden führen ausgewählte Experimente aus den Teildisziplinen der Allgemeinen und der Organischen Chemie mit Bezug zu den Themen der Vorlesung Allgemeine Chemie und Organische Chemie durch.
2. Die Experimente sind so angelegt, dass ausreichend Freiraum zum Sammeln von Erfahrungen gegeben ist.
3. Die Veranstaltung "Einführung in die Laborsicherheit" vermittelt fachliche Schlüsselqualifikationen. Ziel der Veranstaltung ist es, Studierende durch die Auseinandersetzung mit Themen aus den Bereichen Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz zu sicherheitsgerechtem Verhalten im Labor zu motivieren und für Fragen des Arbeitsschutzes zu sensibilisieren.
4. Themenkatalog der Praktikumsversuche: - Sicherheitsvorschriften und deren Umsetzung - Grundpraktiken des chemischen Experimentierens: Herstellen von Maßlösungen und Puffern, Neutralisationstitration, Fällungsreaktionen, Herstellung von Komplexen, Komplexometrische Titration, Redox-Reaktionen, Photometrie - Organische Chemie: typische Reaktionen ausgewählter funktioneller Gruppen und Darstellung ausgewählter Zielverbindungen.

Prüfungsform:

Mündliche Prüfung (20%)
Abgabe von 10 Laborprotokollen (80%)

Zusätzliche Regelungen:
Erfolgreiches Kolloquium von 20 min Dauer je Gruppe oder Multiple Choice Tests zu den Laborversuchen. Nichtbestehen des Kolloquiums führt zum Ausschluss aus dem jeweiligen Versuch.

Chemisch-Analytisches Praktikum

Pflichtliteratur:
Umfangreiche gut dokumentierte Versuchsvorschriften
Empfohlene Literatur:
• Peter, W. Atkins, Einführung in die Physikalische Chemie, Wiley VCH 2014 • Charles E. Mortimer, Chemie, das Basiswissen der Chemie, Georg Thieme Verlag, Stuttgart(2014) • K. Schwetlik, Organikum, Wiley-VCH,Weinheim(2009) • Th. Eichler u. L.F. Tietze, Organisch-chemisches Grundpraktikum, Georg Thieme Verlag, Stuttgart(D) • E. Schweda: Jander Blasius Anorganische Chemie I +II , S. Hirzel Verlag, Stuttgart 2011 • W. Gottwald, W. Puff, Die Praxis der Laborberufe und Produktionsberufe, Bd.4a : Physikalisch-chemisches Praktikum Wiley-VCH; Auflage: 3rd Revised edition (1997)

Datenbanken, Algorithmen, Datenstrukturen

Modul: Datenbanken, Algorithmen, Datenstrukturen	
Studiengang: Biosystemtechnik/Bioinformatik	**Abschluss:** Bachelor of Science
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. rer. nat. Heike Pospisil	

Semester: 3	**Semester Teilzeit:** 5	**Dauer:** 1
SWS: 6.0	**davon V/Ü/L/P:** 4.0/0.0/2.0/0.0	**CP nach ECTS:** 7.0
Art der Lehrveranstaltung: Pflicht	**Sprache:** Deutsch	**Stand vom:** 2018-08-02
Empfohlene Voraussetzungen:		
Pauschale Anrechnung von:		
Besondere Regelungen: Erfolgreiches Absolvieren von mindestens 80% der Laborübungen ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfung		

Aufschlüsselung des Workload	**Stunden:**
Präsenz:	90.0
Vor- und Nachbereitung:	74.0
Projektarbeit:	40.0
Prüfung:	6.0
Gesamt:	210

Datenbanken, Algorithmen, Datenstrukturen

Lernziele	Anteil
Fachkompetenzen	
Kenntnisse/Wissen • Die Studierenden kennen verschiedene einfache und komplexe Datenstrukturen sowie unterschiedliche Algorithmenstrategien. • Sie verfügen über ein grundlegendes Verständnis von Datenbanktheorien und -konzepten. • Die Studierenden haben ein Verständnis für die Wechselwirkung zwischen Algorithmus und Datenstruktur entwickelt.	30%
Fertigkeiten • Die Studierenden verfügen über grundlegende Kompetenzen zum algorithmischen Denken. • Sie sind in der Lage, selbständig Algorithmen zu entwerfen und zu beschreiben und können Datenstrukturen und Algorithmen in einer Programmiersprache implementieren. • Sie können Algorithmen und Datenstrukturen selbstständig und kreativ entwickeln. Sie können einfache Algorithmen, konstruieren, spezifizieren, verifizieren und deren Laufzeitkomplexität abschätzen. • Sie können die Laufzeit und die Qualität von Algorithmen einschätzen. Sie kennen die Pro- blemklassen P und NP und können für Fragestellungen dieser Problemklassen jeweils die sinnvollsten Algorithmenkonzepte anwenden. • Sie sind in der Lage, für ein gegebenes Problem eine algorithmische Lösung zu formulieren und algorithmische Lösungen in ihrer Leistungsfähigkeit einzuschätzen und diese zu implementieren. • Die Studierenden können selbständig relationale Datenbanken entwickeln, erstellen und analysieren. Sie können Datenbanken erstellen und abfragen. • Die Studierenden sind in der Lage, kurze Zusammenfassungen in Englisch sowohl schriftlich als auch mündlich zu formulieren.	30%
Personale Kompetenzen	
Soziale Kompetenz • Die Studierenden sind in der Lage, in Gruppenarbeit Lösungsstrategien für algorithmische Probleme zu erarbeiten und zu implementieren.	40%
Selbstständigkeit • Die Studierenden können eigene Arbeiten in Form von Referaten oder Belegarbeiten präsentieren und sind fähig, sich kritisch mit unterschiedlichen Lösungsstrategien auseinander zu setzen.	

Datenbanken, Algorithmen, Datenstrukturen

Inhalt:

1. Datenstrukturen: Arrays, Listen, Hashes, Bäume, B-Bäume
2. Theoretische Grundlagen von Algorithmen: Strategien zum Algorithmenentwurf, Darstellung von Algorithmen in Pseudocode, Algorithmusbegriff, Algorithmusprobleme (Entscheidbarkeit, Berechenbarkeit, Laufzeitkomplexität), Klassen P und NP, NP-Vollständigkeit und NP-vollständige Probleme, Analyse NP-vollständiger Probleme
3. Algorithmenkonzepte: einfache Algorithmenkonzepten (Iteration, Rekursion, Backtracking, Greedy Algorithmen); komplexe Algorithmen (Graphenalgorithmen, dynamische Programmierung, genetische Algorithmen)
4. Algorithmen: Such- und Sortieralgorithmen, Textsuche, Evolutionäre Algorithmen, Graphenalgorithmen (Wege, Kreise, Traversierung, Zusammenhangskomponenten, Kürzeste Wege, Flüsse), Neuronale Netze, Expertensysteme
5. Datenbanken: Theorie relationaler Datenbanken, Relationenalgebra, Normalisierungsverfahren, Vorstellung einer Datenbankabfragesprache, nicht-relationale Datenbanken

Prüfungsform:

Projektarbeit (30%)
Präsentation (30%)
Klausur (40%)

Zusätzliche Regelungen:
Anwesenheit in mindestens 80% der Laborübungen sind Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfung

Datenbanken, Algorithmen, Datenstrukturen

Pflichtliteratur:
MySQL Administration 2., unveränderte Auflage, 2005, RRZN-Handbücher für staatliche Hochschulen (2005). *Relationale Datenbanksysteme: Eine praktische Einführung (German Edition) by Kleinschmidt, Peter, Rank, Christian (2004) Paperback*. **Meier, A.** (2010). *Relationale und postrelationale Datenbanken (eXamen.press) (German Edition)*. Springer. **Weicker, K.** (2015). *Evolutionäre Algorithmen*. Springer Vieweg. **H. Cormen, T. & E. Leiserson, C. & Rivest, R. & Stein, C.** (2013). *Algorithmen - Eine Einführung*. De Gruyter Oldenbourg. **Saake, G. & Sattler, K.** (2006). *Algorithmen und Datenstrukturen*. Heidelberg: dpunkt-Verl.. **Schubert, M.** (2007). *Datenbanken: Theorie, Entwurf und Programmierung relationaler Datenbanken*. Vieweg+Teubner Verlag. **Gibas, C. & Jambeck, P.** (2001). *Einführung in die Praktische Bioinformatik*. O'Reilly Verlag GmbH & Co. KG. **Steiner, R.** (2003). *Grundkurs relationale Datenbanken*. Braunschweig [u.a.]: Vieweg. **Logof?tu, D.** (2014). *Grundlegende Algorithmen mit Java: Lern- und Arbeitsbuch für Informatiker und Mathematiker*. Springer Vieweg. **Paetz, J.** (2006). *Soft Computing in der Bioinformatik: Eine grundlegende Einführung und Übersicht: Eine Grundlegende Einfuhrung Und Ubersicht (eXamen.press)*. Springer.
Empfohlene Literatur:

Methoden der Biochemie

Modul: Methoden der Biochemie	
Studiengang: Biosystemtechnik/Bioinformatik	**Abschluss:** Bachelor of Science
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.rer.nat.habil. Fred Lisdat	

Semester: 3	**Semester Teilzeit:** 7	**Dauer:** 2
SWS: 7.0	**davon V/Ü/L/P:** 4.0/0.0/3.0/0.0	**CP nach ECTS:** 9.0
Art der Lehrveranstaltung: Pflicht	**Sprache:** Deutsch	**Stand vom:** 2017-10-27
Empfohlene Voraussetzungen: Allgemeine Chemie, Elektrotechnik/Elektronik, Organische Chemie, Biochemie, Optik und Spektroskopie		
Pauschale Anrechnung von:		
Besondere Regelungen:		

Aufschlüsselung des Workload	**Stunden:**
Präsenz:	105.0
Vor- und Nachbereitung:	101.0
Projektarbeit:	30.0
Prüfung:	4.0
Gesamt:	240

Methoden der Biochemie

Lernziele	Anteil
Fachkompetenzen	
Kenntnisse/Wissen • Die Studierenden verfügen über das Wissen über die wichtigsten Methoden der Biochemie und Bioanalytik. Sie verstehen die physikalischen und biochemischen Grundlagen als auch die Möglichkeiten der Anwendung.	50%
Fertigkeiten • Die Studierenden sind zum Informations- und Planungsmanagement befähigt und verfügen über Methodenkompetenz im Fach Biochemie (durch selbständig zu lösende Belegaufgaben). Durch das Praktikum verfügen die Studierenden über ein methodisches Wissen zur Trennung und Analytik von biochemischen Stoffen. Sie verfügen über erweiterte Fertigkeiten in den Techniken des biochemischen Experimentierens. Die Studierenden sind mit den Grundzügen des wissenschaftlichen Arbeitens vertraut. Dies schließt die Informationsbeschaffung sowie die sorgfältige Dokumentation und Diskussion von experimentellen Ergebnissen ein. Die Studierenden verfügen über weiterentwickelte fachspezifische Kompetenzen und anwendungsbezogenes Wissen.	44%
Personale Kompetenzen	
Soziale Kompetenz • Die Studenten sind geübt im Informationsaustausch und können gemeinsam Belegaufgaben lösen. Die Studenten sind befähigt, in Gruppen zu arbeiten, Laborversuchstage gemeinsam zu organisieren und Protokolle im Team zu erstellen.	6%
Selbstständigkeit • Die Studenten sind in der Lage, anhand einer Zwischenklausur, die Effektivität ihrer Lernstrategie zu überprüfen Lernmethoden zu korrigieren. Sie können sich auf unterschiedliche experimentelle Aufgaben im Praktikum selbstständig vorbereiten.	

Methoden der Biochemie

Inhalt:

1. Vorlesungsinhalte Fehlerbetrachtung und Kalibrierung, pH-Wert und Puffersysteme, Fällungsgleichgewichte, Dialyse, Detergenzien und Liposomen, Zentrifugation (Prinzip und Arten), Chromatographie (Prinzipien, Arten), Elektrophorese (Prinzip, Arten) und Blotting, Einführung in die Elektrochemie, potentiometrische und amperometrische Elektroden, Zyklovoltammetrie, Impedanzspektroskopie, UV/VIS Spektroskopie, Fluoreszenzspektroskopie, Lichtstreuung Optische Rotationsdispersion, Circulardichroismus, enzymatische Analyse, Antikörper und Immunanalytik.
2. Das Praktikum vermittelt wichtige Kenntnisse und Fertigkeiten zur Vertiefung der biochemischen Laborpraxis: • wichtige praktische Grundoperationen im Labor • die theoretische Durchdringung des Stoffes und Informationsbeschaffung • Arbeitssicherheit und Umweltschutz • Protokollführung (Laborjournal, Auswertung) Inhaltliche Schwerpunkte des Praktikums sind: • Dünnschichtchromatographie • Gelelektrophorese • Leitfähigkeitsmessungen als Beispiel impedimetrischer Messmethoden • Amperometrische und potentiometrische Elektroden zur Konzentrationsanalytik • Redoxtitration und quantitative Auswertung • Qualitative und quantitative photometrische Analyse am Beispiel der UV-VIS Spektroskopie • Einfache Methoden der Probenvorbereitung (Dialyse, Detergenzien) • Prinzipien und Methoden der apparativen Chromatographie

Prüfungsform:

Klausur (55%)
Bewertete Laborversuche (45%)

Zusätzliche Regelungen:
Im 3. Semester wird zusätzlich eine Zwischenklausur geschrieben, die mit 17% in die Note für die schriftliche Prüfung eingeht. Die Zwischenklausur muss nicht bestanden werden. Im 3. Semester müssen zudem die Belegaufgaben I und II vollständig und pünktlich abgegeben werden (Prüfungsvoraussetzung).Im 4. Semester sind alle geplanten Laborversuche zu absolvieren und zu bestehen.

Methoden der Biochemie

Pflichtliteratur:
• K. Goulding, K. Wilson: Methoden der Biochemie, Thieme Verlag • F. Lottspeich, H. Zorbas: Bioanalytik, Spektrum Verlag • M. Otto: Analytische Chemie, Wiley-VCH • C.Hamann, W. Vielstich, Elektrochemie, Wiley-VCH Laborversuchsscripten
Empfohlene Literatur:

Molekularbiologie

Modul: Molekularbiologie	
Studiengang: Biosystemtechnik/Bioinformatik	**Abschluss:** Bachelor of Science
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. sc. hum. Marcus Frohme	

Semester: 3	**Semester Teilzeit:** 7	**Dauer:** 2
SWS: 8.0	**davon V/Ü/L/P:** 4.0/0.0/4.0/0.0	**CP nach ECTS:** 9.0
Art der Lehrveranstaltung: Pflicht	**Sprache:** Deutsch	**Stand vom:** 2017-10-27
Pflicht Voraussetzungen: Für den Laborteil: Vorlesung Molekularbiologie.		
Empfohlene Voraussetzungen: Grundkenntnisse in Chemie, Mikrobiologie und Zellbiologie, Biolabor.		
Pauschale Anrechnung von:		
Besondere Regelungen: Im Praktikum (Labor) wird ein Gentechnik-Experiment in einem S1-Labor durchgeführt. Der Gesetzgeber schreibt vor, dass solche Tätigkeiten nur von entsprechend kundigen Personen nach Unterweisung durchgeführt werden dürfen. Das Bestehen der Klausur (ersatzweise einer Zwischenklausur) und die Teilnahme an einer Unterweisung sind Voraussetzung für die Teilnahme an der Laborveranstaltung. Das Labor-Praktikum wird als Blockveranstaltung in der vorlesungsfreien Zeit ggf. vor dem 4. Semester durchgeführt. Im Anschluss wird ein Protokoll angefertigt, das zu einem festgelegten Termin vor Beginn der Vorlesungszeit abgegeben werden muss.		

Aufschlüsselung des Workload	**Stunden:**
Präsenz:	120.0
Vor- und Nachbereitung:	86.0
Projektarbeit:	60.0
Prüfung:	4.0
Gesamt:	270

Molekularbiologie

Lernziele	Anteil
Fachkompetenzen	
Kenntnisse/Wissen • Die Lernenden verfügen über grundlegende Kenntnisse der Molekularbiologie als einer Grundlagenwissenschaft in den LifeSciences. Sie haben Verständnis für deren Entwicklung, erfassen die zugrundeliegenden Theorien und können die perspektivische Entwicklung abschätzen. Sie haben die Molekularbiologie als Brücken- wissenschaft zwischen Biosystemtechnik und Bioinformatik kennen gelernt und können das Wissensgebiet im Arbeitsmarkt ebenso einordnen, wie dessen Bedeutung für unser aktuelles Selbst- und Weltbild erfassen. Durch englischsprachliche Anteile können die Studierenden mit der internationalen wissenschaftlichen Fachsprache umgehen.	35%
Fertigkeiten • Die Studierenden verfügen über die Fertigkeit zum vernetzten und interdisziplinären Denken ebenso wie die Fähigkeit zur Abstraktion und zur Vereinfachung komplexer Vorgänge in Modellen. Die Kenntnis der Vorgehensweise und eigene Erfahrung grundlegender Experimente in der Molekularbiologie ermöglicht ihnen eine methodisch fundierte Herangehensweise an Probleme. Anhand exemplarischer Versuchsergebnisse können sie ein Lösungs- spektrum kritisch bewerten und reflektieren. Im Rahmen des Praktikums werden folgende Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen angeeignet: präzises Arbeiten, Umgang mit komplexeren Laborgeräten, fachpraktisches Rechnen, genaues Protokollieren, repräsentative Dokumentation, parallele und vernetzte praktische Tätigkeit in mehrtägigen Versuchen.	40%
Personale Kompetenzen	
Soziale Kompetenz • Im fachlichen Bereich können die Studierenden Themen von gesellschaftlicher Bedeutung wie Umgang mit genetischer Information, Gentechnik etc. reflektieren und eine eigenständige Meinung hierzu entwickeln, die sie als Vertreter ihres Fachgebiets kompetent äußern. In diesem Sinne haben sie auch Verantwortungsbewusstsein für diese Themen entwickelt. Durch ganztägige Arbeit im Team haben die Studierenden ihre Kooperations- Team- und Konflikt-lösungskompetenzen entwickelt.	25%
Selbstständigkeit • Die Studierenden verfügen über die Kompetenz zu eigenverantwortlichem Lernen und somit zur Selbstorganisation (z. B. Zeitmanagement).	

Molekularbiologie

Inhalt:

1. Historie der Molekularbiologie und Schlüsselexperimente; Wichtige und interessante Modellorganismen; Genomorganisation und Evolution; Struktur-Funktionskonzept der DNA; Untersuchungsmethoden für Nukleinsäuren; Die Organisation des genetischen Materials; Arbeiten mit DNA/RNA; Zellzyklus, Mitose, Meiose; Rekombination und Replikation; DNA-modifizierende Enzyme, Sequenzierung und PCR; DNA als Informationsträger (genetischer Code), Transkription; Translation; Regulation; Splicing; Klonierung und Strategien; Mutationen, Mutationsanalyse, Mutagenese und Reparatur; cDNA und cDNA Bibliotheken.
2. Der Inhalt des Praktikums orientiert sich an aktueller Verfügbarkeit von Materialien und Personal und zielt in drei Richtungen: 1) Veranschaulichung von DNA als genetischem Material im Zellkern 2) Grundlegende Techniken der Molekularbiologie 3) Demonstration modernster Instrumentierung 1.1 Mitosestadien der Zwiebel / Feulgenfärbung 1.2 Riesenchromosomen / Orceinfärbung 1.3 Nematoden / DAPI Färbung 1.4 menschliche Chromosomen ggf. Aberrationen / Fertigpräparate 1.5 verschiedene Meiose-Fertigpräparate (mögl. Auswahl von Objekten; Vertiefung von Kenntnissen der Mikroskopie) 2.1 Restriktionsverdau und Analyse 2.2 Klonierung (von 2.1) und Generierung einer Bibliothek 2.3 Plasmid-Präparation 2.4 Präparation genomischer DNA (z. B. der eigenen) 2.5 PCR (z.B. Nachweis von SNPs; Genet. Fingerabdruck) 2.6 Mutagenese 3.1 qPCR 3.2 Sequenzierung und Hochdurchsatzsequenzierung 3.3 automatisiertes Liquid-Handling und Robotik 3.4 modere instrumentelle DNA/RNA/Proteinanalytik 3.5 Lab-on-a-Chip Systeme u.a.

Prüfungsform:

Klausur (44%)
Schriftliche Arbeit (56%)

Zusätzliche Regelungen:
Die Klausur bezieht sich auf den Vorlesungsteil. Die schriftliche Arbeit besteht aus einem Protokoll zum Laborteil. Die Belehrung (s.o.) ist formal eine Prüfung mit Anwesenheitspflicht.

Pflichtliteratur:

Vorlesungsunterlagen und Praktikumsskript auf Moodle

Empfohlene Literatur:

jeweils aktuellste Auflagen von Albert et. al. Molekularbiologie der Zelle, Wiley-VCH Klug et al. Genetik Pearson Studium Clark Molecular Biology (mit Übersetzungshilfe), Elsevier Watson et al. Molekularbiologie Pearson Studium Reinard Molekularbiologis

Signalverarbeitung

Modul: Signalverarbeitung	
Studiengang: Biosystemtechnik/Bioinformatik	**Abschluss:** Bachelor of Science
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. rer. nat. Peter Beyerlein	

Semester: 3	**Semester Teilzeit:** 9	**Dauer:** 1
SWS: 4.0	**davon V/Ü/L/P:** 3.0/1.0/0.0/0.0	**CP nach ECTS:** 5.0
Art der Lehrveranstaltung: Pflicht	**Sprache:** Deutsch	**Stand vom:** 2017-10-27
Empfohlene Voraussetzungen:		
Pauschale Anrechnung von:		
Besondere Regelungen:		

Aufschlüsselung des Workload	**Stunden:**
Präsenz:	60.0
Vor- und Nachbereitung:	87.0
Projektarbeit:	0.0
Prüfung:	3.0
Gesamt:	150

Signalverarbeitung

Lernziele	Anteil
Fachkompetenzen	
Kenntnisse/Wissen • Die Studierenden verfügen über grundlegendes Wissen in Signal- und Systemtheorie. • Die Studierenden verfügen über vertiefende Kenntnisse in der Auswertung von Messdaten.	40%
Fertigkeiten • Die Studierenden sind in der Lage, Methoden der Signalverarbeitung einzusetzen.	30%
Personale Kompetenzen	
Soziale Kompetenz • Die Studierenden sind in der Lage, sich gegenseitig Hilfestellungen zu geben und verantwortungsbewusst mit Messdaten umzugehen.	30%
Selbstständigkeit • Die Studierenden sind in der Lage, Algorithmen in implementierte Programme umzusetzen, um Daten auszuwerten. Sie sind in der Lage, sich notwendiges theoretisches Fachwissen eigenständig anzueignen.	

Inhalt:

1. Grundlagen der Signalverarbeitung in biologischen Systemen: Neuronale Signale, Chemische Signale, Biochemische Signale, Wahrnemungssysteme höherer Organismen
2. Messung biologischer Signale – Signaltypen, Signaleigenschaften, statistisch exakte Datenauswertung von Experimenten: Technische Signalverarbeitung, Messtechniken für Physikalische und chemische Signale, Sensorik, der statistische Charakter von Signalen, Auswertung von Signalmessungen – Auswertungstechniken, Interpretation von Messungen – Trennung von Signal und Rauschen, Generalisierbarkeit von Messergebnissen – was kann aus einem Messergebnis geschlussfolgert, werden – und was nicht, Techniken des experimentellen Designs – zur Maximierung der Informationsausbeute aus einem Experiment
3. Signale und Systeme – klassische Methoden der Signalverarbeitungslehre: Mathematische Definition des Signals: Mathematische Definition des Systems (dass ein Signal verarbeitet), Signaltypen (diskret, kontinuierlich, stochastisch), Eigenschaften von Signalen / Beschreibung, Systemtypen mit Fokus auf chemisch, biochemisch geregelte Systeme, Berechnungsmethoden zur Extraktion von Information aus Signalen

Signalverarbeitung

Prüfungsform:
Klausur (100%)

Pflichtliteratur:
Wunsch, G. & Schreiber, H. (2006). *Analoge Systeme*. Dresden: TUDpress.
Empfohlene Literatur:

Bioanalytik

Modul: Bioanalytik	
Studiengang: Biosystemtechnik/Bioinformatik	**Abschluss:** Bachelor of Science
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.rer.nat.habil. Fred Lisdat	

Semester: 4	**Semester Teilzeit:** 8	**Dauer:** 2
SWS: 8.0	**davon V/Ü/L/P:** 3.0/0.0/5.0/0.0	**CP nach ECTS:** 10.0
Art der Lehrveranstaltung: Pflicht	**Sprache:** Deutsch	**Stand vom:** 2017-10-27
Empfohlene Voraussetzungen: Biochemie, Methoden der Biochemie, Molekularbiologie		
Pauschale Anrechnung von:		
Besondere Regelungen:		

Aufschlüsselung des Workload	**Stunden:**
Präsenz:	120.0
Vor- und Nachbereitung:	134.0
Projektarbeit:	41.5
Prüfung:	4.5
Gesamt:	300

Bioanalytik

Lernziele	Anteil
Fachkompetenzen	
Kenntnisse/Wissen • Die Studierenden verfügen über Fachkenntnisse zur Analytik verschiedener biochemischer Stoffe und sind zur Auseinandersetzung mit Einzelfragen dieses Stoffgebietes befähigt. Sie können Querbezüge zwischen Bioanalytik und Medizin sowie Biochemie herstellen. Darüber verfügen sie über vertieftes und erweitertes methodisches Wissen. Die Studierenden wissen wie man durch Kombination von Kenntnissen über Biomoleküle und physikalische Prinzipien neue analytische Verfahren entwickeln kann.	40%
Fertigkeiten • Die Studierenden kennen die wichtigsten analytischen Verfahren für unterschiedliche Biomoleküle. Sie können Vorschläge für einzusetzende Verfahren des Nachweises bzw. der Trennung unterbreiten. Die Studierenden verfügen über vertiefende Fertigkeiten in Techniken der Informationsgewinnung sowie über Team- und Präsentationsfähigkeiten (durch einen zu haltenden Vortrag mit dem Fokus auf einem medizinisch relevanten Analyten und einer analytischen Methode). Die Studierenden sind intensiv vertraut mit biochemischem Rechnen und den physikalisch-chemischen Hintergründen verschiedener analytischer Verfahren (durch thematisch konzentrierte Belegaufgaben, Vorträge u.a.). Die Studierenden können ihr theoretisches Wissen zur Analytik von Biomolekülen im Praktikum praktisch anwenden. Sie können in Gruppen verschiedene Experimente mit jeweils unterschiedlichem methodischem Hintergrund, auf die sie sich mit Hilfe von Praktikumsskripten und angegebener Sekundärliteratur vorbereiten, absolvieren. Die Studierenden sind in der Lage, selbständig eine Versuchsplanung zu entwerfen. Die Studierenden können die wichtigsten Methoden und Prinzipien der Bioanalytik sowie physikalisch-chemische Hintergründe erläutern (mündliches Testat). Sie sind in der Lage, englische Fachartikel sinngemäß zu übersetzen, kennen grundlegende englische Fachbegriffe und können die grundsätzliche Struktur von Veröffentlichungen erkennen.	54%

Bioanalytik

Personale Kompetenzen	
Soziale Kompetenz • Die Studierenden verfügen über weiterentwickelte Team- und Konfliktlösungsfähigkeiten (durch Erarbeitung gemeinsamer Vorträge und Protokolle).	6%
Selbstständigkeit • Die Studierenden sind in der Lage, selbständig Literatur zu suchen und zusammen zu stellen. Sie verfügen über Planungs- und Kommunikationsfähigkeit, die für die Vorbereitung des Vortrages bzw. der Praktikumsversuche sowie des mündlichen Testates trainiert werden.	

Inhalt:

1. Die Vorlesung (4. Semester) gibt eine Einführung in die biochemische Analyse sowie einen Überblick über die wichtigsten analytischen Prinzipien für den Nachweis von Kohlenhydraten, Lipiden und Proteinen. Schwerpunkt ist die Verknüpfung von methodischem mit biochemisch-stofflichem Wissen. Das Anwendungsgebiet der Humandiagnostik stellt einen Schwerpunkt dar und wird an Beispielen der Metabolit-, Hormon- und Enzymanalytik mit Bezug auf die medizinische Bedeutung illustriert. Hierbei wird auch auf ausgewählte Enzyme sowie die unterschiedlichen Mechanismen der Hormonwirkung eingegangen. Weitere Aspekte sind die Lebensmittelanalytik sowie Automatisierungskonzepte. Das biochemische Rechnen wird in Belegaufgaben geübt und physikalisch-chemischen Hintergründe verschiedener analytischer Verfahren vertieft.
2. Schwerpunkte des Bioanalytik -Laborpraktikums (5. Semester) sind die Analytik von Aminosäuren, Immunglobulinen, Ionen, Metaboliten, Eisenkomplexen sowie Enzymsubstraten sowie -inhibitoren. Methodisch kommen Elektrophorese, Zyklovoltametrie, Ionensensitive Elektroden, Chromatographie, UV/VIS Spektroskopie, Impedanzspektroskopie, sowie Immunoassays zum Einsatz. Vertieft werden durch das Praktikum die biochemischen Grundlagen der Enzymkinetik, Immunreaktionen, Säure-Base-Reaktionen an Proteinen, das Verständnis von kapazitiven und Faradayschen Prozessen, die Wirkungen des elektrischen Feldes, der Potentialbegriff sowie die Wechselwirkung von Licht mit Molekülen.

Bioanalytik

Prüfungsform:
Klausur (40%) Mündliche Prüfung (30%) Bewertete Laborversuche (26%) Schriftliche Arbeit (4%) Zusätzliche Regelungen: Im 4. Semester wird eine Zwischenklausur geschrieben, die mit 17% in die Bewertung der schriftlichen Klausur eingeht. Die Zwischenklausur muss im Gegensatz zur schriftlichen Klausur nicht bestanden werden. Als Prüfungsvoraussetzung gelten in diesem Semester die pünktliche und vollständige Abgabe der Belegaufgaben I, II und III sowie der gehaltene Vortrag. Im 5. Semster sind alle geplanten Laborversuche zu absolvieren und zu bestehen; auch die Übersetzungsarbeit sowie das mündliche Testat sind zu bestehen.

Pflichtliteratur:
• F. Lottspeich, H. Zorbas: Bioanalytik, Spektrum Verlag • H.D. Bruhn, U.R. Fölsch: Einführung in die Laboratoriumsmedizin, Schattauer Verlag • M. Otto Analytische Chemie, Wiley-VCH • J. Wang: Analytical Electrochemistry, Wiley-VCH Laborversuchsscripten
Empfohlene Literatur:

Bioinformatik

Modul: Bioinformatik	
Studiengang: Biosystemtechnik/Bioinformatik	**Abschluss:** Bachelor of Science
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. rer. nat. Peter Beyerlein	

Semester: 4	**Semester Teilzeit:** 6	**Dauer:** 2
SWS: 8.0	**davon V/Ü/L/P:** 5.0/0.0/3.0/0.0	**CP nach ECTS:** 10.0
Art der Lehrveranstaltung: Pflicht	**Sprache:** Deutsch	**Stand vom:** 2017-10-27
Empfohlene Voraussetzungen:		
Pauschale Anrechnung von:		
Besondere Regelungen:		

Aufschlüsselung des Workload	**Stunden:**
Präsenz:	120.0
Vor- und Nachbereitung:	114.0
Projektarbeit:	60.0
Prüfung:	6.0
Gesamt:	300

Bioinformatik

Lernziele	Anteil
Fachkompetenzen	
Kenntnisse/Wissen • Die Studierenden verfügen über grundlegendes Wissen in wissenschaftlicher Arbeitsweise und Ethik bei biologischen und medizinischen Fragestellungen. Die Studierenden verfügen über verfügen über vertiefende Kenntnisse in Diagnostik, Such- und Optimierungsverfahren, und zugehörigen algorithmischen Techniken. Die Studierenden haben einen Einblick in den Wert geistigen Eigentums und den Wert von Algorithmen und Softwarelösungen.	25%
Fertigkeiten • Die Studierenden sind in der Lage, Algorithmen zu implementieren und um Probleme zu lösen und dabei klassische algorithmische Methoden anzuwenden.	25%
Personale Kompetenzen	
Soziale Kompetenz • Die Studierenden sind in der Lage, in Gruppen Algorithmen zu verstehen, ihre Arbeit schriftlich zu präsentieren, sich gegenseitig Hilfestellungen zu geben, Verantwortung über Teilaufgaben zu übernehmen, und Teilergebnisse zu einem Gesamtergebnis zusammenzuführen.	50%
Selbstständigkeit • Die Studierenden sind in der Lage, sich selbständig mit aktuellen Publikationen zum Thema Bioinformatik vertraut zu machen, zu interpretieren und daraus Schlüsse zu ziehen. Sie können Algorithmen selbständig in implementierte Programme umsetzen und sich notwendiges theoretisches Fachwissen eigenständig aneignen.	

Bioinformatik

Inhalt:

1. Grundlagen der Informationsverarbeitung in biologischen Systemen: Definition des Lebens, Informationsverarbeitung von lebenden Systemen als Haupteigenschaft des Lebens (Informationsverarbeitung innerhalb der Bewegung, der Fortpflanzung, des Stoffwechsels), Verarbeitung von DNA-code und RNA-code, Algorithmen zur Analyse von DNA und RNA (Alignment, Assembly, Genexpression, Klassifikation, Variationsanalyse, Phylogenetische Analyse), Informationstheoretische Grundlagen des Lebens – Optimierungskriterien in der Evolution
2. Die Genetische Informationsverarbeitung in der Zelle und ihre Analyse mit Hilfe des statistischen Ansatzes der Bioinformatik: RNA als Informationsträger, DNA als Informationsträger, Codierung von Lebensfunktionen, Genetischer Code und Genetik, Transkriptom, Genexpression, Variationen des Codes und der Einfluss auf die Proteinbiosynthese, Genomweite Prozesse, Erkrankungen (Genetische Erkrankungen, Transkriptom-Erkrankungen, Genomweite Erkrankungen)
3. Reaktion der Zelle auf die Umwelt - Die Dynamik der Proteinproduktion und ihre Analyse mit Hilfe des statistischen Ansatzes der Bioinformatik: Die Proteinbiosynthese als Zusammenspiel aus genetischer Information im Zellkern (DNA) und Signalen (physikalisch, chemisch, biochemisch) aus der Umgebung der Zelle, des Organismus, die Interaktion zwischen Umwelt und Zellkern, Regulation und regulierte Reaktion auf Umweltveränderungen, Stand der Wissenschaft zur Speicherung von Umwelteinflüssen (Reprogrammierung des Transkriptoms, des Epigenoms), Stand der Wissenschaft zur "Vererbung" von Umweltwissen der Zellen an die Folgegeneration

Prüfungsform:

Klausur (50%)
Klausur (50%)

Zusätzliche Regelungen:
Semesterbegleitende Prüfung (SMP) im 1.Teil des Moduls, Modulprüfung im Prüfungszeitraum (MP) nach 2.Teil des Moduls

Pflichtliteratur:

Mount, D. (2001). *Bioinformatics*. Cold Spring Harbor,: CSHL Press.

Empfohlene Literatur:

Methoden der Bioinformatik

Modul: Methoden der Bioinformatik	
Studiengang: Biosystemtechnik/Bioinformatik	**Abschluss:** Bachelor of Science
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. rer. nat. Heike Pospisil	

Semester: 4	**Semester Teilzeit:** 6	**Dauer:** 1
SWS: 7.0	**davon V/Ü/L/P:** 4.0/0.0/3.0/0.0	**CP nach ECTS:** 9.0
Art der Lehrveranstaltung: Pflicht	**Sprache:** Deutsch	**Stand vom:** 2018-08-02
Empfohlene Voraussetzungen: Mathematik, Informatik, Programmierung, Einführung in das Biolabor, Datenbanken, Algorithmen, Datenstrukturen, Bioinformatik, Molekularbiologie, Biochemie		
Pauschale Anrechnung von:		
Besondere Regelungen: Erfolgreiches Absolvieren von mindestens 80% der Laborübungen ist Voraussetzung für den erfolgreichen Abschluss des Moduls		

Aufschlüsselung des Workload	**Stunden:**
Präsenz:	105.0
Vor- und Nachbereitung:	82.0
Projektarbeit:	77.0
Prüfung:	6.0
Gesamt:	270

Methoden der Bioinformatik

Lernziele	Anteil
Fachkompetenzen	
Kenntnisse/Wissen • Die Studierenden kennen wichtige Methoden zur Analyse von Hochdurchsatzdaten aus der Molekularbiologie (Genom-, Transkriptomdaten). • Sie kennen Methoden zur statistischen Datenanalyse, zur Visualisierung und Datentransformation.	40%
Fertigkeiten • Die Studierenden können wichtige Methoden zur Analyse von Hochdurchsatzdaten aus der Molekularbiologie (Genom-, Transkriptomdaten) anwenden. Sie können diese Methoden selbständig in in der Bioinformatik weit verbreiteten Skript- und Statistiksprachen (R und Perl / Python) implementieren. • Sie verfügen über die Fähigkeit zur Benutzung der wichtigsten Bioinformatik-Datenbanken und können die Ergebnisse kritisch analysieren. • Sie können Methoden zur statistischen Datenanalyse, zur Visualisierung und Datentransformation korrekt anwenden.	40%
Personale Kompetenzen	
Soziale Kompetenz	20%
Selbstständigkeit • Die Studierenden sind in der Lage, selbständig (z.T. englischsprachige) Fachliteratur zu recherchieren, zu lesen und zu präsentieren	

Inhalt:

1. Dieser Kurs vermittelt die Grundlagen der statistischen Datenanalyse sowie einen erweiterten Überblick zu Methoden der Bioinformatik.
2. Statistische Datenanalyse: Deskriptive Statistik, Statistisches Testen
3. Sequenzanalyse: Hochdurchsatzdaten, Datenformate in der Bioinformatik, Normalisierung, Genom- und Transkriptomanalyse, Genominformatik, Statistische Verfahren, Klassifikation, Datenstandards, Datenspeicherung, öffentliche Datenbanken
4. Labor: Einführung in die matrizenorientierte Statistiksprache R, Erlernen und Übung der Analyse von Hochdurchsatz-Daten mit Hilfe von R, Anwendung der Methoden, Programmierübungen

Methoden der Bioinformatik

Prüfungsform:
Klausur (50%) Programmierprüfung (50%) Zusätzliche Regelungen: Anwesenheit in mindestens 80% der Laborübungen sind Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfung

Pflichtliteratur:
Wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben
Empfohlene Literatur:

Zellbiologie

Modul: Zellbiologie	
Studiengang: Biosystemtechnik/Bioinformatik	**Abschluss:** Bachelor of Science
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. sc. hum. Marcus Frohme	

Semester: 4	**Semester Teilzeit:** 8	**Dauer:** 1
SWS: 3.0	**davon V/Ü/L/P:** 3.0/0.0/0.0/0.0	**CP nach ECTS:** 4.0
Art der Lehrveranstaltung: Pflicht	**Sprache:** Deutsch	**Stand vom:** 2017-10-27
Empfohlene Voraussetzungen: Grundkenntnisse in den Fächern organische Chemie, Biochemie, Molekularbiologie, Mikrobiologie in der Regel erworben durch die Teilnahme an den entsprechenden Veranstaltungen in den vorangegangenen Semestern (Kenntnisse aus den Modulen Mikrobiologie, Organische Chemie, Methoden der Biochemie, Molekularbiologie, Biochemie)		
Pauschale Anrechnung von:		
Besondere Regelungen:		

Aufschlüsselung des Workload	**Stunden:**
Präsenz:	45.0
Vor- und Nachbereitung:	72.0
Projektarbeit:	0.0
Prüfung:	3.0
Gesamt:	120

Zellbiologie

Lernziele	Anteil
Fachkompetenzen	
Kenntnisse/Wissen • Die Studierenden sind mit den Grundlagen des eukaryotischen Zellaufbaus und den Struktur- Funktionsbeziehungen der Organellen und anderer Bestandteile vertraut. Sie können Zellen und Gewebe den Funktions- zusammenhängen im Organismus zuordnen.	60%
Fertigkeiten • Die Studierenden können biochemische und physiologische Grundlagen zur Klassifizierung von Zelltypen und Geweben anwenden. Dabei kombinieren sie Kenntnisse aus den Wissensfeldern Biochemie, Bioanalytik, Mikrobiobiologie und Molekularbiologie. Die Studierenden kennen grundlegenden englische Fachbegriffe und können diese anwenden.	35%
Personale Kompetenzen	
Soziale Kompetenz	5%
Selbstständigkeit • Die Studierenden können sich die Kenntnisse und Fertigkeiten selbstorganisiert und eigenverantwortlich aneignen.	

Inhalt:
1. Membranen Zellkompartimente und Trafficking: Kern, Endoplasmatisches Retikulum, Golgi-Apparat, Vesikel, Mitochondrien, Chloroplasten, Peroxisomen Das Cytoskelett: Mikrotubuli, Aktin, Intermediärfilamente Zellbewegung und Motorproteine Gewebe: Muskelgewebe; Epithelgewebe und Zellverbindungen, Binde- und Stützgewebe; Nervengewebe und Reizleitung Rezeption von Reizen Blut und Blutzellen Das angeborene Immunsystem; Das adaptive Immunsystem Apoptose

Prüfungsform:
Klausur

Zellbiologie

Pflichtliteratur:
Material auf der Moodle Lernplattform
Empfohlene Literatur:
Bei den Büchern zur Zellbiologie kommt es im Wesentlichen darauf an, dass sie aktuell (letzte Auflage), bunt (viele instruktive Abbildungen) und umfassend sind (Schulbuch reicht nicht). Alberts et al., Molekularbiologie der Zelle, Wiley-VCH Verlag alt

Betriebswirtschaftslehre

Modul: Betriebswirtschaftslehre	
Studiengang: Biosystemtechnik/Bioinformatik	**Abschluss:** Bachelor of Science
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. rer. nat. Andreas Foitzik & Prof. Dr. rer. nat. Heike Pospisil	

Semester: 5	**Semester Teilzeit:** 11	**Dauer:** 1
SWS: 3.0	**davon V/Ü/L/P:** 3.0/0.0/0.0/0.0	**CP nach ECTS:** 4.0
Art der Lehrveranstaltung: Pflicht	**Sprache:** Deutsch	**Stand vom:** 2017-10-27
Empfohlene Voraussetzungen:		
Pauschale Anrechnung von:		
Besondere Regelungen:		

Aufschlüsselung des Workload	**Stunden:**
Präsenz:	45.0
Vor- und Nachbereitung:	72.0
Projektarbeit:	0.0
Prüfung:	3.0
Gesamt:	120

Betriebswirtschaftslehre

Lernziele	Anteil
Fachkompetenzen	
Kenntnisse/Wissen • Die Studierenden verstehen die Ziele und die Funktionsweisen der betriebswirtschaftlichen Arbeit von Unternehmen. Die Studierenden können die Unterschiede zwischen BWL und VWL benennen. Sie kennen die grundlegenden Rechtsformen und wichtige Funktionsbereiche eines Unternehmens im gewinnorientieren Wirtschaftsgeschehen im Gegensatz zu sog. Non-Profit-Organisationen.	80%
Fertigkeiten • Die Studierenden können biosystemtechnische und bioinformatische Technologien, Methoden und Verfahren hinsichtlich einer wirtschaftlichen Verwertung beurteilen.	10%
Personale Kompetenzen	
Soziale Kompetenz • Die Studierenden können produktiv und zielführend in der Kleingruppe arbeiten.	10%
Selbstständigkeit • Sie können sich ihre verfügbare Bearbeitungszeit für das Fallbeispiel selbst einteilen und sich die Grundlagen selbständig erarbeiten.	

Inhalt:

1. Grundtatbestände der Betriebswirtschaftslehre: Der Untersuchungsgegenstand (Erfahrungs- und Erkenntnisgegenstand) der Betriebswirtschaftslehre, Betrieb und Unternehmung, Betriebswirtschaftliche Grundbegriffe
2. Entscheidungen in Unternehmen: Entscheidungstheoretische Grundlagen, Unternehmensziele, Entstehung von Unternehmenszielen
3. Die betrieblichen Funktionsbereiche: Aufgaben, Aufbau und Abläufe im Betrieb, Überblick über die betrieblichen Funktionsbereiche, Materialwirtschaft (und Logistik), Produktionswirtschaft, Absatzwirtschaft, Personalwirtschaft, Finanzwirtschaft, Informationswirtschaft
4. Die Unternehmensführung: Das Managementsystem des Unternehmens, die optimale Koordination/Steuerung der Funktionsbereiche, "Management-by"-Ansätze, erfolgreiche Personalführung
5. Fallbeispiel aus der Biosystemtechnik oder Bioinformatik

Betriebswirtschaftslehre

Prüfungsform:
Klausur Zusätzliche Regelungen: Ergebnis der schriftlichen Prüfung: 80% der Gesamtnote, Erarbeitung eines Fallbeispiels: 20% der Gesamtnote

Pflichtliteratur:
Empfohlene Literatur:

Biohybride Technologien

Modul: Biohybride Technologien	
Studiengang: Biosystemtechnik/Bioinformatik	**Abschluss:** Bachelor of Science
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.rer.nat.habil. Fred Lisdat	

Semester: 5	**Semester Teilzeit:** 11	**Dauer:** 1
SWS: 3.0	**davon V/Ü/L/P:** 3.0/0.0/0.0/0.0	**CP nach ECTS:** 4.0
Art der Lehrveranstaltung: Pflicht	**Sprache:** Deutsch	**Stand vom:** 2017-10-27
Empfohlene Voraussetzungen: Elektrotechnik/Elektronik, Organische Chemie, Methoden der Biochemie, Molekularbiologie, Bioanalytik, Biochemie, Optik und Spektroskopie		
Pauschale Anrechnung von:		
Besondere Regelungen:		

Aufschlüsselung des Workload	**Stunden:**
Präsenz:	45.0
Vor- und Nachbereitung:	61.0
Projektarbeit:	10.5
Prüfung:	3.5
Gesamt:	120

Biohybride Technologien

Lernziele	Anteil
Fachkompetenzen	
Kenntnisse/Wissen • Die Studierenden verfügen über Wissen zur Problematik der Schnittstelle Biomolekül - technische Oberfläche. Sie verfügen über überblicksartige Kenntnisse zu biohybriden Systemen, zu Methoden ihrer Erzeugung sowie zu ihrer Charakterisierung. Die Studierenden sind in der Lage, Wissen aus unterschiedlichen Lehrgebieten (Chemie, Biochemie, Elektrotechnik, Optik, Bioanalytik u.a.) zusammenzuführen.	77%
Fertigkeiten • Die Studierenden verfügen über vertiefte Fähigkeiten, unterschiedliche Fragestellungen des biochemischen Rechnens zu lösen. Sie können englischsprachige Bücher und Artikel zur Informationsgewinnung nutzen und verstehen. Die Studenten verfügen über Sicherheit in der Nutzung chemischer Reaktionen für die Biomolekülkopplung.	17%
Personale Kompetenzen	
Soziale Kompetenz • Die Studenten können effektiv zusammearbeiten um Wissen aus der Organischen Chemie sowie Fragestellungen des biochemischen Rechnens zu reaktivieren.	6%
Selbstständigkeit • Die Studierenden können ihren Wissenstand reflektieren und ggf. Wissenslücken in verschiedenen Basistechniken, die für die Herstellung oder Charakterisierung biohybrider Systeme notwendig sind, selbstständig schließen. Sie können hierfür das Selbststudium sowie ggf. ein unterstützendes Tutorium nutzen.	

Biohybride Technologien

Inhalt:

1. Komponenten biohybrider Systeme: Überblick über die verschiedenen katalytischen sowie, affinen Biokomponenten (einschließlich neuartiger Moleküle wie Aptamere oder Ribozyme), Reinigungsverfahren von Oberflächen, Oberflächenbeschichtungs- und Strukturierungsmethoden, unterschiedliche Immobilisierungsstrategien von Biomolekülen (Einbettung, Chelatierung, Self-assembly, Membranpräparation, Polymerisation, Polyelektrolyte, chemische Kopplungen),
2. Anwendungsfelder für biohybride Technologien: Biosensoren und andere moderne analytische Testsysteme, Biochips auf DNA- und Proteinbasis, Biobrennstoffzellen, Tissue Engineering,
3. Methoden zur Untersuchung von Biomolekülen auf Oberflächen bzw. Signalwandler in biohybriden Systemen (Funktionsprinzipien und Anwendungen): Chemisch-sensitive Halbleiterbauelemente, Elektroden, Massesensitive Bauelemente (Schwingquarze, SAW Bauelemente) sowie Evaneszenzfeldmethoden (z.B. Oberflächenplasmonresonanz) und weitere aktuelle Methoden
4. Vertiefung der Kompetenz für das Lösen biochemischer Rechenaufgaben sowie die Erklärung organisch-chemischer Reaktionen

Prüfungsform:

Klausur

Zusätzliche Regelungen:
Als Prüfungsvoraussetzungen gelten die pünktlich und vollständig abgegebenen Belegaufgaben I sowie die bestandene Zwischenklausur.

Pflichtliteratur:

• P. Gründler: Chemische Sensoren, Springer Verlag
• M. Lambrechts, W. Jansen: Biosensors Microelectrochemical Devices, Inst. Physics Publ.
• U. Bilitewski, A. Turner: Biosensors for environmental monitoring, Harwood Academic Publishers
• W. Minuth, Zukunftstechnologie Tissue engineering, Wiley-VCH
Zusatztexte auf der Moodle-Lernplattform

Empfohlene Literatur:

Bioreaktionstechnik

Modul: Bioreaktionstechnik	
Studiengang: Biosystemtechnik/Bioinformatik	**Abschluss:** Bachelor of Science
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. rer. nat. Franz-Xaver Wildenauer	

Semester: 5	**Semester Teilzeit:** 11	**Dauer:** 1
SWS: 4.0	**davon V/Ü/L/P:** 3.0/0.0/1.0/0.0	**CP nach ECTS:** 5.0
Art der Lehrveranstaltung: Pflicht	**Sprache:** Deutsch	**Stand vom:** 2017-10-27
Pflicht Voraussetzungen: Erfolgreicher Abschluss des Moduls: Chemisch Analytisches Praktikum		
Empfohlene Voraussetzungen: Methoden der Biochemie, Bioanalytik Praktikum; Erfolgreicher Abschluss des Moduls Biochemie und Methoden der Biochemie		
Pauschale Anrechnung von:		
Besondere Regelungen: Die Teilnahme an den 3 Praktikumsversuchen ist Pflicht. Falls ein Protokoll nicht erfolgreich bestanden ist, muss der Einzelversuch wiederholt werden. Zur Vorbereitung der Versuche sind Vorbereitungsfragen erfolgreich zu beantworten.		

Aufschlüsselung des Workload	**Stunden:**
Präsenz:	60.0
Vor- und Nachbereitung:	87.0
Projektarbeit:	0.0
Prüfung:	3.0
Gesamt:	150

Bioreaktionstechnik

Lernziele	Anteil
Fachkompetenzen	
Kenntnisse/Wissen • Die Studierenden können typische biologische Prozesse und Reaktionen durch Anwendung physikalischer und reaktionskinetischer Methoden verstehen und beschreiben. Sie sind in der Lage durch Anwendung von Werkzeugen zur Model-lierung und Simulation qualitative und quantitaive Lösungen zu entwickeln.	50%
Fertigkeiten • Die Studierenden festigen ihre Fähigkeiten zur Gewinnung von Informationen durch eigene Recherchen. Sie entwickeln ihre Abstraktionsfähigkeit durch Anwendung von Simulationsmodellen	40%
Personale Kompetenzen	
Soziale Kompetenz • Gemeinsame Bearbeitung von Laborexperimenten, gemeinsame Formulierung von Protokollen und Versuchsberichten	10%
Selbstständigkeit • Organisation und Durchführung von Laborexperimenten	

Bioreaktionstechnik

Inhalt:

1. Die grundlegenden Begriffe der Modellierung :System, Bilanzierung, Kinetik, Reaktionsführung Reaktionsräume werden dargelegt.
2. Anschließend werden Modelle auf Basis einfacher homogene Enzymkinetiken (Michaelis-Menten Kinetik, Hemmungskinetiken) entwickelt und auf verschiedene Reaktorsysteme (Batch- Reaktoren, Fed-Batch Reaktoren; Röhrenreaktoren, Kontinuierliche Prozesse) übertragen.
3. Heterogene Enzymreaktionen mit Immobilisierung, Stoffübergang, Festbettreaktoren werden erläutert.
4. Aspekte mikrobieller Reaktionen: Wachstum, Produktbildung, Substratverbrauch, Wärmeproduktion werden aufgezeigt.
5. Abschließend werden Batch-, Fed-Batch- und Kontinuierliche Fermentationsprozesse modelliert.
6. In einem zweiten Abschnitt der Vorlesung wird das Themengebiet um Aspekte der Erfassung, Übertragung und Verarbeitung von Messdaten ergänzt. Darüber hinaus werden rechnergestützte Verfahren zur Planung, Durchführung und Auswertung von Versuchen (Datenanalyse, Datenmodelle, Curve-Fitting, Datenvisualisierung) vorgestellt und in eigener Arbeit vertieft

Prüfungsform:

Klausur

Zusätzliche Regelungen:
Anfertigung von 3 bewerteten Versuchsprotokollen. Die Note der Versuchsprotokolle zählen 20% der Gesamtnote. Die Klausur zählt 80% der Gesamtnote

Bioreaktionstechnik

Pflichtliteratur:
• Ausführliche Power Point Präsentation als Skript auf Moodle • I.J. Dunn, E. Heinzle, J. Ingham, J. E. Prenosil: Biological Reaction Engineering Wiley-VCH Verlag;2. Auflage: (2003) • Cornish-Bowden: Fundamentals of Enzyme Kinetics, Wiley-Blackwell Verlag; 4. Auflage (2012)
Empfohlene Literatur:
• J. Nielsen, J. Villadsen, G. Liden: Bioreaction Engineering Principles, Kluwer Academic/Plenum Publ. 2003 • K. Mutzal: Modellierung von Bioprozessen, Behrs Hamburg 1994 • H. W. Blanch, D. C. Clark: Biochemical Engineering, Marcel Dekker Inc. New York, Basel 1996

Mikrosystemtechnik

Modul: Mikrosystemtechnik	
Studiengang: Biosystemtechnik/Bioinformatik	**Abschluss:** Bachelor of Science
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. rer. nat. Andreas Foitzik	

Semester: 5	**Semester Teilzeit:** 9	**Dauer:** 1
SWS: 4.0	**davon V/Ü/L/P:** 2.0/0.0/2.0/0.0	**CP nach ECTS:** 6.0
Art der Lehrveranstaltung: Pflicht	**Sprache:** Deutsch	**Stand vom:** 2017-10-27
Pflicht Voraussetzungen: Mathematik Grundlagen, Physikalische Grundlagen		
Empfohlene Voraussetzungen: Mathematik, Physikalische Grundlagen, Optik, Anorganische Chemie oder Chemie Grundlagen		
Pauschale Anrechnung von:		
Besondere Regelungen: Die Pflichtvorraussetzungen können in einem persönlichen Gespräch mit dem Dozenten ausgesetzt werden		

Aufschlüsselung des Workload	**Stunden:**
Präsenz:	60.0
Vor- und Nachbereitung:	75.0
Projektarbeit:	25.0
Prüfung:	3.0
Gesamt:	163

Mikrosystemtechnik

Lernziele	Anteil
Fachkompetenzen	
Kenntnisse/Wissen • Die Studenten lernen Mikrosysteme bzw. MEMS und die damit verbundene Mikrosystemtechnik kennen. Eine Vielzahl von Mikrosystemen wird heute bereits als Sensoren und Aktoren in komplexen mechantronischen Systemen eingesetzt. Die besonderen Eigenschaften und Einsatzfelder von Mikrosystemen beruhen auf zwei Aspekten: (i) der sog. Größenskalierung physikalischer Eigenschaften und (ii) der Anwendung sog. „batch“-Technologien aus der Mikroelektronik, die bis heute i.w. für die Herstellung kommerzieller Mikrosysteme eingesetzt werden und die zu preisgünstigen, aber nur in extrem großen Stückzahlen herstellbaren Bauteilen führen. Die notwendigen Technologien für die Herstellung von Mikrosystemen werden anhand praktischer Beispiele ausführlich dargestellt (u.a. Tintenstrahldruckerpatrone, Beschleunigungssensoren (Airbag, Smartphone), Gyroskope (ESP)).	70%
Fertigkeiten • Vorlesung: Die Studenten lernen Mikrosysteme (engl.: MEMS Micro Electro Mechanical Systems), und die damit verbundene klassische Mikrosystemtechnik kennen, d.h. die Fertigung von kleinsten Bauteilen im Reinraum mittels des "Dreiklangs der Mikrosystemtechnik": Beschichten - Lithographieren - Ätzen. Diese "Dünnschichttechnologie", die bis heute die Grundlagen aller modernen "Chips", "ICs" und klassischen Mikrosysteme bildet, wird in der Vorlesung ergänzt um die beiden MST typischen Technologiestrecken Volumen-Mikromechanik und Oberflächenmikromechanik. Aspekte der Dickschichttechnik, LIGA und MiGa sowie Laserablationsverfahren decken weitere Technologieaspekte der modernen Mikrosystemtechnik ab. Labor: Processing: Die Studenten lernen die Methodik der Herstellung von Mikrosystemen kennen, indem Sie selbst die drei wesentlichen Prozessschritte im Reinraum durchführen: Beschichtung - Lithographie – Ätzen. AVT: Die Integration von Mikrosystemen in eine makroskopisch handhabbare Elektronik wird anhand des Drahtbondens auf einer Leiterplatte dargestellt. Messtechnik/QM: Der "Töpfer-Chip" (ein Telefonchip) wird mittels optischer Mikroskopie beschrieben und diskutiert, um Prozesstechnologien und Prozessabfolge zu verstehen. • Die Studierenden kennen Mikrosysteme und die darin zur Anwendung kommende Mikrosystemtechnik. Sie verstehen die Integration von Mikrosystemen in eine makroskopisch handhabbare Elektronik mittel des Drahtbondens auf einer Leiterplatte. Die Studierenden verstehen anhand praktischer Beispiele die Prozesstechnologie und die Prozessabfolge.	20%

Mikrosystemtechnik

Personale Kompetenzen	
Soziale Kompetenz • Die Studierenden können auftretende kritische Fragestellungen annehmen und sich damit auseinandersetzen. Sie können die Ergebnisse in geeigneter Form präsentieren.	10%
Selbstständigkeit • Die Studierenden sind in der Lage die Aufgabenstellung innerhalb des vorhandenen Teams eigenständig und sachgerecht zu erarbeiten. Sie erkennen die im Rahmen der Arbeit evtl. auftretenden Konflikte (innerhalb des Teams) und können sie konstruktiv lösen.	

Inhalt:

1. Einführung in die Mikrosystemtechnik
   - 1.1. Größenskalierung Makro-Meso-Mikro-Nano
   - 1.2. Werkstoffkunde in der Mikrosystemtechnik
2. Mikrofertigungstechnologien
   - 2.1. Technologieüberblick
   - 2.2. Dünnschichttechnik – Schichtabscheidung
   - 2.3. Dünnschichttechnik – Lithographie
   - 2.4. Dünnschichttechnik – Schichtstrukturierung
   - 2.5. Bulk-Mikromechanik
   - 2.6. Oberflächenmikromechanik
   - 2.7. LIGA- und MIGA-Verfahren
3. Dickschichttechnik und Laserablation
4. Aufbau- und Verbindungstechnik

Prüfungsform:

Klausur (70%)
Protokolle zum Laborpraktikum im Reinraum (30%)

Mikrosystemtechnik

Pflichtliteratur:
Skript zur Vorlesung
Empfohlene Literatur:
Menz, W. & Mohr, J. & Paul, O. (2005). *Mikrosystemtechnik für Ingenieure*. Weinheim: Wiley-VCH.

Bachelorarbeit

Modul: Bachelorarbeit	
Studiengang: Biosystemtechnik/Bioinformatik	**Abschluss:** Bachelor of Science
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. sc. hum. Marcus Frohme	

Semester: 6	**Semester Teilzeit:** 12	**Dauer:** 1
SWS: 20.0	**davon V/Ü/L/P:** 0.0/0.0/0.0/20.0	**CP nach ECTS:** 10.0
Art der Lehrveranstaltung: Pflicht	**Sprache:** Deutsch	**Stand vom:** 2017-10-27
Empfohlene Voraussetzungen: Vollständiges Studium der Biosystemtechnik/Bioinformatik (Bachelor)		
Pauschale Anrechnung von:		
Besondere Regelungen: Siehe SPO zu den Voraussetzungen für die Anmeldung der schriftlichen Arbeit. Die Abschlusspräsentation setzt voraus: - Bestehen aller Prüfungen des Studiums - Abgabe der schriftlichen Arbeit im Dekanat und von dort deren Zustellung an die Gutachter - Begutachtung der Arbeit durch die Gutachter - Vorliegen der Gutachten und Prüfungsformulare Vorbereitenden Maßnahmen (z. B. Terminabsprachen) können auch ohne die vorgenannten Punkte durchgeführt werden. Der Erstgutachter ist ein/e hauptamtliche/r Professor/in des Studiengangs. Er übernimmt die Rolle des Prüfungsvorsitzenden und sichert den Rahmen. Er koordiniert die Termin- und Raumplanung. Er übernimmt während der Prüfung die Protokollführung oder delegiert sie. Er vervollständigt die Prüfungsunterlagen und übermittelt sie spätestens am auf die Prüfung folgenden Tag an das Dekanat. Der Erstgutachter kann weitere Personen als Mitglieder der Prüfungskommission benennen, sofern sie den Maßgaben der SPO entsprechen. Der Kandidat ist gehalten, sich rechtzeitig mit den Gutachtern bezüglich der Zeitplanung abzustimmen, sowie Ablauf und Inhalte der Prüfung abzusprechen. Er soll sich rechtzeitig mit der Präsentationstechnik vertraut machen. Vom Kandidaten wird ein dem Studienabschluss entsprechend angemessenes Auftreten erwartet.		

Bachelorarbeit

Aufschlüsselung des Workload	Stunden:
Präsenz:	240.0
Vor- und Nachbereitung:	10.0
Projektarbeit:	49.0
Prüfung:	1.0
Gesamt:	300

Lernziele	Anteil
Fachkompetenzen	
Kenntnisse/Wissen • Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse aller unterrichteten Fächer sowie vertiefte Kennisse im Fach der Abschlussarbeit. Sie erkennen Verbindungen zwischen den verschiedenen Gebieten und lernen an den Schnittstellen zu agieren. Hieraus abgeleitet können sie eine wissenschaftliche Fragestellung unter Anleitung berarbeiten. Die Studierenden zeigen im Abschlusskolloquium durch die Abschlusspräsentation zu den Inhalten ihrer Bachelorarbeit, dass sie das bearbeitete Thema repräsentativ, verständlich und in ausreichender fachlicher Tiefe darstellen können. Auf Nachfragen antworten sie adäquat und ordnen ihr Thema in umliegende Wissensgebiete ein.	50%
Fertigkeiten • Die Studierenden können Publikationen zu ihrem Arbeitsgebiet lesen, verstehen und beginnen diese kritisch zu beurteilen. Sie können unter Anleitung die für ihre Fragestellung erforderlichen Methoden anwenden, Daten generieren, dokumentieren und auswerten. Sie lernen bei auftretenden Problemen zu agieren. Mit den erarbeiteten Methoden können sie, wenn erforderlich neue Anwendungsbereiche erschließen. Sie können ihre Ergebnisse in geeigneter Form in einer wissenschaftlichen Arbeit zusammenzuführen und publizieren sowie ihre Daten vor einem Fachpublikum in ansprechender Weise präsentieren. Die Studierenden weisen nach, dass sie in der Lage sind, kritisch über ihr wissenschaftliches Vorgehen, die Generierung der Daten und deren Analyse zu reflektieren, ihre Ergebnisse mit Argumenten zu belegen sowie sie in geeigneter Form zu kommunizieren und zu disputieren.	20%

Bachelorarbeit

Personale Kompetenzen	
Soziale Kompetenz • Die Studierenden lernen Verantwortung für eine Forschungsarbeit zu übernehmen und mit den angebotenen Ressourcen zu wirtschaften. Sie lernen die Bedeutung ihrer Arbeit für übergeordnete strategische Ziele kennen und schätzen. Sie lernen sich in ein i. A. hierarchisch strukturiertes Forschungsteam zu integrieren. Sie können ihre Arbeit präsentieren, d.h. deren Bedeutung verständlich machen.	30%
Selbstständigkeit • Die Studierenden sind in der Lage Versuchsteile eigenständig zu planen und wirken an der Ressourcen- und Zeitplanung der gesamten Arbeit aktiv mit. Sie eignen sich eigenständig das erforderliche Fachwissen an. Sie machen eigenständig rechtzeitig auf Probleme aufmerksam. Die Studierenden sind in der Lage, die Abschlussarbeit mit geeigneten Mitteln und strukturierten Argumenten mündlich zu präsentieren.	

Bachelorarbeit

Inhalt:

1. Präsenzzeit Die Bachelorarbeit wird üblicherweise in einem Labor außerhalb der TH Wildau angefertigt, in begründeten Fällen werden Abschlussarbeiten auch in Laboren der TH durchgeführt. Der Erstgutachter ist ein Professor der TH Wildau, der Zweitgutachter steht der Arbeit nahe (bspw. externer Abteilungsleiter, Laborbetreuer). Inhaltlich steht die Lösung einer wissenschaftlichen oder methodisch-technischen Fragestellung i.d.R. im Vordergrund. Nach Absprache mit den Gutachtern können im Gebiet des Curriculums in Teilen oder Gänze auch Fragestellungen im Bereich F&E, Dokumentation, QM, Standardisierung, Geschichte, Regulatorik, Arbeitsschutz, Ökonomie etc. gewählt werden, sofern die Methodik wissenschaftlichen Ansprüchen genügt. Die Arbeit wird in der Regel als Präsenzzeit organisiert. Nach Absprache können Teile auch am Wohnort des Kandidaten durchgeführt werden (Recherche, Auswertung etc.).
2. Auswertungsphase An die Phase, die der Recherche und Erhebung von Daten dient, schließt sich eine Auswertungsphase an.
3. Dokumentationsphase Ergebnisse und Auswertungen werden in einer Abschlussarbeit zusammengefasst und als Präsentation aufbereitet. Ggf. können die vorgenannten Phasen ineinander verschachtelt werden.
4. Inhalt der Präsentation (Abschlusskolloquium) ist die Bachelorarbeit. Im Anschluss erfolgt eine wissenschaftliche Diskussion mit den Gutachtern und dem ggf. anwesendem Publikum.
5. Der Abschlusspräsentation gehen individuelle Konsultationen mit den Gutachtern bzw. den Laborbetreuern voraus. Sie grenzen Inhalte und Form der Präsentation ein. Bei Bedarf werden Testpräsentationen angesetzt.

Bachelorarbeit

Prüfungsform:
Schriftliche Arbeit (80%) Präsentation (20%) Zusätzliche Regelungen: Die schriftliche Arbeit wird von den beiden Gutachtern nach deren frei festgelegten Kriterien begutachtet und bewertet. Die Note lautet auf KommaNull, KommaDrei oder KommaSieben und wird gemittelt (Abbruch nach der ersten Kommastelle). Die Abschlusspräsentation (Abschlusskolloquium) besteht aus der Präsentation und der Diskusssion. Vor Beginn klärt der Erstgutachter die Prüfungsfähigkeit des Kandidaten. Dies wird im Protokoll vermerkt. Bei Bedarf sind Aspekte der Geheimhaltung bzw. beschränkten Öffentlichkeit bekannt zu geben und im Protokoll zu vermerken. Die Präsentation dauert zwischen 20 und 50 min (nach Vorgabe des Erstgutachters). Die Diskussion dauert zwischen 20 und 50 min (gesteuert durch den Erstgutachter). Im Anschluss steht eine Beratung der Prüfungskommission (ohne den Kandidaten), die nach längstens 30 min durch den Erstgutachter zu beenden ist. Die Note wird von den beiden Gutachtern festgelegt. Besteht Uneinigkeit wird gemittelt. Ist dann keine Festlegung auf KommaNull, KommaDrei oder KommaSieben möglich, legt der Erstgutachter die Note fest. Das Ergebnis wird dem Kandidaten erläutert. Die Abschlusspräsentation ist stets die letzte Leistung durch die das Studium erfolgreich beendet und der berufsqualifizierende Abschluss erworben wird.

Pflichtliteratur:
aktuelle Literatur zum Thema nach Absprache mit dem/r Betreuer/in
Empfohlene Literatur:
aktuelle Literatur des Fachgebietes nach Absprache mit dem/r Betreuer/in

Betriebspraktikum

Modul: Betriebspraktikum	
Studiengang: Biosystemtechnik/Bioinformatik	**Abschluss:** Bachelor of Science
Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. rer. nat. Franz-Xaver Wildenauer	

Semester: 6	**Semester Teilzeit:** 12	**Dauer:** 1
SWS: 30.0	**davon V/Ü/L/P:** 0.0/0.0/0.0/30.0	**CP nach ECTS:** 10.0
Art der Lehrveranstaltung: Pflicht	**Sprache:** Deutsch	**Stand vom:** 2017-10-27
Empfohlene Voraussetzungen:		
Pauschale Anrechnung von:		
Besondere Regelungen: Am Ende des Praktikums ist ein Abschlussbericht zu erstellen. Der Verlauf und der Erfolg des Betriebspraktikums wird durch einen Tätigkeitsnachweis sowie ein Leistungsprotokoll des Unternehmens dokumentiert.		

Aufschlüsselung des Workload	**Stunden:**
Präsenz:	300.0
Vor- und Nachbereitung:	0.0
Projektarbeit:	0.0
Prüfung:	0.0
Gesamt:	300

Betriebspraktikum

Lernziele	Anteil
Fachkompetenzen	
Kenntnisse/Wissen • Die Studierenden gewinnen Einsichten in bestimmte unternehmensspezifisches Know How. Sie lernen bestimmte spezifisches Wissen aus dem Bereich der Analytik und der Fertigung kennen.	30%
Fertigkeiten • Die Studierenden sind in der Lage durch praktische Mitarbeit in der Ausbildungsstätte die im theoretischen Studium vermittelten Kenntnisse und Fähigkeiten in der Praxis anzuwenden …. • Sie sind befähigt durch erste Einblicke in naturwissenschaftlich–technische, organisatorische, ökonomische und soziale Zusammenhänge des Betriebsgeschehens, Abläufe in Unternehmen nachzuvollziehen und kritisch zu bewerten. • Sie können die Ergebnisse in geeigneter Form vortragen und einen kurzen Bericht anfertigen.	35%
Personale Kompetenzen	
Soziale Kompetenz • Die Studierenden sind in der Lage , die im Rahmen der Arbeit evtl. auftretenden Konflikte zu erkennen und konstruktiv zu lösen • Die Studierenden können ggf. auftretende kritische Fragestellungen anehmen und sich damit auseinandersetzen.	35%
Selbstständigkeit • Die Studierenden sind in der Lage die Aufgabenstellung innerhalb des vorhandenen Teams eigenständig und sachgerecht zu erarbeiten.	

Inhalt:
1. Spezifische Aufgabenstellungen entsprechend den Fragestellungen der externen Ausbildungsstätten (Unternehmen aus dem Bereich der Biotechnologie und angrenzender Fachgebiete)

Prüfungsform:
Projektarbeit (100%)

Betriebspraktikum

Pflichtliteratur:
Empfohlene Literatur: