



## Studiengang

**"Biosystemtechnik/Bioinformatik (SPO 2020)"**

**Bachelor of Science**

## Modulhandbuch



**Stand vom Juli 2023**

<b>Studiengangssteckbrief</b>	<b>4</b>
<i>Biosystemtechnik/Bioinformatik (SPO 2020) - Matrix - Vollzeit</i>	<i>5</i>
<i>Biosystemtechnik/Bioinformatik (SPO 2020) - Matrix - Teilzeit</i>	<i>7</i>
<b>1. Semester</b>	<b>9</b>
<i>Pflichtmodule</i>	<i>9</i>
Allgemeine Chemie	9
Informatik	13
Mathematik	16
Optik und Spektroskopie	19
Physikalisch-Technische Grundlagen	23
Programmierung	26
<b>2. Semester</b>	<b>28</b>
<i>Pflichtmodule</i>	<i>28</i>
Algorithmen und Datenstrukturen	28
Biochemie	31
Chemisch-Analytisches Praktikum	33
Elektrotechnik	36
Organische Chemie	39
Projektmanagement und Wissenschaftliches Arbeiten	43
<b>3. Semester</b>	<b>46</b>
<i>Pflichtmodule</i>	<i>46</i>
Methoden der Biochemie	46
Mikrobiologie	49
Molekularbiologie	52
Sequenzbioinformatik	54
<b>4. Semester</b>	<b>57</b>
<i>Pflichtmodule</i>	<i>57</i>

Bioanalytik	57
Biochemisches Methodenpraktikum	60
Methoden der Bioinformatik	63
Molekularbiologisches Praktikum	66
Statistische Bioinformatik	69
Zellbiologie	71
<b>5. Semester</b>	<b>73</b>
<i>Pflichtmodule</i>	73
Betriebswirtschaftslehre	73
Bioanalytisches Praktikum	76
Biohybride Technologien	79
Bioreaktionstechnik	82
Datenbanken und Datenanalyse	85
Medizinische Signalverarbeitung	88
Mikrosystemtechnik	90
<b>6. Semester</b>	<b>93</b>
<i>Pflichtmodule</i>	93
Bachelorarbeit	93
Bachelorkolloquium	96
praktische Studienabschluss	99

## Studiengangssteckbrief



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.

## Biosystemtechnik/Bioinformatik (SPO 2020) - Matrix - Vollzeit

Modulname	PA	Sem.	CP	V	Ü	L	P	S	Ges.
Importiert P - Pflicht									
Allgemeine Chemie	FMP	1	5	3	1	0	0	0	4
Informatik	FMP	1	5	4	0	0	0	0	4
Mathematik	KMP	1	5	3	1	0	0	0	4
		2	5	3	1	0	0	0	4
Optik und Spektroskopie	SMP	1	5	3	0	1	0	0	4
Physikalisch-Technische Grundlagen	SMP	1	5	4	0	0	0	0	4
Programmierung	SMP	1	5	2	0	2	0	0	4
Algorithmen und Datenstrukturen	SMP	2	5	3	0	1	0	0	4
Biochemie	FMP	2	5	4	0	0	0	0	4
Chemisch-Analytisches Praktikum	SMP	2	3	0	0	2	0	0	2
		3	3	0	0	2	0	0	2
Elektrotechnik	KMP	2	5	3	0	1	0	0	4
		3	4	1	0	2	0	0	3
Organische Chemie	FMP	2	5	4	0	0	0	0	4
Projektmanagement und Wissenschaftliches Arbeiten	SMP	2	2	2	0	0	0	0	2
		3	3	2	0	0	0	0	2
Methoden der Biochemie	FMP	3	5	4	0	0	0	0	4
Mikrobiologie	FMP	3	5	3	0	1	0	0	4
Molekularbiologie	FMP	3	5	4	0	0	0	0	4
Sequenzbioinformatik	SMP	3	5	2	0	2	0	0	4
Bioanalytik	FMP	4	4	2	0	0	0	1	3
Biochemisches Methodenpraktikum	SMP	4	4	0	0	3	0	0	3
Methoden der Bioinformatik	SMP	4	9	4	0	3	0	0	7
Molekularbiologisches Praktikum	SMP	4	4	0	0	4	0	0	4
Statistische Bioinformatik	SMP	4	5	3	0	1	0	0	4
Zellbiologie	FMP	4	4	3	0	0	0	0	3
Betriebswirtschaftslehre	FMP	5	4	3	0	0	0	0	3
Bioanalytisches Praktikum	SMP	5	6	0	0	5	0	0	5
Biohybride Technologien	FMP	5	5	3	0	0	0	0	3
Bioreaktionstechnik	FMP	5	5	3	0	1	0	0	4
Datenbanken und Datenanalyse	SMP	5	3	2	0	0	0	0	2
Medizinische Signalverarbeitung	SMP	5	4	3	1	0	0	0	4
Mikrosystemtechnik	SMP	5	5	2	0	2	0	0	4

## Biosystemtechnik/Bioinformatik (SPO 2020) - Matrix - Vollzeit

Modulname	PA	Sem.	CP	V	Ü	L	P	S	Ges.
Weitere Studienleistungen									
Bachelorarbeit	SMP	6	12						
Bachelorkolloquium	SMP	6	3						
praktische Studienabschluss	SMP	6	13						

<b>Summe der Semesterwochenstunden</b>				82	4	33	0	1	120
<b>Summe der zu erreichende CP aus WPM</b>			0						
<b>Summe der CP aus PM</b>			152						
<b>Summe weitere Studienleistungen</b>			28						
<b>Gesamtsumme CP</b>			180						

**V** - Vorlesung

**Ü** - Übung

**L** - Labor

**P** - Projekt

**PA** - Prüfungsart

**CP** - Credit Points

**PM** - Pflichtmodule

**WPM** - Wahlpflichtmodule

**SPM** - Spezialisierungsmodule

**SMP** - Studienbegleitende Modulprüfung

**KMP** - Kombinierte Modulprüfung

**FMP** - Feste Modulprüfung

## Biosystemtechnik/Bioinformatik (SPO 2020) - Matrix - Teilzeit

Modulname	PA	Sem.	CP	V	Ü	L	P	S	Ges.
Importiert P - Pflicht									
Allgemeine Chemie	FMP	1	5	3	1	0	0	0	4
Informatik	FMP	1	5	4	0	0	0	0	4
Mathematik	KMP	1	5	3	1	0	0	0	4
		2	5	3	1	0	0	0	4
Optik und Spektroskopie	SMP	5	5	3	0	1	0	0	4
Physikalisch-Technische Grundlagen	SMP	3	5	4	0	0	0	0	4
Programmierung	SMP	3	5	2	0	2	0	0	4
Algorithmen und Datenstrukturen	SMP	4	5	3	0	1	0	0	4
Biochemie	FMP	4	5	4	0	0	0	0	4
Chemisch-Analytisches Praktikum	SMP	2	3	0	0	2	0	0	2
		3	3	0	0	2	0	0	2
Elektrotechnik	KMP	2	5	3	0	1	0	0	4
		3	4	1	0	2	0	0	3
Organische Chemie	FMP	2	5	4	0	0	0	0	4
Projektmanagement und Wissenschaftliches Arbeiten	SMP	2	2	2	0	0	0	0	2
		3	3	2	0	0	0	0	2
Methoden der Biochemie	FMP	5	5	4	0	0	0	0	4
Mikrobiologie	FMP	7	5	3	0	1	0	0	4
Molekularbiologie	FMP	7	5	4	0	0	0	0	4
Sequenzbioinformatik	SMP	7	5	2	0	2	0	0	4
Bioanalytik	FMP	8	4	2	0	0	0	1	3
Biochemisches Methodenpraktikum	SMP	6	4	0	0	3	0	0	3
Methoden der Bioinformatik	SMP	6	9	4	0	3	0	0	7
Molekularbiologisches Praktikum	SMP	8	4	0	0	4	0	0	4
Statistische Bioinformatik	SMP	8	5	3	0	1	0	0	4
Zellbiologie	FMP	6	4	3	0	0	0	0	3
Betriebswirtschaftslehre	FMP	11	4	3	0	0	0	0	3
Bioanalytisches Praktikum	SMP	9	6	0	0	5	0	0	5
Biohybride Technologien	FMP	11	5	3	0	0	0	0	3
Bioreaktionstechnik	FMP	11	5	3	0	1	0	0	4
Datenbanken und Datenanalyse	SMP	11	3	2	0	0	0	0	2
Medizinische Signalverarbeitung	SMP	9	4	3	1	0	0	0	4
Mikrosystemtechnik	SMP	9	5	2	0	2	0	0	4

## Biosystemtechnik/Bioinformatik (SPO 2020) - Matrix - Teilzeit

Modulname	PA	Sem.	CP	V	Ü	L	P	S	Ges.
Weitere Studienleistungen									
Bachelorarbeit	SMP	6	12						
Bachelorkolloquium	SMP	6	3						
praktische Studienabschluss	SMP	6	13						

<b>Summe der Semesterwochenstunden</b>				82	4	33	0	1	120
<b>Summe der zu erreichende CP aus WPM</b>			0						
<b>Summe der CP aus PM</b>			152						
<b>Summe weitere Studienleistungen</b>			28						
<b>Gesamtsumme CP</b>			180						

**V** - Vorlesung

**Ü** - Übung

**L** - Labor

**P** - Projekt

**PA** - Prüfungsart

**CP** - Credit Points

**PM** - Pflichtmodule

**WPM** - Wahlpflichtmodule

**SPM** - Spezialisierungsmodule

**SMP** - Studienbegleitende Modulprüfung

**KMP** - Kombinierte Modulprüfung

**FMP** - Feste Modulprüfung



## Allgemeine Chemie

Modulname <b>Allgemeine Chemie</b>	
Studiengang <b>Biosystemtechnik/Bioinformatik (SPO 2020)</b>	Abschluss <b>Bachelor of Science</b>
Modulverantwortliche <b>Prof. Dr. rer. nat. Christian Dreyer</b>	
Stand vom <b>2023-06-20</b>	Sprache <b>Deutsch</b>
Art der Lehrveranstaltung <b>Pflicht</b>	CP nach ECTS <b>5</b>

Art des Studiums <b>Vollzeit</b>	Semester <b>1</b>	SWS <b>4</b>	V / Ü / L / P / S <b>3 / 1 / 0 / 0 / 0</b>
Art des Studiums <b>Teilzeit</b>	Semester <b>1</b>	SWS <b>4</b>	V / Ü / L / P / S <b>3 / 1 / 0 / 0 / 0</b>

Empfohlene Voraussetzungen <b>Abiturwissen in Chemie</b>
Besondere Regelungen

Aufschlüsselung des Workload				
Präsenz <b>60,0 Std.</b>	Selbststudium <b>87,0 Std.</b>	Projektarbeit <b>0,0 Std.</b>	Prüfung <b>3,0 Std.</b>	Summe <b>150 Std.</b>

## Allgemeine Chemie

### Lernziele

#### 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 Stoffwissen als Basis weiterführender Veranstaltungen.

#### 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.

#### Soziale Kompetenz

- Die Studenten haben die Grundlagen guter wissenschaftlicher Praxis kennengelernt.

#### Selbständigkeit

- Die Studenten sind in der Lage sich notwendiges theoretisches Fachwissen anzueignen.

## Allgemeine Chemie

### Inhalt

1. Chemisches Grundlagenwissen (Periodensystem der Elemente, Atommodell, Elektronenstruktur der Atome, Atom- und Molekülorbitale - Orbitalbegriff, stoffliche Eigenschaften ausgewählter Elemente, biochemisch wichtige Elemente)
2. Erscheinungsformen der Materie (Hauptsätze, Systeme, Aggregatzustände, Phasenumwandlungen, Reinstoffe und Gemische, intermolekulare Wechselwirkungen)
3. Grundlagen der chemischen Bindung (Bindungstypen, Herleiten von Moleküleigenschaften, Gitter, Energieniveaus, Jablonskidiagramm, Spektroskopie)
4. Grundlagen der Thermodynamik
5. Chemische Reaktionen (Energie, Enthalpie, Entropie, Potential-Hyperflächen, Triebkraft chem. Reaktionen, chem. Potential, MWG, Gleichgewichte, Aktivierungsenergie, Stosstheorie)
6. Stöchiometrie (Stoffmenge, Reaktionsgleichungen, Umsatzberechnungen, Konzentrationsangaben, Ausbeuteberechnungen, wichtige anorganische Verbindungen)
7. Kinetik (Reaktionen versch. Ordnung, Reaktionsgeschwindigkeit, Temperatur- und Konzentrationsabhängigkeit, Arrhenius-Gleichung, Katalyse)
8. Lösungen (Vorgänge beim Lösen, Besonderheiten gesättigter Lösungen, Löslichkeitsprodukt, Lösungsenthalpie, Aussalzen, Fällungsreaktionen, kolligative Eigenschaften, Besonderheiten 2-wertiger Ionen)
9. Säuren und Basen (Säure-Base-Definitionen, Säure-Base-Gleichgewichte, Autoprotolyse des Wassers, pH-Wert, Berechnung des pH-Wertes, Stärke von Säuren und Basen, Titrations, Gehaltsbestimmung durch Titration, Pufferlösungen, medizinisch wichtige Puffersysteme)
10. Redoxreaktionen und Elektrochemie (Elektronenübergänge bei chem. Reaktionen, Redoxreaktionen und Teilreaktionen, Oxidationszahlen (Bestimmung), Spannungsreihe, Redoxpotentiale, Besonderheiten der Stöchiometrie bei Redoxreaktionen, Richtung von Redoxreaktionen, Elektrochemische Zelle, EMK, Elektrodenpotentiale, Nernst-Gleichung, Korrosion Lokalelemente, Elektrolyse, elektrochemische Zelle, Faraday Gesetz)
11. Metallkomplexe (Koordinative Bindungen, Aufbau von Komplexen, Chelate, Ligandenaustausch, Bedeutung von Komplexen)
12. Heterogene Gleichgewichte (Verteilungsgesetze, Verfahren zur Stofftrennung, Oberflächenchemie, Grenzflächen, Adsorption und Absorption, Gleichgewichte in Gegenwart von Membranen, Tenside, Mizellen)

### Pflichtliteratur

- Binneweis et al.: Allgemeine und Anorganische Chemie, Springer 2016 (e-book)
- Latscha et al.: Chemie für Biologen, Springer 2008, (e-book)
- Schwedt: Allgemeine Chemie - ein Leselehrbuch, Springer 2017 (e-book)

## Allgemeine Chemie

### Literaturempfehlungen

- 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

Modulname <b>Informatik</b>	
Studiengang <b>Biosystemtechnik/Bioinformatik (SPO 2020)</b>	Abschluss <b>Bachelor of Science</b>
Modulverantwortliche <b>Prof. Dr. rer. nat. Heike Pospisil</b>	
Stand vom <b>2023-03-07</b>	Sprache <b>Deutsch</b>
Art der Lehrveranstaltung <b>Pflicht</b>	CP nach ECTS <b>5</b>

Art des Studiums <b>Vollzeit</b>	Semester <b>1</b>	SWS <b>4</b>	V / Ü / L / P / S <b>4 / 0 / 0 / 0 / 0</b>
Art des Studiums <b>Teilzeit</b>	Semester <b>1</b>	SWS <b>4</b>	V / Ü / L / P / S <b>4 / 0 / 0 / 0 / 0</b>

Empfohlene Voraussetzungen
Besondere Regelungen

Aufschlüsselung des Workload				
Präsenz <b>60,0 Std.</b>	Selbststudium <b>60,0 Std.</b>	Projektarbeit <b>0,0 Std.</b>	Prüfung <b>30,0 Std.</b>	Summe <b>150 Std.</b>

## Informatik

### Lernziele

#### 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.

#### 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.

#### Soziale Kompetenz

- Sie kennen die Bedeutung der Informatik in der Gesellschaft und deren Wechselwirkung mit der Gesellschaft.

#### Selbständigkeit

## 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, Kombinatorik, 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

### Pflichtliteratur

- Schulz, A. (2022). *Grundlagen der Theoretischen Informatik* Berlin : Springer Vieweg.
- Küppers, B. (2022). *Einführung in die Informatik : theoretische und praktische Grundlagen* Wiesbaden : Springer Vieweg.
- Schmidt, J. (2020). *Grundkurs Informatik - das Übungsbuch : 148 Aufgaben mit Lösungen* (2., aktualisierte Auflage) Wiesbaden : Springer Vieweg.

### Literaturempfehlungen

## Mathematik

Modulname <b>Mathematik</b>	
Studiengang <b>Biosystemtechnik/Bioinformatik (SPO 2020)</b>	Abschluss <b>Bachelor of Science</b>
Modulverantwortliche <b>Prof. Dr. rer. nat. Christian Liebchen</b>	
Stand vom <b>2023-06-20</b>	Sprache <b>Deutsch</b>
Art der Lehrveranstaltung <b>Pflicht</b>	CP nach ECTS <b>10</b>

Art des Studiums <b>Vollzeit</b>	Semester <b>1</b>	SWS <b>4</b>	V / Ü / L / P / S <b>3 / 1 / 0 / 0 / 0</b>
	Semester <b>2</b>	SWS <b>4</b>	V / Ü / L / P / S <b>3 / 1 / 0 / 0 / 0</b>
Art des Studiums <b>Teilzeit</b>	Semester <b>1</b>	SWS <b>4</b>	V / Ü / L / P / S <b>3 / 1 / 0 / 0 / 0</b>
	Semester <b>2</b>	SWS <b>4</b>	V / Ü / L / P / S <b>3 / 1 / 0 / 0 / 0</b>

Empfohlene Voraussetzungen <b>Sicherer Umgang mit algebraischen Umformungen, s.a. <a href="https://www.th-wildau.de/studieren-weiterbilden/studienvorbereitung/studienvorbereitungskurse/vorbereitungskurse-zur-wissensauffrischung/">https://www.th-wildau.de/studieren-weiterbilden/studienvorbereitung/studienvorbereitungskurse/vorbereitungskurse-zur-wissensauffrischung/</a></b>
Besondere Regelungen <b>Für jede Teilleistung stehen jeweils bis zu drei Versuche zur Verfügung. In jeder Teilleistung muss ein Ergebnis "mindestens ausreichend" erzielt werden.</b>

Aufschlüsselung des Workload				
Präsenz <b>120,0 Std.</b>	Selbststudium <b>184,0 Std.</b>	Projektarbeit <b>0,0 Std.</b>	Prüfung <b>6,0 Std.</b>	Summe <b>310 Std.</b>



## Mathematik

### Lernziele

#### 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 Aufgaben der Differenzial- und Integralrechnung (tlw. mehrerer Veränderlicher) und der linearen Algebra. Die Studierenden verfügen über grundlegendes Wissen zu linearer Optimierung und Differenzialgleichungen. Die Studierenden können Bezüge zwischen biologischen Prozessen und mathematischen Modellen herstellen.

#### 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, sowie auch allgemein nutzbare Problemlösungsstrategien zu nutzen.

#### Soziale Kompetenz

- Die Studierenden sind in der Lage, sich gegenseitig Hilfestellungen zu geben, in Gruppen Verantwortung über Teilaufgaben zu übernehmen, Teilergebnisse zu einem Gesamtergebnis zusammenzufügen und sich in Gruppenarbeit zu vernetzen.

#### Selbständigkeit

- Die Studierenden sollen lernen, sich Wissen auf unterschiedliche Weise anzueignen und ihre Arbeit zu organisieren: Aktive Teilnahme an Vorlesungen und Übungen, Erstellen einer Mitschrift, Gruppendiskussionen, Nutzen der Bibliothek, konstantes Lernen und Üben

### 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, lineare Gleichungssysteme)
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 Funktionen (incl. Grundbegriffen wie Invertierbarkeit & Stetigkeit) mit der Differentialrechnung und Integralrechnung, unter anderem zum Lösen von Differentialgleichungen, sowie auch geeigneter Näherungsverfahren
3. Nutzung von Techniken der linearen Algebra für Lösungsverfahren der Linearen Optimierung
4. Übungsaufgaben

## Mathematik

### Pflichtliteratur

- Bronstein, Taschenbuch der Mathematik
- Göhler, Mathematik
- Westermann, T. (2020). *Mathematik für Ingenieure : ein anwendungsorientiertes Lehrbuch* (8. Auflage) Berlin : Springer Vieweg.

### Literaturempfehlungen

## Optik und Spektroskopie

Modulname <b>Optik und Spektroskopie</b>	
Studiengang <b>Biosystemtechnik/Bioinformatik (SPO 2020)</b>	Abschluss <b>Bachelor of Science</b>
Modulverantwortliche <b>Prof. Dr. rer. nat. Andreas Foitzik &amp; Dr. Andrea Böhme</b>	
Stand vom <b>2023-03-28</b>	Sprache <b>Deutsch</b>
Art der Lehrveranstaltung <b>Pflicht</b>	CP nach ECTS <b>5</b>

Art des Studiums <b>Vollzeit</b>	Semester <b>1</b>	SWS <b>4</b>	V / Ü / L / P / S <b>3 / 0 / 1 / 0 / 0</b>
Art des Studiums <b>Teilzeit</b>	Semester <b>5</b>	SWS <b>4</b>	V / Ü / L / P / S <b>3 / 0 / 1 / 0 / 0</b>

Empfohlene Voraussetzungen <b>Keine Keine</b>
Besondere Regelungen

Aufschlüsselung des Workload				
Präsenz <b>60,0 Std.</b>	Selbststudium <b>60,0 Std.</b>	Projektarbeit <b>27,0 Std.</b>	Prüfung <b>3,0 Std.</b>	Summe <b>150 Std.</b>

## Optik und Spektroskopie

### Lernziele

#### 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 erhalten die Teilnehmer eine Einführung in die moderne Mikroskopie als wichtige Technik in den LifeSciences. Je nach Verfügbarkeit lernen die Studierenden mikroskopisch-spektroskopische Techniken als moderne analytische Methoden kennen.

#### 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.

#### Soziale Kompetenz

- Die Studierenden können produktiv und zielführend in der Kleingruppe arbeiten. (Labor)

#### Selbständigkeit

- 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

## Optik und Spektroskopie

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, Polarisierung,
- 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 Spektroskopie?

$N=f(E)$

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-Spektroskopie

Fluoreszenzspektroskopie

Systematik der Spektroskopieverfahren

### 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 Kurzmikroskop 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, Polarisierung, Phasenkontrast; Differenzialinterferenzkontrast, Fluoreszenzmikroskopie; Inverses

## Optik und Spektroskopie

Mikroskop, Materialmikroskopie, Stereomikroskopie; Zeitrafferaufnahmen, 3-D-Ä-Darstellung; Benutzung der Zählkammer, Auszählung von Zellen, Statistik: Mittelwert, Varianz, Häufigkeiten, Histogramm, Gaußkurve, AFM, REM und Raman-Mikroskopie

### Pflichtliteratur

- Skript zum Laborpraktikum
- Skript zur Vorlesung

### Literaturempfehlungen

- Ekbert Hering, Rolf Martin (Hrg.); Optik für Ingenieure und Naturwissenschaftler: Grundlagen und Anwendungen; Hanser Verlag
- Rolf Martin; Optik für Ingenieure und Naturwissenschaftler: Aufgaben mit Lösungen; Hanser Verlag
- Stefan Roth und Achim Stahl; Optik: Experimentalphysik – anschaulich erklärt; Springer Spektrum 2019
- Niedrig, H & Eichler, H. (2004). *Lehrbuch der Experimentalphysik : zum Gebrauch bei akademischen Vorlesungen und zum Selbststudium; 3: Optik : Wellen- und Teilchenoptik* (10. Aufl.) Berlin [u.a.] : de Gruyter.

## Physikalisch-Technische Grundlagen

Modulname <b>Physikalisch-Technische Grundlagen</b>	
Studiengang <b>Biosystemtechnik/Bioinformatik (SPO 2020)</b>	Abschluss <b>Bachelor of Science</b>
Modulverantwortliche <b>Prof. Dr. rer. nat. Andreas Foitzik &amp; Dr. Andrea Böhme</b>	
Stand vom <b>2023-03-28</b>	Sprache <b>Deutsch</b>
Art der Lehrveranstaltung <b>Pflicht</b>	CP nach ECTS <b>5</b>

Art des Studiums <b>Vollzeit</b>	Semester <b>1</b>	SWS <b>4</b>	V / Ü / L / P / S <b>4 / 0 / 0 / 0 / 0</b>
Art des Studiums <b>Teilzeit</b>	Semester <b>3</b>	SWS <b>4</b>	V / Ü / L / P / S <b>4 / 0 / 0 / 0 / 0</b>

Empfohlene Voraussetzungen <b>Keine Keine</b>
Besondere Regelungen

Aufschlüsselung des Workload				
Präsenz <b>60,0 Std.</b>	Selbststudium <b>87,0 Std.</b>	Projektarbeit <b>0,0 Std.</b>	Prüfung <b>3,0 Std.</b>	Summe <b>150 Std.</b>

## Physikalisch-Technische Grundlagen

### Lernziele

#### 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 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).

#### 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.

#### Soziale Kompetenz

- Die vollständige Bearbeitung der Vorlesungsinhalte bedarf der Arbeit in Kleingruppen.

#### Selbständigkeit

- Bei Bedarf gelangen die Studierenden selbstständig durch Literatur- und Internetrecherche zu relevanten Informationen.

### 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



## Physikalisch-Technische Grundlagen

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,
  - Aggregatzustände
  - 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)

### Pflichtliteratur

- Skript zur Vorlesung
- Gerthsen, Kneser, Vogel: Physik

### Literaturempfehlungen

## Programmierung

Modulname <b>Programmierung</b>	
Studiengang <b>Biosystemtechnik/Bioinformatik (SPO 2020)</b>	Abschluss <b>Bachelor of Science</b>
Modulverantwortliche <b>Prof. Dr. rer. nat. Heike Pospisil</b>	
Stand vom <b>2023-03-07</b>	Sprache <b>Deutsch</b>
Art der Lehrveranstaltung <b>Pflicht</b>	CP nach ECTS <b>5</b>

Art des Studiums <b>Vollzeit</b>	Semester <b>1</b>	SWS <b>4</b>	V / Ü / L / P / S <b>2 / 0 / 2 / 0 / 0</b>
Art des Studiums <b>Teilzeit</b>	Semester <b>3</b>	SWS <b>4</b>	V / Ü / L / P / S <b>2 / 0 / 2 / 0 / 0</b>

Empfohlene Voraussetzungen
Besondere Regelungen

Aufschlüsselung des Workload				
Präsenz <b>60,0 Std.</b>	Selbststudium <b>60,0 Std.</b>	Projektarbeit <b>0,0 Std.</b>	Prüfung <b>30,0 Std.</b>	Summe <b>150 Std.</b>

## Programmierung

### Lernziele

#### 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.

#### 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.

#### Soziale Kompetenz

- Die Teilnehmenden sind zur Teamarbeit, zur Kommunikation zwischen den Teammitgliedern befähigt.

#### Selbständigkeit

- 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

### Pflichtliteratur

- wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben

### Literaturempfehlungen

## Algorithmen und Datenstrukturen

Modulname <b>Algorithmen und Datenstrukturen</b>	
Studiengang <b>Biosystemtechnik/Bioinformatik (SPO 2020)</b>	Abschluss <b>Bachelor of Science</b>
Modulverantwortliche <b>Prof. Dr. rer. nat. Heike Pospisil</b>	
Stand vom <b>2023-03-07</b>	Sprache <b>Deutsch</b>
Art der Lehrveranstaltung <b>Pflicht</b>	CP nach ECTS <b>5</b>

Art des Studiums <b>Vollzeit</b>	Semester <b>2</b>	SWS <b>4</b>	V / Ü / L / P / S <b>3 / 0 / 1 / 0 / 0</b>
Art des Studiums <b>Teilzeit</b>	Semester <b>4</b>	SWS <b>4</b>	V / Ü / L / P / S <b>3 / 0 / 1 / 0 / 0</b>

Empfohlene Voraussetzungen <b>Programmierung, Informatik</b>
Besondere Regelungen

Aufschlüsselung des Workload				
Präsenz <b>60,0 Std.</b>	Selbststudium <b>30,0 Std.</b>	Projektarbeit <b>30,0 Std.</b>	Prüfung <b>30,0 Std.</b>	Summe <b>150 Std.</b>

## Algorithmen und Datenstrukturen

### Lernziele

#### Kenntnisse/Wissen

- Die Studierenden kennen verschiedene einfache und komplexe Datenstrukturen sowie unterschiedliche Algorithmenstrategien.
- Die Studierenden haben ein Verständnis für die Wechselwirkung zwischen Algorithmus und Datenstruktur entwickelt

#### 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 Problemklassen 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.

#### Soziale Kompetenz

- Die Studierenden sind in der Lage, in Gruppenarbeit Lösungsstrategien für algorithmische Probleme zu erarbeiten und zu implementieren.

#### Selbständigkeit

- Die Studierenden können eigene Arbeiten in Form von Referaten oder Belegarbeiten präsentieren und sind fähig, sich kritisch mit unterschiedlichen Lösungsstrategien auseinander zu setzen.

### 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

## Algorithmen und Datenstrukturen

### Pflichtliteratur

- Cormen, T. (2013). *Algorithmen : eine Einführung* (4., durchges. und korrigierte Aufl.) München : Oldenbourg.
- Krooß, R. (2022). *Algorithmen und Datenstrukturen : praktische Übungen für die Vorlesungen und Praktika* München : Hanser.
- Ottmann, T & Widmayer, P. (2012). *Algorithmen und Datenstrukturen* (5. Aufl.) Heidelberg, Neckar : Spektrum Akademischer Verlag.

### Literaturempfehlungen

## Biochemie

Modulname <b>Biochemie</b>	
Studiengang <b>Biosystemtechnik/Bioinformatik (SPO 2020)</b>	Abschluss <b>Bachelor of Science</b>
Modulverantwortliche <b>Prof. Dr.rer.nat.habil. Fred Lisdat</b>	
Stand vom <b>2023-01-24</b>	Sprache <b>Deutsch</b>
Art der Lehrveranstaltung <b>Pflicht</b>	CP nach ECTS <b>5</b>

Art des Studiums <b>Vollzeit</b>	Semester <b>2</b>	SWS <b>4</b>	V / Ü / L / P / S <b>4 / 0 / 0 / 0 / 0</b>
Art des Studiums <b>Teilzeit</b>	Semester <b>4</b>	SWS <b>4</b>	V / Ü / L / P / S <b>4 / 0 / 0 / 0 / 0</b>

Empfohlene Voraussetzungen <b>Allgemeine Chemie</b>
Besondere Regelungen

Aufschlüsselung des Workload				
Präsenz <b>60,0 Std.</b>	Selbststudium <b>67,0 Std.</b>	Projektarbeit <b>20,0 Std.</b>	Prüfung <b>3,0 Std.</b>	Summe <b>150 Std.</b>

## Biochemie

### Lernziele

#### 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 und haben einen Überblick über wichtige Stoffwechselfvorgänge.

#### Fertigkeiten

- Die Studierenden verfügen über grundlegende Fertigkeiten im biochemischen Rechnen (durch Rechenübungen und Belegaufgaben). Sie können grundsätzliche Strukturmerkmale in biochemischen Verbindungen erkennen. Sie können Querbeziehungen zwischen biologischen Vorgängen und physikalisch-chemischen Prozessen herstellen.

#### 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.

#### Selbständigkeit

- 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 Nucleinsäuren
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 Phosphorylierung (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

### Pflichtliteratur

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

### Literaturempfehlungen



## Chemisch-Analytisches Praktikum

Modulname <b>Chemisch-Analytisches Praktikum</b>	
Studiengang <b>Biosystemtechnik/Bioinformatik (SPO 2020)</b>	Abschluss <b>Bachelor of Science</b>
Modulverantwortliche <b>Prof. Dr. rer. nat. Christian Dreyer</b>	
Stand vom <b>2023-07-06</b>	Sprache <b>Deutsch</b>
Art der Lehrveranstaltung <b>Pflicht</b>	CP nach ECTS <b>6</b>

Art des Studiums <b>Vollzeit</b>	Semester <b>2</b>	SWS <b>2</b>	V / Ü / L / P / S <b>0 / 0 / 2 / 0 / 0</b>
	Semester <b>3</b>	SWS <b>2</b>	V / Ü / L / P / S <b>0 / 0 / 2 / 0 / 0</b>
Art des Studiums <b>Teilzeit</b>	Semester <b>2</b>	SWS <b>2</b>	V / Ü / L / P / S <b>0 / 0 / 2 / 0 / 0</b>
	Semester <b>3</b>	SWS <b>2</b>	V / Ü / L / P / S <b>0 / 0 / 2 / 0 / 0</b>

Empfohlene Voraussetzungen <b>Allgemeine Chemie 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!</b>
Besondere Regelungen <b>Anwesenheit bei den Laborversuchen und Vorbesprechungen ist Pflicht. Bis zu zwei verpasste Versuche können in den Semesterferien nachgeholt werden. Ergibt eine Befragung zu Beginn oder während des Versuchs, dass der Studierende unvorbereitet ist, erfolgt Ausschluss vom jeweiligen Versuch, ein Protokoll kann dann nicht erstellt werden.</b>

Aufschlüsselung des Workload				
Präsenz <b>60,0 Std.</b>	Selbststudium <b>60,0 Std.</b>	Projektarbeit <b>60,0 Std.</b>	Prüfung <b>0,0 Std.</b>	Summe <b>180 Std.</b>

## Chemisch-Analytisches Praktikum

### Lernziele

#### Kenntnisse/Wissen

- Die Studierenden verfügen über generelles Wissen zum Erstellen von Laborprotokollen und zur Dokumentation von Experimenten

#### 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 Betriebsanweisungen zu verfassen. Die Studierenden beherrschen den korrekten Umgang mit Gefahrenstoffen.

#### Soziale Kompetenz

- Die Studierenden verfügen über Team- und Konfliktkompetenz in der Gruppenarbeit im Labor

#### Selbständigkeit

- In der Gruppenarbeit sind die Studierenden bereit zur Selbstorganisation und -reflexion.

### 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, Neutralisationstiteration, Fällungsreaktionen, Herstellung von Komplexen, Komplexometrische Titration, Redox-Reaktionen, Photometrie
  - Organische Chemie: typische Reaktionen ausgewählter funktioneller Gruppen und Darstellung ausgewählter Zielverbindungen.

## Chemisch-Analytisches Praktikum

---

### Pflichtliteratur

- Umfangreiche gut dokumentierte Versuchsvorschriften

### Literaturempfehlungen

- • K. Schwetlik, Organikum, Wiley-VCH, Weinheim(2023) !!! Gedruckte Exemplare in der Bibliothek ausleihbar !!!
- • Peter, W. Atkins, Einführung in die Physikalische Chemie, Wiley VCH 2014
- • Charles E. Mortimer, Chemie, das Basiswissen der Chemie, Georg Thieme Verlag, Stuttgart(2014)
- • 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)

## Elektrotechnik

Modulname <b>Elektrotechnik</b>	
Studiengang <b>Biosystemtechnik/Bioinformatik (SPO 2020)</b>	Abschluss <b>Bachelor of Science</b>
Modulverantwortliche <b>Björn Wendt</b>	
Stand vom <b>2023-06-20</b>	Sprache <b>Deutsch</b>
Art der Lehrveranstaltung <b>Pflicht</b>	CP nach ECTS <b>9</b>

Art des Studiums <b>Vollzeit</b>	Semester <b>2</b>	SWS <b>4</b>	V / Ü / L / P / S <b>3 / 0 / 1 / 0 / 0</b>
	Semester <b>3</b>	SWS <b>3</b>	V / Ü / L / P / S <b>1 / 0 / 2 / 0 / 0</b>
Art des Studiums <b>Teilzeit</b>	Semester <b>2</b>	SWS <b>4</b>	V / Ü / L / P / S <b>3 / 0 / 1 / 0 / 0</b>
	Semester <b>3</b>	SWS <b>3</b>	V / Ü / L / P / S <b>1 / 0 / 2 / 0 / 0</b>

Empfohlene Voraussetzungen <b>Physikalische Grundlagen, Optik und Spektroskopie, Allgemeine Chemie Physikalische und mathematische Grundkenntnisse, wie sie in der Mittelstufe der Gymnasien vermittelt werden</b>
Besondere Regelungen

Aufschlüsselung des Workload				
Präsenz <b>105,0 Std.</b>	Selbststudium <b>90,0 Std.</b>	Projektarbeit <b>69,0 Std.</b>	Prüfung <b>6,0 Std.</b>	Summe <b>270 Std.</b>

## Elektrotechnik

### Lernziele

#### 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.

#### Fertigkeiten

- Die Studierenden sind in der Lage einfache Schaltungen der elektrischen Mess- und Sensortechnik zu berechnen, selbständig und nach Vorlage eines Schaltplanes aufzubauen und zu vermessen.

#### 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.

#### Selbständigkeit

- 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, Berechnung von Wechselstromkreisen, Impedanz, Arbeit und Leistung im Wechselstromkreis, Phasenverschiebung

## Elektrotechnik

5. Drehstromkreise: Wirkweise, Netzarten, Schutzklassen, Absicherungen, Aufbau und Wirkweise von Motoren, Generatoren und Transformatoren, Symmetrische- und asymmetrische Last, Sternpunktverschiebung, Schütz- und Relaischaltungen
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, Diffusion, Raumladungszone, npn-Übergang
7. Transistoren:  
Kennlinien und daraus resultierende Einsatzgebiete als Schalter und Verstärker, Eingangs-, Stromsteuer- und Ausgangskennlinien, Kleinsignal- und Leistungstransistoren, Feldeffekt-Transistoren
8. Grundsaltungen mit Dioden und Transistoren:  
Gleichrichtung von Wechselspannungen, Spannungsstabilisierung, Transistoren als Schalter und Verstärker: Emitter-, Basis- und Kollektorschaltung, Kippstufen, Grundlagen mit Feldeffekt-Transistoren
9. Grundsaltungen mit Operationsverstärkern:  
Differenzverstärker, Instrumentenverstärker, Eingangs- und Ausgangswiderstand von Verstärkerschaltungen, Wandlung physikalischer Größen in elektrische Größen am Beispiel von Schall, Licht und Temperatur
10. Übungen/Laborübungen
  1. Schaltungsberechnung mit mathematischen Methoden
  2. Schaltungssimulation mit Software
  3. Schaltungsmessungen mit dem Multimeter/Oszilloskop an Gleichstromkreisen und Wechselstromkreisen, Spannungsteiler und Stromteiler, ideale und reale Spannungsquelle, Kennlinien von Widerständen, Dioden und Transistoren
  4. Fehleranalyse bei der Aufnahme von Messwerten, Tabellarische und Graphische Aufbereitung von Messwerten mit Hilfe von Excel o.ä.,

### Pflichtliteratur

- Moeller, Grundlagen der Elektrotechnik, Teubner Verlag
- Skripte zu den Laborversuchen

### Literaturempfehlungen

- • Friedrich, Oehme, Pfaff: Elektronik und Schaltungstechnik - Ein verständlicher Einstieg, 2007, Hanser Verlag München
- • Klaus Beuth, Olaf Beuth: Elementare Elektronik, 7. Auflage, 2003, Vogel Fachbuch

## Organische Chemie

Modulname <b>Organische Chemie</b>	
Studiengang <b>Biosystemtechnik/Bioinformatik (SPO 2020)</b>	Abschluss <b>Bachelor of Science</b>
Modulverantwortliche <b>Prof. Dr. rer. nat. Christian Dreyer</b>	
Stand vom <b>2023-07-03</b>	Sprache <b>Deutsch</b>
Art der Lehrveranstaltung <b>Pflicht</b>	CP nach ECTS <b>5</b>

Art des Studiums <b>Vollzeit</b>	Semester <b>2</b>	SWS <b>4</b>	V / Ü / L / P / S <b>4 / 0 / 0 / 0 / 0</b>
Art des Studiums <b>Teilzeit</b>	Semester <b>2</b>	SWS <b>4</b>	V / Ü / L / P / S <b>4 / 0 / 0 / 0 / 0</b>

Empfohlene Voraussetzungen <b>Erfolgreicher Abschluss des Moduls Allgemeine Chemie</b>
Besondere Regelungen

Aufschlüsselung des Workload				
Präsenz <b>60,0 Std.</b>	Selbststudium <b>87,0 Std.</b>	Projektarbeit <b>0,0 Std.</b>	Prüfung <b>3,0 Std.</b>	Summe <b>150 Std.</b>

## Organische Chemie

### Lernziele

#### 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 UV/VIS-, IR- und NMR Spektroskopie
  - Polymere und Polymerisationsreaktionen
  - das Säure-Base-Verhalten organischer Moleküle

#### Fertigkeiten

- Die Studierenden sind befähigt, im Rahmen eines geschlossenen organisch chemisch Grundverständnisses, 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.

#### – Soziale Kompetenz

- Die Studenten kennen die Grundlagen guter wissenschaftlicher Praxis

#### Selbständigkeit

- Die Studierenden sind in der Lage das erworbene Wissen unter Anleitung in Laborpraktika allein und in Gruppen anzuwenden.



## Organische Chemie

### Inhalt

1. Wichtige organische Verbindungstypen und ihre Eigenschaften  
Nomenklatur, Homologe Reihen,  
Alkane, Alkene, Alkine, Aromaten, Alkohole und Thiole, Ether, Aldehyde und Ketone, Amine,  
Kohlensäuren 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, Lösungsmittelleffekte,  
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, Cannizzaro
8. Reaktionen der Kohlensäuren, Sulfonsäuren  
Eigenschaften, Herstellung, Säure-Base Verhalten, Veresterung, Verseifung,  
Kohlensäurehalogenide, -amide, -azide, -anhydride, Isocyanate,  
C-C Bindungsknüpfung (Säurechlorid, Esterkondensation, CO<sub>2</sub> Fixierung)  
Analogie: Phosphorsäurederivate
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  
Polymerkategorien (Thermoplaste, Elastomere, Duromere), 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

## Organische Chemie

### Pflichtliteratur

- Federle, S, Hergesell, S & Schubert, S. (2017). *Die Stoffklassen der organischen Chemie : praktisch und kompakt von Studenten erklärt* Berlin : Springer Spektrum.
- Becker, H & Beckert, R. (2009). *Organikum : organisch-chemisches Grundpraktikum* (23., vollst. überarb. und aktualisierte Aufl. / von Rainer Beckert ...) Weinheim : Wiley-VCH-Verl..
- Hädener, A & Kaufmann, H. (2006). *Grundlagen der organischen Chemie* (11., überarb. und erw. Aufl.) Basel u.a. : Birkhäuser.
- Latscha et al.: *Organische Chemie*, 7. Auflage, 2016 (e-book)
- • A. Zeeck, S. Grond, I. Papastavrou, S.C. Zeeck; *Chemie für Mediziner*, Urban & Fischer Verlag München 7. Auflage (Hauptwerk)

### Literaturempfehlungen

- • C. Schmuck, B. Engels, T. Schirmeister, R. Fink; *Chemie für Mediziner*, Pearson Education Deutschland GmbH
- • C.E. Mortimer, U. Müller: *Chemie*, Thieme Verlag Stuttgart, 10. Auflage

## Projektmanagement und Wissenschaftliches Arbeiten

Modulname <b>Projektmanagement und Wissenschaftliches Arbeiten</b>	
Studiengang <b>Biosystemtechnik/Bioinformatik (SPO 2020)</b>	Abschluss <b>Bachelor of Science</b>
Modulverantwortliche <b>Prof. Dr. rer. nat. Kai Schulze-Forster &amp; Prof. Dr. sc. hum. Marcus Frohme</b>	
Stand vom <b>2023-06-20</b>	Sprache <b>Deutsch</b>
Art der Lehrveranstaltung <b>Pflicht</b>	CP nach ECTS <b>5</b>

Art des Studiums <b>Vollzeit</b>	Semester <b>2</b>	SWS <b>2</b>	V / Ü / L / P / S <b>2 / 0 / 0 / 0 / 0</b>
	Semester <b>3</b>	SWS <b>2</b>	V / Ü / L / P / S <b>2 / 0 / 0 / 0 / 0</b>
Art des Studiums <b>Teilzeit</b>	Semester <b>2</b>	SWS <b>2</b>	V / Ü / L / P / S <b>2 / 0 / 0 / 0 / 0</b>
	Semester <b>3</b>	SWS <b>2</b>	V / Ü / L / P / S <b>2 / 0 / 0 / 0 / 0</b>

Empfohlene Voraussetzungen <b>keine keine</b>
Besondere Regelungen <b>Vorlesung mit seminaristischen Übungen, bei diesen herrscht Anwesenheitspflicht. Rechercheaufgaben online; Arbeiten mit dem Literaturverwaltungsprogramm CITAVI</b>

Aufschlüsselung des Workload				
Präsenz <b>60,0 Std.</b>	Selbststudium <b>60,0 Std.</b>	Projektarbeit <b>27,0 Std.</b>	Prüfung <b>3,0 Std.</b>	Summe <b>150 Std.</b>

## Projektmanagement und Wissenschaftliches Arbeiten

### Lernziele

#### 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 Literaturverwaltungsprogramm, 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.

#### 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.

#### Soziale Kompetenz

- In Projektgruppen entwickeln die Studierenden Team- und Konfliktfähigkeit. Sie können ihre Ideen und Arbeiten nachvollziehbar kommunizieren und durch Argumente stützen.

#### Selbständigkeit

- 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 fachbezogene 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 fachbezogene 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

Pflichtliteratur

Literaturempfehlungen

## Methoden der Biochemie

Modulname <b>Methoden der Biochemie</b>	
Studiengang <b>Biosystemtechnik/Bioinformatik (SPO 2020)</b>	Abschluss <b>Bachelor of Science</b>
Modulverantwortliche <b>Prof. Dr.rer.nat.habil. Fred Lisdat</b>	
Stand vom <b>2023-01-24</b>	Sprache <b>Deutsch</b>
Art der Lehrveranstaltung <b>Pflicht</b>	CP nach ECTS <b>5</b>

Art des Studiums <b>Vollzeit</b>	Semester <b>3</b>	SWS <b>4</b>	V / Ü / L / P / S <b>4 / 0 / 0 / 0 / 0</b>
Art des Studiums <b>Teilzeit</b>	Semester <b>5</b>	SWS <b>4</b>	V / Ü / L / P / S <b>4 / 0 / 0 / 0 / 0</b>

Empfohlene Voraussetzungen <b>Allgemeine Chemie, Elektrotechnik/Elektronik, Organische Chemie, Biochemie, Optik und Spektroskopie</b>
Besondere Regelungen

Aufschlüsselung des Workload				
Präsenz <b>60,0 Std.</b>	Selbststudium <b>67,0 Std.</b>	Projektarbeit <b>20,0 Std.</b>	Prüfung <b>3,0 Std.</b>	Summe <b>150 Std.</b>

## Methoden der Biochemie

### Lernziele

#### Kenntnisse/Wissen

- Die Studierenden verfügen über das Wissen über die wichtigsten Methoden der Biochemie und Bioanalytik. Sie verstehen sowohl die physikalischen und biochemischen Grundlagen als auch die Möglichkeiten der Anwendung.

#### Fertigkeiten

- Die Studierenden sind zum Informations- und Planungsmanagement befähigt und verfügen über Methodenkompetenz bei biochemischen Verfahren (auch durch selbständig zu lösende Belegaufgaben).

Die Studierenden verfügen über weiterentwickelte fachspezifische Kompetenzen und anwendungsbezogenes Wissen.

#### Soziale Kompetenz

- Die Studenten sind geübt im Informationsaustausch und können gemeinsam Belegaufgaben lösen.

#### Selbständigkeit

- Die Studenten sind in der Lage, anhand einer Zwischenklausur, die Effektivität ihrer Lernstrategie zu überprüfen Lernmethoden zu korrigieren.

### Inhalt

1. Das Modul fokussiert auf folgende Methoden und ihren physikalisch-(bio)chemischen Hintergrund:  
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, Circular dichroismus,  
enzymatische Analyse,  
Antikörper und Immunanalytik.

## 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

### Literaturempfehlungen



## Mikrobiologie

Modulname <b>Mikrobiologie</b>	
Studiengang <b>Biosystemtechnik/Bioinformatik (SPO 2020)</b>	Abschluss <b>Bachelor of Science</b>
Modulverantwortliche <b>Prof. Dr. sc. hum. Marcus Frohme</b>	
Stand vom <b>2023-03-28</b>	Sprache <b>Deutsch</b>
Art der Lehrveranstaltung <b>Pflicht</b>	CP nach ECTS <b>5</b>

Art des Studiums <b>Vollzeit</b>	Semester <b>3</b>	SWS <b>4</b>	V / Ü / L / P / S <b>3 / 0 / 1 / 0 / 0</b>
Art des Studiums <b>Teilzeit</b>	Semester <b>7</b>	SWS <b>4</b>	V / Ü / L / P / S <b>3 / 0 / 1 / 0 / 0</b>

Empfohlene Voraussetzungen <b>Allgemeine Chemie, Biochemie</b>
Besondere Regelungen

Aufschlüsselung des Workload				
Präsenz <b>60,0 Std.</b>	Selbststudium <b>67,0 Std.</b>	Projektarbeit <b>20,0 Std.</b>	Prüfung <b>3,0 Std.</b>	Summe <b>150 Std.</b>

## Mikrobiologie

### Lernziele

#### 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 Energiegewinnung 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.

#### Fertigkeiten

- Die Studierenden können mit Mikroorganismen im Labor umgehen und mikrobielle und aseptische Arbeitsmethoden anwenden.

#### Soziale Kompetenz

- Die Studierenden verfügen über Team- und Konfliktkompetenz in der Gruppenarbeit im Labor.

#### Selbständigkeit

- In der Gruppenarbeit sind die Studierenden bereit zur Selbstorganisation und -reflexion.

### 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 zelluläre Struktur von Pro- und Eukaryonten beschrieben, sowie die wichtigsten Vertreter der Mikroorganismen vorgestellt: Pilze, Eubakterien, Archebakterien, Cyanobakterien und Viren. Anschließend werden Grundzüge der Systematik und Phylogenie aufgezeigt.
3. Danach werden die Grundmechanismen des Stoffwechsels sowie der Energiegewinnung von Prokaryonten 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.

## 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 2016
- • E. Bast: Mikrobiologische Methoden, 3. Auflage Springer Spektrum 2014
- • Umfangreiches Power Point Skript

### Literaturempfehlungen

## Molekularbiologie

Modulname <b>Molekularbiologie</b>	
Studiengang <b>Biosystemtechnik/Bioinformatik (SPO 2020)</b>	Abschluss <b>Bachelor of Science</b>
Modulverantwortliche <b>Dr. Henrik Biering</b>	
Stand vom <b>2023-03-28</b>	Sprache <b>Deutsch</b>
Art der Lehrveranstaltung <b>Pflicht</b>	CP nach ECTS <b>5</b>

Art des Studiums <b>Vollzeit</b>	Semester <b>3</b>	SWS <b>4</b>	V / Ü / L / P / S <b>4 / 0 / 0 / 0 / 0</b>
Art des Studiums <b>Teilzeit</b>	Semester <b>7</b>	SWS <b>4</b>	V / Ü / L / P / S <b>4 / 0 / 0 / 0 / 0</b>

Empfohlene Voraussetzungen <b>Grundkenntnisse in Chemie und Biochemie</b>
Besondere Regelungen

Aufschlüsselung des Workload				
Präsenz <b>60,0 Std.</b>	Selbststudium <b>86,0 Std.</b>	Projektarbeit <b>0,0 Std.</b>	Prüfung <b>4,0 Std.</b>	Summe <b>150 Std.</b>

## Molekularbiologie

### Lernziele

#### 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 Brückenwissenschaft 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.

#### 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.

#### 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.

#### Selbständigkeit

- Die Studierenden verfügen über die Kompetenz zu eigenverantwortlichem Lernen und somit zur Selbstorganisation (z. B. Zeitmanagement).

### 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.

### Pflichtliteratur

#### Literaturempfehlungen

- jeweils aktuellste Auflagen von bspw. 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 Moleku

## Sequenzbioinformatik

Modulname <b>Sequenzbioinformatik</b>	
Studiengang <b>Biosystemtechnik/Bioinformatik (SPO 2020)</b>	Abschluss <b>Bachelor of Science</b>
Modulverantwortliche <b>Christian Rockmann</b>	
Stand vom <b>2023-03-28</b>	Sprache <b>Deutsch</b>
Art der Lehrveranstaltung <b>Pflicht</b>	CP nach ECTS <b>5</b>

Art des Studiums <b>Vollzeit</b>	Semester <b>3</b>	SWS <b>4</b>	V / Ü / L / P / S <b>2 / 0 / 2 / 0 / 0</b>
Art des Studiums <b>Teilzeit</b>	Semester <b>7</b>	SWS <b>4</b>	V / Ü / L / P / S <b>2 / 0 / 2 / 0 / 0</b>

Empfohlene Voraussetzungen <b>Informatik</b>
Besondere Regelungen

Aufschlüsselung des Workload				
Präsenz <b>60,0 Std.</b>	Selbststudium <b>40,0 Std.</b>	Projektarbeit <b>47,0 Std.</b>	Prüfung <b>3,0 Std.</b>	Summe <b>150 Std.</b>

## Sequenzbioinformatik

### Lernziele

#### Kenntnisse/Wissen

- Die Studierenden erlernen praktisch, wie Sequenzen im Labor gewonnen werden
- Die Studierenden verfügen über grundlegendes Wissen in Datenstrukturen zur Sequenz-Speicherung und Analyse, und zur inneren Struktur von Sequenzen, Formalen Sprachen, Grammatiken
- Die Studierenden verfügen über vertiefende Kenntnisse in Automatentheorie, Such- und Optimierungsverfahren, algorithmischen Techniken und Trainings- und Erkennungsverfahren
- Die Studierenden kennen Komplexitätstheorie können die Komplexität von algorithmischen Aufgaben einschätzen.
- Die Studierenden haben einen Einblick in den Wert geistigen Eigentums und den Wert von Algorithmen und Softwarelösungen.

#### Fertigkeiten

- Die Studierenden sind in der Lage, Automaten und Algorithmen zu verstehen, sowie Komplexitätsabschätzungen durchzuführen.
- Die Studierenden sind in der Lage, Algorithmen zu implementieren um Probleme zu lösen und dabei klassische algorithmische Methoden anzuwenden.

#### Soziale Kompetenz

- Die Studierenden sind in der Lage, in Gruppen Algorithmen zu entwickeln, ihre Arbeit zu präsentieren, sich gegenseitig Hilfestellungen zu geben, Verantwortung über Teilaufgaben zu übernehmen und Teilergebnisse zu einem Gesamtergebnis zusammenzuführen.

#### Selbständigkeit

- Die Studierenden sind in der Lage, sich selbstständig mit aktuellen Publikationen zum Thema Bioinformatik-Algorithmen vertraut zu machen, zu interpretieren und daraus Schlüsse zu ziehen, ihre Ergebnisse zu interpretieren notwendiges theoretisches Fachwissen eigenständig anzueignen.

## Sequenzbioinformatik

### Inhalt

1. Praktikum Sequenzierlabor - Durchführung einer Beispiel Sequenzierung durch NGS und einer eigenen Auswertung
2. Automatentheorie, Formale Sprachen, Komplexität, Entropie und Information Algorithmik ist ein klassisches Gebiet der Informatik. Insbesondere in der Bioinformatik ist Algorithmik auf Buchstabensequenzen - z.B. - bei der Auswertung von DNA und RNA Daten - von essentieller Bedeutung. Die Grundlagen der Algorithmik umfassen - die Rechenmaschinen - auf denen Algorithmen laufen - wie die Sprachen mit denen Algorithmen aufgeschrieben werden.
3. Suchalgorithmen, Entscheidungsprobleme, Suchalgorithmen, Optimierung: Die Klasse der Suchalgorithmen beschäftigt sich mit dem Auffinden von Schlüsselmustern in grossen Sequenzmengen. Die Klasse der Entscheidungsprobleme beschäftigt sich mit dem Auffinden von Ja/Nein Antworten in grossen Sequenzmengen. Alle behandelten Probleme sind essentiell in der Sequenzanalyse in der Bioinformatik.
4. Algorithmische Techniken - Naive Algorithmen, Greedy-Algorithmen, Branch & Bound, Look-Ahead-Techniken, Dynamische Programmierung, Suche in grossen Hypothesenräumen (Sternsuche, Beamsuche, Stack-Dekoder, etc.)
5. Trainings- und Erkennungsalgorithmen, Integration von Wissensquellen, Modellkombinationen. In der Biologie und Medizinanwendung ist insbesondere die finale Integration aller vorhandenen Wissensquellen von Bedeutung.

### Pflichtliteratur

- Cover Thomas, Information Theory
- Sedgwick, Algorithmen und Datenstrukturen
- Uhlmann, Automatentheorie

### Literaturempfehlungen



## Bioanalytik

Modulname <b>Bioanalytik</b>	
Studiengang <b>Biosystemtechnik/Bioinformatik (SPO 2020)</b>	Abschluss <b>Bachelor of Science</b>
Modulverantwortliche <b>Prof. Dr.rer.nat.habil. Fred Lisdat</b>	
Stand vom <b>2023-07-06</b>	Sprache <b>Deutsch</b>
Art der Lehrveranstaltung <b>Pflicht</b>	CP nach ECTS <b>4</b>

Art des Studiums <b>Vollzeit</b>	Semester <b>4</b>	SWS <b>3</b>	V / Ü / L / P / S <b>2 / 0 / 0 / 0 / 1</b>
Art des Studiums <b>Teilzeit</b>	Semester <b>8</b>	SWS <b>3</b>	V / Ü / L / P / S <b>2 / 0 / 0 / 0 / 1</b>

Empfohlene Voraussetzungen <b>Biochemie, Methoden der Biochemie, Molekularbiologie</b>
Besondere Regelungen

Aufschlüsselung des Workload				
Präsenz <b>45,0 Std.</b>	Selbststudium <b>45,0 Std.</b>	Projektarbeit <b>27,0 Std.</b>	Prüfung <b>3,0 Std.</b>	Summe <b>120 Std.</b>

## Bioanalytik

### Lernziele

#### 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.

#### Fertigkeiten

- Die Studierenden kennen die wichtigsten analytischen Verfahren für unterschiedliche Biomoleküle. Sie können Vorschläge für einzusetzende Verfahren des Nachweises bzw. der Trennung unterbreiten und diese begründen.

Die Studenten verfügen über vertiefte 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.).

#### Soziale Kompetenz

- Die Studierenden verfügen über weiterentwickelte Team- und Konfliktlösungsfähigkeiten (durch Erarbeitung gemeinsamer Vorträge und Bearbeitung von thematisch fokussierten Belegaufgaben).

#### Selbständigkeit

- 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 trainiert werden.

### Inhalt

1. Die Vorlesung 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.

## Bioanalytik

### 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

### Literaturempfehlungen

## Biochemisches Methodenpraktikum

Modulname <b>Biochemisches Methodenpraktikum</b>	
Studiengang <b>Biosystemtechnik/Bioinformatik (SPO 2020)</b>	Abschluss <b>Bachelor of Science</b>
Modulverantwortliche <b>Prof. Dr.rer.nat.habil. Fred Lisdat</b>	
Stand vom <b>2023-01-24</b>	Sprache <b>Deutsch</b>
Art der Lehrveranstaltung <b>Pflicht</b>	CP nach ECTS <b>4</b>

Art des Studiums <b>Vollzeit</b>	Semester <b>4</b>	SWS <b>3</b>	V / Ü / L / P / S <b>0 / 0 / 3 / 0 / 0</b>
Art des Studiums <b>Teilzeit</b>	Semester <b>6</b>	SWS <b>3</b>	V / Ü / L / P / S <b>0 / 0 / 3 / 0 / 0</b>

Empfohlene Voraussetzungen <b>Biochemie, Methoden der Biochemie</b>
Besondere Regelungen

Aufschlüsselung des Workload				
Präsenz <b>45,0 Std.</b>	Selbststudium <b>30,0 Std.</b>	Projektarbeit <b>45,0 Std.</b>	Prüfung <b>0,0 Std.</b>	Summe <b>120 Std.</b>

## Biochemisches Methodenpraktikum

### Lernziele

#### Kenntnisse/Wissen

- Die Studenten haben durch die Vorbereitung auf die verschiedenen praktischen Versuche ihre theoretischen Kenntnisse zu den Grundlagen und Anwendungen der Methoden vertieft. Der Stand der Vorbereitungen wird in einem Eingangstest überprüft.

#### Fertigkeiten

- 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.

#### Soziale Kompetenz

- Die Studenten sind befähigt, in Gruppen zu arbeiten, Laborversuchstage gemeinsam zu organisieren und Protokolle im Team zu erstellen.

#### Selbständigkeit

- Die Studierenden können sich auf unterschiedliche experimentelle Aufgaben im Praktikum selbstständig vorbereiten. Sie planen ihren Versuchstag und führen alle Arbeiten selbstständig durch. Sie protokollieren vor Ort und erstellen ein Ergebnisbericht in einem vorgegebenen Zeitfenster.

### Inhalt

1. 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

Im Rahmen dieser Experimente sind auch quantitative analytische Bestimmungen durchzuführen. Daneben identifizieren die Studenten zwei vorgegebene Stoffe und planen hier ihr Vorgehen selbstständig.

## Biochemisches Methodenpraktikum

---

### Pflichtliteratur

- - Scripten für die einzelnen Laborversuche
- - Lottspeich/Zorbas Bioanalytik, Spektrum Verlag Berlin Heidelberg
- J. Wang, Analytical Electrochemistry, Wiley-VCH
- K. Wilson und K.H. Goulding, Methoden der Biochemie, G. Thieme Verlag Stuttgart New York

### Literaturempfehlungen

## Methoden der Bioinformatik

Modulname <b>Methoden der Bioinformatik</b>	
Studiengang <b>Biosystemtechnik/Bioinformatik (SPO 2020)</b>	Abschluss <b>Bachelor of Science</b>
Modulverantwortliche <b>Prof. Dr. rer. nat. Heike Pospisil</b>	
Stand vom <b>2023-03-07</b>	Sprache <b>Deutsch</b>
Art der Lehrveranstaltung <b>Pflicht</b>	CP nach ECTS <b>9</b>

Art des Studiums <b>Vollzeit</b>	Semester <b>4</b>	SWS <b>7</b>	V / Ü / L / P / S <b>4 / 0 / 3 / 0 / 0</b>
Art des Studiums <b>Teilzeit</b>	Semester <b>6</b>	SWS <b>7</b>	V / Ü / L / P / S <b>4 / 0 / 3 / 0 / 0</b>

Empfohlene Voraussetzungen <b>Mathematik, Informatik, Programmierung, Einführung in das Biolabor, Datenbanken, Algorithmen, Datenstrukturen, Bioinformatik, Molekularbiologie, Biochemie</b>
Besondere Regelungen

Aufschlüsselung des Workload				
Präsenz <b>105,0 Std.</b>	Selbststudium <b>90,0 Std.</b>	Projektarbeit <b>45,0 Std.</b>	Prüfung <b>30,0 Std.</b>	Summe <b>270 Std.</b>

## Methoden der Bioinformatik

### Lernziele

#### 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.
- Die Studierenden kennen Methoden zur Strukturvorhersage von RNA- und Proteinmolekülen

#### Fertigkeiten

- Die Studierenden können wichtige Methoden zur Analyse von Hochdurchsatzdaten aus der Molekularbiologie (Genom-, Transkriptomdaten) anwenden. Sie können diese Methoden selbstständig in in der Bioinformatik weit verbreiteten Skript- und Statistiksprachen 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.

#### Soziale Kompetenz

#### Selbständigkeit

- Die Studierenden sind in der Lage, selbständig (z.T. englischsprachige) Fachliteratur zu recherchieren, zu lesen und zu präsentieren

### Inhalt

1. Dieser Kurs vermittelt einen erweiterten Überblick zu Methoden der Bioinformatik.
2. Sequenzanalyse: Hochdurchsatzdaten, Datenformate in der Bioinformatik, Normalisierung, Genom- und Transkriptomanalyse, Genominformatik
3. Statistische Verfahren, Klassifikation, Datenstandards, Datenspeicherung, öffentliche Datenbanken
4. Homologie, Phylogenie
5. RNA- und Proteinstrukturvorhersage
6. Labor: Anwendung der Methoden, Programmierübungen



## Methoden der Bioinformatik

### Pflichtliteratur

- Selzer, P, Marhöfer, R & Koch, O. (2018). *Angewandte Bioinformatik : eine Einführung* (2., überarbeitete und aktualisierte Auflage) Berlin : Springer Spektrum.
- Dandekar, T & Kunz, M. (2021). *Bioinformatik : ein einführendes Lehrbuch* (2. Auflage) Berlin : Springer Spektrum.
- Lohrer, H. (2022). *Einführung in die BIOinformatik : eine Anleitung für Einsteiger* Berlin : Springer Spektrum.
- Knoop, V & Müller, K. (2009). *Gene und Stammbäume : ein Handbuch zur molekularen Phylogenetik* (2. Auflage) Heidelberg : Spektrum Akademischer Verlag.

### Literaturempfehlungen

## Molekularbiologisches Praktikum

Modulname <b>Molekularbiologisches Praktikum</b>	
Studiengang <b>Biosystemtechnik/Bioinformatik (SPO 2020)</b>	Abschluss <b>Bachelor of Science</b>
Modulverantwortliche <b>Prof. Dr. sc. hum. Marcus Frohme</b>	
Stand vom <b>2023-03-28</b>	Sprache <b>Deutsch</b>
Art der Lehrveranstaltung <b>Pflicht</b>	CP nach ECTS <b>4</b>

Art des Studiums <b>Vollzeit</b>	Semester <b>4</b>	SWS <b>4</b>	V / Ü / L / P / S <b>0 / 0 / 4 / 0 / 0</b>
Art des Studiums <b>Teilzeit</b>	Semester <b>8</b>	SWS <b>4</b>	V / Ü / L / P / S <b>0 / 0 / 4 / 0 / 0</b>

Empfohlene Voraussetzungen <b>Grundkenntnisse in Chemie bzw. im chemischen Labor sowie Mikrobiologie Vorlesung Molekularbiologie.</b>
Besondere Regelungen <b>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. Kenntnisse werden durch die Vorlesung erworben. Mangelhafte Kenntnisse können zum Ausschluß vom Kurs führen. Die Teilnahme an einer Unterweisung ist Voraussetzung für die Teilnahme am Laborpraktikum. Dieses wird als Blockveranstaltung in der vorlesungsfreien Zeit durchgeführt. Im Anschluss wird ein Protokoll angefertigt, das zu einem festgelegten Termin abgegeben werden muss. Das Laborbuch in Verbindung mit dem Protokoll ist ein amtliches Dokument welches den gentechnischen Versuch dokumentiert und muss in der Abteilung verbleiben.</b>

Aufschlüsselung des Workload				
Präsenz <b>60,0 Std.</b>	Selbststudium <b>20,0 Std.</b>	Projektarbeit <b>40,0 Std.</b>	Prüfung <b>0,0 Std.</b>	Summe <b>120 Std.</b>

## Molekularbiologisches Praktikum

### Lernziele

#### Kenntnisse/Wissen

- Die Lernenden verfügen über grundlegende Kenntnisse der Molekularbiologie als Basis für die Laborexperimente, die Dokumentation von Experimenten sowie den Rahmen den der Gesetzgeber in Bezug auf GVO vorgibt. Sie kennen die grundlegenden Techniken in Theorie und Praxis und haben einen Einblick in fortgeschrittene Techniken.

#### Fertigkeiten

- Die Studierenden können methodisch fundiert auf der Basis von fertigen Protokollen an Anwendungsprobleme herangehen und grundlegende Techniken anwenden. Anhand ihrer eigenen bzw. exemplarischer Versuchsergebnisse können sie ein Spektrum verschiedener Lösungen kritisch bewerten und reflektieren.  
Sie eignen sich im Kontext molekularbiologischer Experimente (und zumindest für die Dauer des Kurses) folgende Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen an: Präzises Arbeiten, Umgang mit komplexeren Laborgeräten, fachpraktisches Rechnen, genaues Protokollieren, repräsentative Dokumentation, parallele und vernetzte praktische Tätigkeit in mehrtägigen Versuchen.

#### Soziale Kompetenz

- Der fachpraktische Laborteil trägt dazu bei, dass 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 können. Durch ganztägige Arbeit im Team haben die Studierenden ihre Kooperations- Team- und Konfliktlösungskompetenzen entwickelt.

#### Selbständigkeit

- Die Studierenden verfügen über die Kompetenz zu eigenverantwortlichem Lernen und somit zur Selbstorganisation. Sie können Zeiten für Experimente einschätzen, die Pausen sinnvoll überbrücken und ihre Zeit verantwortungsvoll verwalten.

## Molekularbiologisches Praktikum

### Inhalt

1. 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/ddPCR
  - 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.

### Pflichtliteratur

- Vorlesungsunterlagen und Praktikumsskript auf Moodle

### Literaturempfehlungen

- Für die Theorie jeweils aktuellste Auflagen von Albert et. al. Molekularbiologie der Zelle oder ein anderes Lehrbuch. Für Labormethoden eignen sich eine Vielzahl von Methodenbüchern, jedoch auch Zeitschriften und Herstellerinformationen sowie Wikipedia

## Statistische Bioinformatik

Modulname <b>Statistische Bioinformatik</b>	
Studiengang <b>Biosystemtechnik/Bioinformatik (SPO 2020)</b>	Abschluss <b>Bachelor of Science</b>
Modulverantwortliche <b>Prof. Dr. rer. nat. Heike Pospisil</b>	
Stand vom <b>2023-03-09</b>	Sprache <b>Deutsch</b>
Art der Lehrveranstaltung <b>Pflicht</b>	CP nach ECTS <b>5</b>

Art des Studiums <b>Vollzeit</b>	Semester <b>4</b>	SWS <b>4</b>	V / Ü / L / P / S <b>3 / 0 / 1 / 0 / 0</b>
Art des Studiums <b>Teilzeit</b>	Semester <b>8</b>	SWS <b>4</b>	V / Ü / L / P / S <b>3 / 0 / 1 / 0 / 0</b>

Empfohlene Voraussetzungen
Besondere Regelungen <b>Keine</b>

Aufschlüsselung des Workload				
Präsenz <b>60,0 Std.</b>	Selbststudium <b>60,0 Std.</b>	Projektarbeit <b>0,0 Std.</b>	Prüfung <b>30,0 Std.</b>	Summe <b>150 Std.</b>

## Statistische Bioinformatik

### Lernziele

#### Kenntnisse/Wissen

- Vertiefende Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung
- Stochastische Prozesse, Analyse von statistischen Zeitreihen
- Anwendungen in der Bioinformatik

#### Fertigkeiten

- Methodik der Modellbildung von biologischen Prozessen
- Methodik der Simulation biologischer Prozesse

#### Soziale Kompetenz

#### Selbständigkeit

- Hypothesengenerierung
- Validierung von Hypothesen
- Kritischer und professioneller Umgang mit Information

### Inhalt

1. Wiederholung Logik, Kombinatorik, Wahrscheinlichkeitsrechnung
2. Deskriptive Statistik
3. Induktive Statistik
4. Varianzanalyse, Regressionsanalyse, Nichtparametrisches Testen
5. Stochastische Prozesse und Markov-Modelle
6. Versuchsplanung

### Pflichtliteratur

- Bas, E. (2020). *Einführung in Wahrscheinlichkeitsrechnung, Statistik und Stochastische Prozesse* Wiesbaden : Springer Vieweg.
- Timischl, W. (2016). *Mathematische Methoden in den Biowissenschaften : Eine Einführung mit R* (3., überarbeitete und erweiterte Auflage) Berlin, Heidelberg : Springer Spektrum.
- Köhler, W, Schachtel, G & Voleske, P. (2007). *Biostatistik : eine Einführung für Biologen und Agrarwissenschaftler* (4., aktualisierte und erw. Aufl.) Berlin [u.a.] : Springer.

### Literaturempfehlungen

## Zellbiologie

Modulname <b>Zellbiologie</b>	
Studiengang <b>Biosystemtechnik/Bioinformatik (SPO 2020)</b>	Abschluss <b>Bachelor of Science</b>
Modulverantwortliche <b>Prof. Dr. sc. hum. Marcus Frohme</b>	
Stand vom <b>2023-03-28</b>	Sprache <b>Deutsch</b>
Art der Lehrveranstaltung <b>Pflicht</b>	CP nach ECTS <b>4</b>

Art des Studiums <b>Vollzeit</b>	Semester <b>4</b>	SWS <b>3</b>	V / Ü / L / P / S <b>3 / 0 / 0 / 0 / 0</b>
Art des Studiums <b>Teilzeit</b>	Semester <b>6</b>	SWS <b>3</b>	V / Ü / L / P / S <b>3 / 0 / 0 / 0 / 0</b>

Empfohlene Voraussetzungen <b>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)</b>
Besondere Regelungen

Aufschlüsselung des Workload				
Präsenz <b>45,0 Std.</b>	Selbststudium <b>72,0 Std.</b>	Projektarbeit <b>0,0 Std.</b>	Prüfung <b>3,0 Std.</b>	Summe <b>120 Std.</b>

## Zellbiologie

### Lernziele

#### 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.

#### 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.

#### Soziale Kompetenz

#### Selbständigkeit

- 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

### Pflichtliteratur

- Material auf der Moodle Lernplattform

### Literaturempfehlungen

- Bei den Büchern zur Zellbiologie kommt es im Wesentlichen darauf an, dass sie aktuell (letzte Auflage), bunt (viele instruktive Abbildungen) und umfassend sind. z.B. Alberts et al., Molekularbiologie der Zelle, Wiley-VCH Verlag alt



## Betriebswirtschaftslehre

Modulname <b>Betriebswirtschaftslehre</b>	
Studiengang <b>Biosystemtechnik/Bioinformatik (SPO 2020)</b>	Abschluss <b>Bachelor of Science</b>
Modulverantwortliche <b>Dipl.-Kaufmann Kenan Arkan</b>	
Stand vom <b>2023-07-03</b>	Sprache <b>Deutsch</b>
Art der Lehrveranstaltung <b>Pflicht</b>	CP nach ECTS <b>4</b>

Art des Studiums <b>Vollzeit</b>	Semester <b>5</b>	SWS <b>3</b>	V / Ü / L / P / S <b>3 / 0 / 0 / 0 / 0</b>
Art des Studiums <b>Teilzeit</b>	Semester <b>11</b>	SWS <b>3</b>	V / Ü / L / P / S <b>3 / 0 / 0 / 0 / 0</b>

Empfohlene Voraussetzungen
Besondere Regelungen

Aufschlüsselung des Workload				
Präsenz <b>45,0 Std.</b>	Selbststudium <b>72,0 Std.</b>	Projektarbeit <b>0,0 Std.</b>	Prüfung <b>3,0 Std.</b>	Summe <b>120 Std.</b>

## Betriebswirtschaftslehre

### Lernziele

#### Kenntnisse/Wissen

- Die Studierenden können Grundbegriffe des Wirtschaftens und Prinzipien ökonomischer Rationalität erläutern sowie auf unterschiedliche Kontexte sowohl im privaten Bereich als auch in Unternehmen beziehen und anwenden. Zudem können sie betriebswirtschaftliche Kennzahlen wie Produktivität, Wirtschaftlichkeit, Rentabilität, Soll-Ist- und Plan-Ist-Vergleich berechnen und leicht verständlich erklären. Sie kennen konstitutive Entscheidungen von Unternehmen, wie Rechtsformen und Standortwahl. Sie können den prinzipiellen Aufbau von Betrieben und dort maßgebliche Prozesse in den einzelnen Funktionsbereichen beschreiben. Auch können sie grundlegende Berechnungen und Überlegungen in den einzelnen Funktionsbereichen anstellen sowie begründen und argumentativ belegen.

#### Fertigkeiten

- Die Studierenden können die erworbenen Kenntnisse über betriebswirtschaftliche Prinzipien, Kennzahlen, Instrumente, Verfahren aktiv nutzen und diese zur Lösung betrieblicher Fragen- und Aufgabenstellungen der Unternehmenspraxis einsetzen wie zur Bestimmung von wirtschaftlichem Erfolg, von Kosten und Preisen für Angebote und für absetzende Produkte, zur Ermittlung von Gewinnschwellen, von optimalen Angebotsprogrammen, von Bestellmengen und -häufigkeiten sowie zur Berechnung der Vorteilhaftigkeit von Investitionen. Sie sind in der Lage, betriebswirtschaftliche Kennzahlen zu berechnen und deren Aussagekraft zu beurteilen sowie weitere betriebswirtschaftliche Prinzipien, Instrumente, Verfahren anzuwenden, diese Anwendungen hinsichtlich ihrer Verwertung zu erörtern und sowohl die Kennzahlen als auch die betriebswirtschaftlichen Anwendungen kritisch zu hinterfragen.

#### Soziale Kompetenz

- Die Studierenden sind in der Lage, sich aktiv in eine Lerngruppe einzubringen und Ergebnisse kooperativ mitzugestalten. Sie können die Modulinhalte in angemessener Fachsprache kommunizieren. Sie können auch Aussagen über einfache betriebswirtschaftliche Kennzahlen, Methoden und Instrumente treffen, getroffene Aussagen kritisch beurteilen und sich mit den dahinter liegenden Berechnungen argumentativ auseinandersetzen.

#### Selbständigkeit

- Die Studierenden können sich Lernziele selbst setzen sowie ihren Lernprozess planen und kontinuierlich umsetzen. Sie können zudem über den eigenen Kenntnisstand reflektieren und mit den gesetzten Lernzielen vergleichen sowie ggf. notwendige Lernschritte aktiv einleiten. Auch können sie sich Fachwissen auf unterschiedliche Weise aneignen.

## Betriebswirtschaftslehre

### Inhalt

1. Wirtschaften, Prinzipien ökonomischen Handelns sowie ausgewählte Kennzahlen wie Produktivität, Wirtschaftlichkeit, Rentabilität, Soll-Ist- und Plan-Ist-Vergleich zur Messung ökonomischen Handelns, Untersuchungsgegenstand (Erfahrungs- und Erkenntnisgegenstand) der Betriebswirtschaftslehre, Betrieb und Unternehmung
2. Unternehmensführung: Funktionen der Unternehmensführung, Entscheidung als grundlegende Führungsaufgabe und Entscheidungsprozesse in Unternehmen, Unternehmensziele, Ebenen der Unternehmensführung, Controlling als Planung und Kontrolle, Organisation und Personalmanagement
3. Konstitutive Entscheidungen:  
Der Gründungsprozess und Besonderheiten konstitutiver Entscheidungen, die Rechtsform- und Standortwahl
4. Betriebliche Funktionsbereiche:  
Absatzmarketing und Vertrieb, Produktionswirtschaft, Beschaffungsmarketing und Materialwirtschaft, betriebliches Rechnungswesen sowie Investition und Finanzierung
5. Fallbeispiele aus unterschiedlichen Unternehmen, auch aus der Biosystemtechnik oder Bioinformatik

### Pflichtliteratur

- Foliensammlung als Vorlesungsskript sowie Aufgabensammlung mit Übungsaufgaben und kleineren Fallbeispielen als elektronisch bereitgestellte Lernunterlagen, teilweise zur eigenständigen Selbstnutzung

### Literaturempfehlungen

- Jung, Hans: Allgemeine Betriebswirtschaft; 13., aktual. Aufl., De Gruyter – Oldenbourg Verlag 2016.
- Junge, Philip: BWL für Ingenieure; 2., aktual. u. erweit. Aufl., Springer – Gabler Verlag 2012.
- Olfert, Horst-Joachim; Rahn, Klaus: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre; 13., aktual. Aufl., Kiehl – NWB Verlag 2021.
- Thommen, Jean-Paul; Achleitner, Ann-Kristin; Gilbert, Dirk Ulrich; Hachmeister, Dirk; Jarchow, Svenja; Kaiser, Gernot: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. Umfassende Einführung aus managementorientierter Sicht; 9., vollst. überarb. Aufl., Springer – Gabler Verlag 2020.
- Thommen, Jean-Paul; Achleitner, Ann-Kristin; Gilbert, Dirk Ulrich; Hachmeister, Dirk; Jarchow, Svenja; Kaiser, Gernot: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre: Arbeitsbuch. Repetitionsfragen – Aufgaben – Lösungen; 9., überarb. u. aktual. Aufl.; Springer – Gabler Verlag 2022.
- Weber, Wolfgang; Kabst, Rüdiger; Baum, Matthias: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre; 10., aktual. u. überarb. Aufl.; Springer – Gabler Verlag 2018.
- Wöhe, Günter; Döring, Ulrich; Brösel, Gerrit: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre; 27., überarb. u. aktual. Aufl., Vahlen Verlag 2020.
- Wöhe, Günter; Döring, Ulrich; Brösel, Gerrit: Übungsbuch zur Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre; 16., überarb. u. aktual. Aufl., Vahlen Verlag 2020.

## Bioanalytisches Praktikum

Modulname <b>Bioanalytisches Praktikum</b>	
Studiengang <b>Biosystemtechnik/Bioinformatik (SPO 2020)</b>	Abschluss <b>Bachelor of Science</b>
Modulverantwortliche <b>Prof. Dr.rer.nat.habil. Fred Lisdat</b>	
Stand vom <b>2023-07-03</b>	Sprache <b>Deutsch</b>
Art der Lehrveranstaltung <b>Pflicht</b>	CP nach ECTS <b>6</b>

Art des Studiums <b>Vollzeit</b>	Semester <b>5</b>	SWS <b>5</b>	V / Ü / L / P / S <b>0 / 0 / 5 / 0 / 0</b>
Art des Studiums <b>Teilzeit</b>	Semester <b>9</b>	SWS <b>5</b>	V / Ü / L / P / S <b>0 / 0 / 5 / 0 / 0</b>

Empfohlene Voraussetzungen <b>Methoden der Biochemie, Bioanalytik</b>
Besondere Regelungen

Aufschlüsselung des Workload				
Präsenz <b>75,0 Std.</b>	Selbststudium <b>30,0 Std.</b>	Projektarbeit <b>74,0 Std.</b>	Prüfung <b>1,0 Std.</b>	Summe <b>180 Std.</b>

## Bioanalytisches Praktikum

### Lernziele

#### Kenntnisse/Wissen

- 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. Sie können in der mündlichen Kommunikation über wichtige Methoden der Bioanalytik referieren und Fragen hierzu beantworten.

#### Fertigkeiten

- Die Studierenden gewinnen Sicherheit in der Planung und Durchführung von Experimenten. Sie können alle Lösungen selbstständig herstellen und die notwendigen Geräte bedienen. Sie sind ebenfalls in der Lage alle erforderlichen Auswertungen durchzuführen und die Ergebnisse auch grafisch angemessen darzustellen. Weiterhin gewinnen sie Erfahrungen in der Sinnerfassung von englisch-sprachigen Fachtexten zur Bioanalytik anhand von aktuellen Veröffentlichungen.

#### Soziale Kompetenz

- Die Studenten bereiten sich gemeinsam auf einen Versuch vor und werten die Ergebnisse gemeinsam aus. Zudem wird die gemeinschaftliche Beschäftigung mit den theoretischen Hintergründen der verschiedenen analytischen Methoden angeregt.

#### Selbständigkeit

- Als Basis der verschiedenen Experimente dienen Versuchsskripten. Jedoch müssen die Studenten ihren Versuchstag selbstständig planen und durchführen. Dies umschließt auch das Ansetzen der notwendigen Lösungen.

### Inhalt

1. Schwerpunkte des Bioanalytik -Laborpraktikums sind die Analytik von Aminosäuren, Immunglobulinen, Ionen, Metaboliten, Eisenkomplexen sowie Enzymsubstraten sowie -inhibitoren.

Methodisch kommen Elektrophorese, Zykovoltametrie, 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.

Darüberhinaus beschäftigen sich die Studenten mit einem bioanalytischen Fachartikel und fertigen eine sinngemäße Übersetzung an.

### Pflichtliteratur

- J. Wang, Analytical Electrochemistry, Wiley-VCH
- Zorbach/Lottspeich, Bioanalytik, Spektrum Verlag
- Versuchsskripten sowie Hinweise darin

## Bioanalytischs Praktikum

Literaturempfehlungen

## Biohybride Technologien

Modulname <b>Biohybride Technologien</b>	
Studiengang <b>Biosystemtechnik/Bioinformatik (SPO 2020)</b>	Abschluss <b>Bachelor of Science</b>
Modulverantwortliche <b>Prof. Dr.rer.nat.habil. Fred Lisdat</b>	
Stand vom <b>2023-01-24</b>	Sprache <b>Deutsch</b>
Art der Lehrveranstaltung <b>Pflicht</b>	CP nach ECTS <b>5</b>

Art des Studiums <b>Vollzeit</b>	Semester <b>5</b>	SWS <b>3</b>	V / Ü / L / P / S <b>3 / 0 / 0 / 0 / 0</b>
Art des Studiums <b>Teilzeit</b>	Semester <b>11</b>	SWS <b>3</b>	V / Ü / L / P / S <b>3 / 0 / 0 / 0 / 0</b>

Empfohlene Voraussetzungen <b>Elektrotechnik/Elektronik, Organische Chemie, Methoden der Biochemie, Molekularbiologie, Bioanalytik, Biochemie, Optik und Spektroskopie</b>
Besondere Regelungen

Aufschlüsselung des Workload				
Präsenz <b>45,0 Std.</b>	Selbststudium <b>88,0 Std.</b>	Projektarbeit <b>14,0 Std.</b>	Prüfung <b>3,0 Std.</b>	Summe <b>150 Std.</b>

## Biohybride Technologien

### Lernziele

#### 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.

#### 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.

#### Soziale Kompetenz

- Die Studenten können effektiv zusammenarbeiten um Wissen aus der Organischen Chemie sowie Fragestellungen des biochemischen Rechnens zu reaktivieren und vertiefen.

#### Selbständigkeit

- 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.

### 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



## Biohybride Technologien

---

### Pflichtliteratur

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

### Literaturempfehlungen

## Bioreaktionstechnik

Modulname <b>Bioreaktionstechnik</b>	
Studiengang <b>Biosystemtechnik/Bioinformatik (SPO 2020)</b>	Abschluss <b>Bachelor of Science</b>
Modulverantwortliche <b>Prof. Dr. rer. nat. Franz Xaver Wildenauer</b>	
Stand vom <b>2023-01-20</b>	Sprache <b>Deutsch</b>
Art der Lehrveranstaltung <b>Pflicht</b>	CP nach ECTS <b>5</b>

Art des Studiums <b>Vollzeit</b>	Semester <b>5</b>	SWS <b>4</b>	V / Ü / L / P / S <b>3 / 0 / 1 / 0 / 0</b>
Art des Studiums <b>Teilzeit</b>	Semester <b>11</b>	SWS <b>4</b>	V / Ü / L / P / S <b>3 / 0 / 1 / 0 / 0</b>

Empfohlene Voraussetzungen <b>Erfolgreicher Abschluss der Module Biochemie und Methoden der Biochemie Erfolgreicher Abschluss des Moduls: Chemisch Analytisches Praktikum</b>
Besondere Regelungen <b>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.</b>

Aufschlüsselung des Workload				
Präsenz <b>60,0 Std.</b>	Selbststudium <b>66,0 Std.</b>	Projektarbeit <b>21,0 Std.</b>	Prüfung <b>3,0 Std.</b>	Summe <b>150 Std.</b>

## Bioreaktionstechnik

### Lernziele

#### 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 Modellierung und Simulation qualitative und quantitative Lösungen zu entwickeln.

#### Fertigkeiten

- Die Studierenden festigen ihre Fähigkeiten zur Gewinnung von Informationen durch eigene Recherchen.  
Sie entwickeln ihre Abstraktionsfähigkeit durch Anwendung von Simulationsmodellen

#### Soziale Kompetenz

- Gemeinsame Bearbeitung von Laborexperimenten, gemeinsame Formulierung von Protokollen und Versuchsberichten

#### Selbständigkeit

- Organisation und Durchführung von Laborexperimenten

### 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

### 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)

## Bioreaktionstechnik

### Literaturempfehlungen

- • 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

## Datenbanken und Datenanalyse

Modulname <b>Datenbanken und Datenanalyse</b>	
Studiengang <b>Biosystemtechnik/Bioinformatik (SPO 2020)</b>	Abschluss <b>Bachelor of Science</b>
Modulverantwortliche <b>Prof. Dr. rer. nat. Heike Pospisil</b>	
Stand vom <b>2023-07-03</b>	Sprache <b>Deutsch</b>
Art der Lehrveranstaltung <b>Pflicht</b>	CP nach ECTS <b>3</b>

Art des Studiums <b>Vollzeit</b>	Semester <b>5</b>	SWS <b>2</b>	V / Ü / L / P / S <b>2 / 0 / 0 / 0 / 0</b>
Art des Studiums <b>Teilzeit</b>	Semester <b>11</b>	SWS <b>2</b>	V / Ü / L / P / S <b>2 / 0 / 0 / 0 / 0</b>

Empfohlene Voraussetzungen
Besondere Regelungen

Aufschlüsselung des Workload				
Präsenz <b>30,0 Std.</b>	Selbststudium <b>40,0 Std.</b>	Projektarbeit <b>20,0 Std.</b>	Prüfung <b>0,0 Std.</b>	Summe <b>90 Std.</b>

## Datenbanken und Datenanalyse

### Lernziele

#### Kenntnisse/Wissen

- Die Studierenden kennen die wichtigsten Techniken um Daten zu erheben, zu beschreiben und darzustellen.
- Die Studierenden kennen die Grundbegriffe der analytischen Statistik (Schätzungen, Tests, Vertrauensintervalle) und können verschiedene Methoden auf typische Aufgaben der Naturwissenschaften anwenden.
- Die Studierenden kennen weitere nützliche Verfahren aus der statistischen Datenanalyse (Überprüfung von Voraussetzungen, Varianzanalyse, Regression, Zeitreihen). Sie können zu vorliegenden Daten die Eignung entsprechender Modelle beurteilen
- Die Studierenden verfügen über ein grundlegendes Verständnis von Datenbanktheorien und -konzepten.

#### Fertigkeiten

- Die Studierenden können Daten auswerten (visualisieren und interpretieren).
- Sie sind in der Lage, Daten zu strukturieren und zu organisieren.
- Die Studierenden können selbständig relationale Datenbanken entwickeln, erstellen und analysieren. Sie können Datenbanken erstellen und abfragen.
- Die Studierenden können mit Programmierumgebungen zur statistischen Datenanalyse (R, Matlab und Python) umgehen.
- Die Studierenden sind in der Lage, Datenbanken zu konzeptionieren, zu erstellen und abzufragen. Sie kennen Datenbankabfragesprachen und können diese anwenden.
- Die Studierenden sind in der Lage, kurze Zusammenfassungen in Englisch sowohl schriftlich als auch mündlich zu formulieren.

#### Soziale Kompetenz

- Die Studierenden sind in der Lage, in Gruppenarbeit Lösungsstrategien für algorithmische Probleme zu erarbeiten und zu implementieren.

#### Selbständigkeit

- Die Studierenden können eigene Arbeiten in Form von Referaten oder Belegarbeiten präsentieren und sind fähig, sich kritisch mit unterschiedlichen Lösungsstrategien auseinander zu setzen.

### Inhalt

1. Varianzanalyse
2. Fehlerrechnung
3. Lineare Regression und Regressionsanalyse
4. Datenvisualisierung
5. Theorie relationaler Datenbanken, Relationenalgebra, Normalisierungsverfahren, Vorstellung einer Datenbankabfragesprache, nicht-relationale Datenbanken

## Datenbanken und Datenanalyse

### Pflichtliteratur

- Datenanalyse mit Python : Auswertung von Daten mit Pandas, NumPy und IPython (2019) McKinney, Wes 1985- ; Rother, Kristian [Übersetzer] ; Tismer, Christian [Übersetzer]
- Datenanalyse für Naturwissenschaftler, Mediziner und Ingenieure (2020) Schneider, Mario 2020 Berlin : Springer Spektrum
- R kompakt : Der schnelle Einstieg in die Datenanalyse (2013) Wollschläger, Daniel 1976- Berlin [u.a.] : Springer
- Grundlagen der Datenanalyse mit R : eine anwendungsorientierte Einführung (2017) Wollschläger, Daniel 1976- Berlin : Springer Spektrum
- Moderne Datenanalyse mit R : Daten einlesen, aufbereiten, visualisieren, modellieren und kommunizieren (2019) Sauer, Sebastian Wiesbaden : Springer Gabler
- Statistik : der Weg zur Datenanalyse (2016) Fahrmeir, Ludwig 1945- ; Heumann, Christian ; Künstler, Rita ; [weitere] Berlin ; Heidelberg : Springer Spektrum
- Datenmanagement : Daten – Datenbanken – Datensicherheit (2019) Bühler, Peter 1954- ; Schlaich, Patrick [Verfasser] ; Sinner, Dominik [Verfasser] Berlin : Springer Vieweg
- SQL- & NoSQL-Datenbanken (2016) Meier, Andreas 1951- ; Kaufmann, Michael Berlin, Heidelberg : Springer Berlin Heidelberg
- Beginning Django : web application development and deployment with Python (2017) Rubio, Daniel,
- Django 3 by example : build powerful and reliable Python web applications from scratch (2020) Mele, Antonio, Birmingham, England ; : Packt,
- Django 3 web development cookbook : actionable solutions to common problems in Python web development (2020) Bendoraitis, Aidas, ; Kronika, Jake, Birmingham, United Kingdom ; : Packt,
- Foundation dynamic web pages with Python : create dynamic web pages with Django and Flask (2020) Ashley, David, Berkeley, California :Apress,

### Literaturempfehlungen

## Medizinische Signalverarbeitung

Modulname <b>Medizinische Signalverarbeitung</b>	
Studiengang <b>Biosystemtechnik/Bioinformatik (SPO 2020)</b>	Abschluss <b>Bachelor of Science</b>
Modulverantwortliche <b>Dr. Jürgen Hartmut Faiss</b>	
Stand vom <b>2023-07-03</b>	Sprache <b>Deutsch</b>
Art der Lehrveranstaltung <b>Pflicht</b>	CP nach ECTS <b>4</b>

Art des Studiums <b>Vollzeit</b>	Semester <b>5</b>	SWS <b>4</b>	V / Ü / L / P / S <b>3 / 1 / 0 / 0 / 0</b>
Art des Studiums <b>Teilzeit</b>	Semester <b>9</b>	SWS <b>4</b>	V / Ü / L / P / S <b>3 / 1 / 0 / 0 / 0</b>

Empfohlene Voraussetzungen <b>Abitur Mathematik Leistungskurs, Komplexe Zahlen, Fourier- und Laplacetransformation, Schaltungsberechnung Elektrotechnik, Statistik, Wahrscheinlichkeitsrechnung B.Sc, Mathematik I, B.Sc. Mathematik II</b>
Besondere Regelungen

Aufschlüsselung des Workload				
Präsenz <b>60,0 Std.</b>	Selbststudium <b>32,0 Std.</b>	Projektarbeit <b>25,0 Std.</b>	Prüfung <b>3,0 Std.</b>	Summe <b>120 Std.</b>



## Medizinische Signalverarbeitung

### Lernziele

#### Kenntnisse/Wissen

- Die Studierenden verfügen über grundlegendes Wissen in Signal- und Systemtheorie.
- Die Studierenden verfügen über vertiefende Kenntnisse in der Auswertung von Messdaten.
- Die Studierenden verfügen über Basiswissen des Prozesses der medizinischen Diagnostik oder anderer Fachgebiete mit Diagnose- und Entscheidungsaufgaben

#### Fertigkeiten

- Die Studierenden sind in der Lage, Methoden der Signalverarbeitung einzusetzen.

#### Soziale Kompetenz

- Die Studierenden sind in der Lage, sich gegenseitig Hilfestellungen zu geben und verantwortungsbewusst mit Messdaten umzugehen. Die Studierenden verstehen den Unterschied zwischen selbst beobachteten Vorgängen und dem Bericht eines Dritten über einen Vorgang von diagnostischer Relevanz (Bias, Informationsverarbeitungsungleichung, Forensik, Wahrheitstreue und Wahrheitsfindung, Ursachenabklärung). Herstellung des Zusammenhangs zwischen Anamnese und Diagnose (d.h. Aussagen von Patienten und Angehörigen vs. Messdaten)

#### Selbständigkeit

- Sie sind in der Lage, sich notwendiges theoretisches Fachwissen eigenständig anzueignen.

### Inhalt

1. Signale, Einführung: Signalverarbeitung in biologischen Systemen
2. Signal und Systemtheorie: Definition von Signalen und Systemen, Konzept des Spektrums und der Übertragungsfunktion zwischen Eingangs- und Ausgangssignal eines Systems
3. Zeitfunktionen und Spektren, Berechnung von Signalverläufen in einfachen Regelkreisen mittels Laplace- und Fouriertransformation
4. Energieerhaltungssatz, Unschärfetheorem und Abtasttheorem in der Signalverarbeitung

### Pflichtliteratur

- Wunsch, G & Schreiber, H. (2006). *Analoge Systeme* (4. Aufl.) Dresden : TUDpress.

### Literaturempfehlungen

## Mikrosystemtechnik

Modulname <b>Mikrosystemtechnik</b>	
Studiengang <b>Biosystemtechnik/Bioinformatik (SPO 2020)</b>	Abschluss <b>Bachelor of Science</b>
Modulverantwortliche <b>Prof. Dr. rer. nat. Andreas Foitzik &amp; Dr. Andrea Böhme</b>	
Stand vom <b>2023-06-20</b>	Sprache <b>Deutsch</b>
Art der Lehrveranstaltung <b>Pflicht</b>	CP nach ECTS <b>5</b>

Art des Studiums <b>Vollzeit</b>	Semester <b>5</b>	SWS <b>4</b>	V / Ü / L / P / S <b>2 / 0 / 2 / 0 / 0</b>
Art des Studiums <b>Teilzeit</b>	Semester <b>9</b>	SWS <b>4</b>	V / Ü / L / P / S <b>2 / 0 / 2 / 0 / 0</b>

Empfohlene Voraussetzungen <b>Physikalische Grundlagen sowie Optik und Spektroskopie, Allgemeine Chemie Mathematik Grundlagen, Physikalische Grundlagen</b>
Besondere Regelungen <b>Die Pflichtvoraussetzungen können auch in einem persönlichen Gespräch mit dem Dozenten nachgewiesen werden.</b>

Aufschlüsselung des Workload				
Präsenz <b>60,0 Std.</b>	Selbststudium <b>60,0 Std.</b>	Projektarbeit <b>27,0 Std.</b>	Prüfung <b>3,0 Std.</b>	Summe <b>150 Std.</b>

Lernziele Kenntnisse/Wissen
<ul style="list-style-type: none"> <li>– 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 mechatronischen 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)).</li> </ul>

## Mikrosystemtechnik

### 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.

### Soziale Kompetenz

- Die Studierenden können auftretende kritische Fragestellungen annehmen und sich damit auseinandersetzen. Sie können die Ergebnisse in geeigneter Form präsentieren.

### Selbständigkeit

- 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.

## Mikrosystemtechnik

### 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

### Pflichtliteratur

- Skript zur Vorlesung

### Literaturempfehlungen

- Menz, W, Mohr, J & Paul, O. (2005). *Mikrosystemtechnik für Ingenieure* (3., vollst. überarb. und erw. Aufl.) Weinheim : Wiley-VCH.

## Bachelorarbeit

Modulname <b>Bachelorarbeit</b>	
Studiengang <b>Biosystemtechnik/Bioinformatik (SPO 2020)</b>	Abschluss <b>Bachelor of Science</b>
Modulverantwortliche <b>Prof. Dr. sc. hum. Marcus Frohme</b>	
Stand vom <b>2023-06-26</b>	Sprache <b>Deutsch</b>
Art der Lehrveranstaltung <b>Pflicht</b>	CP nach ECTS <b>12</b>

Art des Studiums <b>Vollzeit</b>	Semester <b>6</b>	SWS <b>12</b>	V / Ü / L / P / S <b>0 / 0 / 0 / 12 / 0</b>
Art des Studiums <b>Teilzeit</b>	Semester <b>6</b>	SWS <b>12</b>	V / Ü / L / P / S <b>0 / 0 / 0 / 12 / 0</b>

Empfohlene Voraussetzungen <b>Vollständiges Studium der Biosystemtechnik/Bioinformatik (Bachelor)</b>
Besondere Regelungen Siehe jeweils aktuelle SPO zu den Voraussetzungen für die Anmeldung der schriftlichen Arbeit. Die Bachelorarbeit ist eine Vollzeittätigkeit im Unternehmen, Institut oder einer Abteilung der TH Wildau. In der Regel bedeutet dies eine 40 Stundenwoche für die praktischen Tätigkeiten, Besprechungen etc. und ggf. noch Nach- bzw. Vorbereitungszeiten. In der Abschlussphase sollte dieser Zeitrahmen für das Verfassen der Arbeit reserviert werden.

Aufschlüsselung des Workload				
Präsenz <b>144,0 Std.</b>	Selbststudium <b>0,0 Std.</b>	Projektarbeit <b>216,0 Std.</b>	Prüfung <b>0,0 Std.</b>	Summe <b>360 Std.</b>

## Bachelorarbeit

### Lernziele

#### Kenntnisse/Wissen

- Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse aller unterrichteten Fächer sowie vertiefte Kenntnisse 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 bearbeiten.

#### 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.

#### 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.

#### Selbständigkeit

- 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.

## Bachelorarbeit

### Inhalt

1. Ort der Durchführung - Die praktischen Arbeiten für die Abschlussarbeit werden in der Regel außerhalb der TH Wildau durchgeführt.
2. Inhalte - Inhaltlich steht die Lösung einer wissenschaftlichen oder methodisch-technischen Fragestellung aus einem der Fächer des Curriculums im Vordergrund. Nach Absprache mit den Gutachtern kann eine Arbeit auch Fragestellungen in den Bereichen F&E, Dokumentation, QM, Standardisierung, Geschichte, Regulatorik, Arbeitsschutz, Pädagogik, Ökonomie etc. gewählt werden. Hierbei muss ein deutlicher Bezug zum Curriculum entstehen und die Methodik muss wissenschaftlichen Ansprüchen genügen.
3. Planung und Anmeldung - Der Kandidat entwickelt zusammen mit den Gutachtern die Struktur der geplanten Arbeit mit Teilzielen, den Titel, die übergeordneten Arbeitsschritte sowie einen Zeitplan. Auf dieser Basis wird die Arbeit über das Anmeldeformular beim Prüfungsausschuß registriert.
4. Durchführung - Die Arbeit wird in der Regel über Präsenzpflicht am Durchführungsort organisiert. Nach Absprache können Teile auch an anderen Arbeitsstellen oder am Wohnort durchgeführt werden. In der Regel wird von einer Vollzeitbeschäftigung ausgegangen. Abweichungen sind mit den Betreuern abzustimmen. Fehlzeiten sind zu begründen.
5. Recherche und Auswertung - Vor, während und nach der Durchführungsphase ist laufend zum Thema der Arbeit zu recherchieren und der Stand der Literatur anzupassen. An die Erhebung von Daten schließen sich die Auswertung und Interpretation an.
6. Dokumentation - Erhobene Daten sollten stets während oder kurz nach ihrem Entstehen dokumentiert werden.
7. Abschlussarbeit - Die gesamte Arbeit wird in einer Abschlussarbeit zusammengefasst. Üblicherweise umfasst diese die Teile Zusammenfassung, Einleitung, Materialien und Methoden, Ergebnisse, Diskussion und Literatur. Nach Absprache mit den Gutachtern können weitere Teile hinzukommen (bspw. Daten und Algorithmen), zusammengefasst (bspw. Ergebnisse und Diskussion) oder differenziert werden (bspw. Theoretische Grundlagen). Die Gutachter erläutern dies vor dem Anfertigen der Arbeit und verdeutlichen dabei auch ihre Bewertungsmaßstäbe.

### Pflichtliteratur

- Aktuelle Literatur zum Thema nach Absprache mit dem/r Betreuer/in

### Literaturempfehlungen

- Literatur zum Verfassen wissenschaftlicher Arbeiten, zum wissenschaftlichen Schreiben nach Absprache mit dem Betreuer/der Betreuerin

## Bachelorkolloquium

Modulname <b>Bachelorkolloquium</b>	
Studiengang <b>Biosystemtechnik/Bioinformatik (SPO 2020)</b>	Abschluss <b>Bachelor of Science</b>
Modulverantwortliche <b>Prof. Dr. sc. hum. Marcus Frohme</b>	
Stand vom <b>2023-07-03</b>	Sprache <b>Deutsch, Englisch</b>
Art der Lehrveranstaltung <b>Pflicht</b>	CP nach ECTS <b>3</b>

Art des Studiums <b>Vollzeit</b>	Semester <b>6</b>	SWS <b>2</b>	V / Ü / L / P / S <b>0 / 0 / 0 / 2 / 0</b>
Art des Studiums <b>Teilzeit</b>	Semester <b>6</b>	SWS <b>2</b>	V / Ü / L / P / S <b>0 / 0 / 0 / 2 / 0</b>

Empfohlene Voraussetzungen <b>Vollständiges Studium der Biosystemtechnik/Bioinformatik (Bachelor)</b>
Besondere Regelungen <p>Gurndlage ist die jeweils aktuelle SPO. Die Abschlusspräsentation setzt voraus: (1) Bestehen aller Prüfungen des Studiums, (2) Abgabe der schriftlichen Arbeit im Dekanat und von dort deren Zustellung an die Gutachter, (3) Begutachtung der Arbeit durch die Gutachter, (4) Vorliegen der Gutachten und Prüfungsformulare. Vorbereitenden Maßnahmen (z. B. Terminabsprachen) können auch ohne die vorgenannten Punkte durchgeführt werden. Die Erstgutachterfunktion übernimmt stets ein hauptamtliche Professorin oder ein Professor des Studiengangs. Diese Person übernimmt den Prüfungsvorsitz und sichert den Rahmen, koordiniert die Termin- und Raumplanung, übernimmt während der Prüfung die Protokollführung oder delegiert sie, vervollständigt die Prüfungsunterlagen und übermittelt sie nach der Prüfung umgehend an das Dekanat. Die Person kann weitere Mitglieder der Prüfungskommission benennen, sofern sie den Maßgaben der SPO entsprechen. Die Kandidatin bzw. der Kandidat ist gehalten, sich rechtzeitig mit den Gutachtern bezüglich der Zeitplanung abzustimmen, sowie Ablauf und mögliche Inhalte der Prüfung abzusprechen. Es ist angeraten sich rechtzeitig mit der Präsentationstechnik vertraut machen. Es wird ein dem Studienabschluss entsprechend angemessenes Auftreten erwartet.</p>

Aufschlüsselung des Workload				
Präsenz <b>2,0 Std.</b>	Selbststudium <b>87,0 Std.</b>	Projektarbeit <b>0,0 Std.</b>	Prüfung <b>1,0 Std.</b>	Summe <b>90 Std.</b>



## Bachelorkolloquium

### Lernziele

#### Kenntnisse/Wissen

- Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse aller unterrichteten Fächer sowie vertiefte Kenntnisse im Gebiet bzw. Fach der Abschlussarbeit. Sie erkennen Verbindungen zwischen den verschiedenen Gebieten und können die Schnittstellen formulieren.

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.

#### Fertigkeiten

- Die Studierenden können Publikationen zu ihrem Arbeitsgebiet lesen, verstehen und beginnen diese kritisch zu beurteilen. Sie können diese Informationen in eine Präsentation im Kontext ihrer Abschlussarbeit einarbeiten.

Sie können ihre Ergebnisse in geeigneter Form vor einem Fachpublikum (Gutachter u.a.) 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.

#### Soziale Kompetenz

- Die Studierenden kennen die mit ihrer Forschungsarbeit verbundene Verantwortung und die damit zusammenhängenden Kosten. Sie kennen die Bedeutung ihrer Arbeit für übergeordnete strategische Ziele.

Sie können diese Aspekte ihrer Arbeit ggf. präsentieren, d.h. deren Bedeutung verständlich machen.

#### Selbständigkeit

- Die Studierenden sind in der Lage die für das Abschlusskolloquium erforderlichen Informationen selbständig zu beschaffen und aufzuarbeiten. Sie halten dabei einen selbst erstellten Zeitplan ein. Sie sind in der Lage, die Abschlussarbeit mit geeigneten Mitteln und strukturierten Argumenten mündlich zu präsentieren.

## Bachelorkolloquium

### Inhalt

1. Grundlagen - Grundlage der Präsentation sind die praktisch-theoretischen Arbeitsteile, die als Grundlage der schriftlichen Arbeit dienen. Die Inhalte der schriftlichen Arbeit stellen i.d.R. das Grundgerüst für die Präsentation dar. Weitere Inhalte der Präsentation ergeben sich ggf. aus der Literatur oder besonderen Absprachen mit den Gutachterin. Mit der Erstgutachterin bzw. dem Erstgutachter sollte der zeitliche und ggf. damit auch der inhaltliche Umfang der Präsentation abgestimmt werden.
2. Vorbereitung - Die Kandidatin bzw. der Kandidat hat den Rahmen für die Präsentation mit der Erstgutachterin bzw. dem Erstgutachter geklärt. Raum, Zeit, Rahmen etc. sind abgestimmt. Die Kandidatin bzw. der Kandidat ist selbst verantwortlich den technischen Rahmen für die Präsentation zu sichern (funktionsfähige Präsentationsmedien etc.).
3. Prüfungseröffnung - Die oder der Prüfungsvorsitzende eröffnet das Abschlusskolloquium, erläutert den Ablauf, weist ggf. weitere Beteiligte (Protokollführer) ein. Sie oder er stellt per direkter Frage die Prüfungsfähigkeit der Kandidatin bzw. des Kandidaten fest und weist ggf. auf einen Sperrvermerk hin.
4. Präsentation - Die Kandidatin bzw. der Kandidat präsentiert die Arbeit im gesetzten Zeitrahmen.
5. Diskussion - Die Prüfungskommission und ggf. weitere Personen im Auditorium diskutieren mit der Kandidatin bzw. dem Kandidaten die Arbeit ggf. auch im Kontext einer übergreifenden Einordnung der Inhalte in Wissenschaft und Lehre. Die oder der Prüfungsvorsitzende beendet die Diskussion.
6. Notenfindung - Die Prüfungskommission berät unter Ausschluss aller weiteren Personen die Note.  
Bei der Benotung sind die Präsentation und die Diskussion zu berücksichtigen. Die Kommission ist frei in der Gewichtung der beiden Teile zueinander. Die beiden Gutachter einigen sich auf eine Note, die auf KommaNull, KommaDrei oder KommaSieben lautet.
7. Bekanntgabe - Die Note wird der Kandidatin bzw. dem Kandidaten nicht öffentlich mitgeteilt und kurz erläutert. In der Regel werden der Kandidatin bzw. dem Kandidaten in diesem Kontext auch die Noten der beiden Gutachten für die schriftliche Arbeit mitgeteilt.
8. Formalia - Zum Abschlusskolloquium wird ein Protokoll angefertigt.  
Die Erstgutachterin bzw. der Erstgutachter übermittelt alle Prüfungsdokumente zeitnah an das Dekanat.

### Pflichtliteratur

- aktuelle Literatur zum Thema nach Absprache mit dem/r Betreuer/in

### Literaturempfehlungen

- aktuelle Literatur des Fachgebietes nach Absprache mit dem/r Betreuer/in

## praktische Studienabschluss

Modulname <b>praktische Studienabschluss</b>	
Studiengang <b>Biosystemtechnik/Bioinformatik (SPO 2020)</b>	Abschluss <b>Bachelor of Science</b>
Modulverantwortliche <b>Diplom-Ingenieur (FH) Daniel Schäfer</b>	
Stand vom <b>2023-06-26</b>	Sprache <b>Deutsch</b>
Art der Lehrveranstaltung <b>Pflicht</b>	CP nach ECTS <b>13</b>

Art des Studiums <b>Vollzeit</b>	Semester <b>6</b>	SWS <b>13</b>	V / Ü / L / P / S <b>0 / 0 / 13 / 0 / 0</b>
Art des Studiums <b>Teilzeit</b>	Semester <b>6</b>	SWS <b>13</b>	V / Ü / L / P / S <b>0 / 0 / 13 / 0 / 0</b>

Empfohlene Voraussetzungen
Besondere Regelungen <b>Am Ende des Praktikums ist ein Abschlussbericht zu erstellen. Der Verlauf und der Erfolg des Betriebspraktikums wird durch einen zusätzlichen Tätigkeitsnachweis sowie ein Leistungsprotokoll des Unternehmens dokumentiert.</b>

Aufschlüsselung des Workload				
Präsenz <b>130,0 Std.</b>	Selbststudium <b>80,0 Std.</b>	Projektarbeit <b>180,0 Std.</b>	Prüfung <b>0,0 Std.</b>	Summe <b>390 Std.</b>

## praktische Studienabschluss

### Lernziele

#### 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.

#### 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.

#### 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.

#### Selbständigkeit

- 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)

### Pflichtliteratur

- Hinweise zur Erstellung des Praktikumsberichts

### Literaturempfehlungen