



Modulhandbuch Bachelor of Science Technische Biologie

Inhaltsverzeichnis

100	Basismodule	3
10350	Mathematik für Chemiker	4
12010	Bioinformatik und Biostatistik I	6
20940	Einführung in die Physik für Technische Biologen	8
20950	Einführung in die Chemie für Technische Biologen	10
20960	Biochemie I	13
20970	Organische Chemie für Technische Biologen	15
20980	Biochemie II	17
200	Kernmodule	19
210	Modulcontainer Vertiefungsfach I	20
21060	Funktionelle Biomaterialien	21
21070	Neurobiologie I	23
21080	Molekularbiologie - von der Theorie zum Experiment und vice versa	25
21090	System/Umwelt-Interaktion bei Pflanzen	28
21100	Industrielle Biotechnologie / Biokatalyse 1	30
21110	Spezielle Mikrobiologie und Mikrobielle Biotechnologie	32
21120	Zellbiologie und Immunologie I	34
21130	Technik der molekularen Genetik	36
220	Modulcontainer Vertiefungsfach II	38
21140	Biophysikalische Chemie für Fortgeschrittene	39
21150	Entwicklungsbiologie	41
21160	Allgemeine Genetik der Mikroorganismen	43
21170	Genetik III - RNA Technologie	45
20990	Technische Biologie I	47
21000	Technische Biologie II	50
21010	Technische Biologie III	52
21020	Verfahrenstechnik	55
21030	Systembiologie	58
21040	Isotopentechnik	60
21050	Wissenschaftliches Arbeiten für Technische Biologen	62
300	Ergänzungsmodule	64
310	Modulcontainer Ergänzung Naturwissenschaften	65
21180	Technische Biochemie 1	66



Modulhandbuch Bachelor of Science Technische Biologie

21190	Bioinformatik und Biostatistik II	68
320	Modulcontainer Technische Biologie IV	70
21200	Enzymologie, physikalische Grundlagen	71
21210	Biodiversität	73
21220	Versuchstierkunde	75
21230	Bioanalytische Methoden I	77
21240	Industrielle Nutzung nachwachsender Rohstoffe für Biomaterialien	79
400	Schlüsselqualifikationen fachaffin	81
21250	Wissenschaftsethik und -theorie	82
21260	Lernen durch Lehren	84
21270	Projektarbeit im Ausland	86
21280	Projektarbeit in der Industrie	88
21290	Monitoring und Dokumentation in aquatischen Systemen	90
900	Schlüsselqualifikationen fachübergreifend	92
901	Kompetenzbereich 1: Methodische Kompetenzen	93
902	Kompetenzbereich 2: Soziale Kompetenzen	94
903	Kompetenzbereich 3: Kommunikative Kompetenzen	95
904	Kompetenzbereich 4: Personale Kompetenzen	96
905	Kompetenzbereich 5: Recht, Wirtschaft, Politik	97
906	Kompetenzbereich 6: Naturwissenschaftlich-technische Grundlagen	98



Modul 100 Basismodule

zugeordnet zu: Studiengang

Zugeordnete Module:	10350	Mathematik für Chemiker
	12010	Bioinformatik und Biostatistik I
	20940	Einführung in die Physik für Technische Biologen
	20950	Einführung in die Chemie für Technische Biologen
	20960	Biochemie I
	20970	Organische Chemie für Technische Biologen
	20980	Biochemie II



Modulhandbuch Bachelor of Science Technische Biologie

Modul 10350 Mathematik für Chemiker

Studiengang:	[905]	Modulkürzel:	031100003
Leistungspunkte:	12.0	SWS:	9.0
Moduldauer:	2 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Hermann Stoll

Dozenten:

- Hermann Stoll
- Guntram Rauhut

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:

- BSc Chemie, Pflichtmodul, 1. und 2. Semester
- BSc Technische Biologie, Basismodul, 1 + 2

Lernziele:

Die Studierenden

- beherrschen anwendungsrelevante mathematische Methoden aus den Bereichen der Analysis in einer und mehreren Variablen, der Vektorrechnung und linearen Algebra sowie der Differentialgleichungen und
- können diese Methoden zur Beschreibung und Lösung chemischer und physikalischer Fragestellung anwenden.

Inhalt:

Teil I:

Zahlen, Kombinatorik, Vektorrechnung, elementare Funktionen, Funktionsgrenzwerte und Stetigkeit, Differential- und Integralrechnung von Funktionen einer Variablen, Taylor-Reihen, Darstellung von Funktionen mehrerer Variabler, Gradienten, totales Differential, Fehlerrechnung, Extrema mit Nebenbedingungen, Mehrfachintegrale

Teil II:

Komplexe Zahlen, Matrizen, Determinanten, lineare Gleichungssysteme, Eigenwertproblem, Folgen und Reihen, Interpolation und Ausgleichsrechnung, Fourier-Reihen, gewöhnliche Differentialgleichungen, Systeme von Differentialgleichungen

Literatur / Lernmaterialien:

H. Stoll, G. Rauhut: Mathematik fuer Chemiker, Vorlesungsskript



Modulhandbuch Bachelor of Science Technische Biologie

Lehrveranstaltungen und
-formen:

- 103501 Vorlesung Mathematik für Chemiker Teil I
- 103502 Übung Mathematik für Chemiker Teil I
- 103503 Seminar Mathematik für Chemiker Teil I
- 103504 Vorlesung Mathematik für Chemiker Teil II
- 103505 Übung Mathematik für Chemiker Teil II

Abschätzung
Arbeitsaufwand:

Teil I:

Vorlesung:

Präsenzstunden 3 SWS * 14 Wochen = 42 h

Vor- und Nachbereitung: 1,5 h pro Präsenzstunde = 63 h

Übungen:

Präsenzstunden 1 SWS * 14 Wochen = 14 h

Vor- und Nachbereitung: 2,5 h pro Präsenzstunde = 35 h

Seminar:

Präsenzstunden 2 SWS * 14 Wochen = 28 h

Vor- und Nachbereitung: 0,75 h pro Präsenzstd. = 21 h

Klausurvorbereitung: 22 h

Teil II:

Vorlesung:

Präsenzstunden 2 SWS * 14 Wochen = 28 h

Vor- und Nachbereitung: 1,5 h pro Präsenzstunde = 42 h

Übungen:

Präsenzstunden 1 SWS * 14 Wochen = 14 h

Vor- und Nachbereitung: 2,5 h pro Präsenzstunde = 35 h

Klausurvorbereitung: 16 h

Summe 360 h

Studienleistungen:

Prüfungsvorleistung: Votieren von 50 % der Übungsaufgaben

Prüfungsleistungen:

2 Modulteilprüfungen: Klausur zu Teil I (WS), 120 Minuten: 60%,
Klausur zu Teil II (SS), 120 Minuten: 40%

Prüfungsnummer/n und
-name:

- 10351 Mathematik für Chemiker - Klausur zu Teil I
- 10352 Mathematik für Chemiker - Klausur zu Teil II

Exportiert durch:

Fakultät für Chemie

Studiengänge die dieses
Modul nutzen :

- B.Sc. Chemie
- B.Sc. Technische Biologie

**Modul 12010 Bioinformatik und Biostatistik I**

Studiengang:	[905]	Modulkürzel:	030800923
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	6.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Jürgen Pleiss

Dozenten:

- Jürgen Pleiss
- Jürgen Dippon

Verwendbarkeit /
Zuordnung zum
Curriculum:

B.Sc. Technische Biologie, Pflichtmodul (Basismodul)

Bioinformatik 1: 3. Semester

Biostatistik 1: 4. Semester

Lernziele:

Bioinformatik 1:

Die Studierenden kennen wesentliche bioinformatische Methoden zur Analyse von Proteinsequenzen und -strukturen. Sie können diese Methoden mit Hilfe von öffentlich zugänglichen Datenbanken und bioinformatischen Werkzeugen auf einfache Fragestellungen anwenden und die Ergebnisse schriftlich und mündlich darstellen und diskutieren.

Biostatistik 1:

Die Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik sollen sicher beherrscht werden, um sich bei Bedarf weitergehende Konzepte und Methoden der Statistik aus der Literatur selber erarbeiten zu können. Begleitend soll der Einsatz von moderner Statistik-Software, z.B. R, zur Planung und Auswertung biologischer Experimente erlernt werden.

Inhalt:

Bioinformatik 1:

- Sequenz- und Strukturdatenbanken
- Sequenzvergleich und phylogenetische Analyse
- Patterns, Profile und Domänen
- Visualisierung und Analyse von Proteinstrukturen

Biostatistik 1:

- Zufallsvariablen und Verteilungen
- Erwartungswert und Varianz
- Bedingte Wahrscheinlichkeiten und stochastische Unabhängigkeit



Modulhandbuch Bachelor of Science Technische Biologie

Literatur / Lernmaterialien:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.
Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 120101 Vorlesung Bioinformatik 1• 120102 Übung Bioinformatik 1• 120103 Vorlesung Biostatistik 1• 120104 Übung Biostatistik 1
Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 68h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 112h Gesamt: 180h
Studienleistungen:	<i>testierte Übungsaufgaben</i>
Prüfungsleistungen:	<i>2 Klausuren (jeweils 50%), Dauer 120 Minuten</i>
Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 12011 Bioinformatik und Biostatistik I
Exportiert durch:	Fakultät für Energie-, Verfahrens- und Biotechnik
Studiengänge die dieses Modul nutzen :	<ul style="list-style-type: none">• B.Sc. Mathematik• B.Sc. Technische Biologie

**Modul 20940 Einführung in die Physik für Technische Biologen**

Studiengang:	[905]	Modulkürzel:	081400007
Leistungspunkte:	9.0	SWS:	8.0
Moduldauer:	2 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Wolf Wölfel

Dozenten: • Wolf Wölfel

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: BSc Technische Biologie, Basismodul, 1 + 2

Lernziele: Die Studierenden

- beherrschen wesentliche physikalische Grundgesetze und können physikalische Zusammenhänge erfassen
- sind in der Lage, die physikalischen Grundgesetze zur Erschließung biophysikalischer und biotechnologischer Konzepte anzuwenden
- besitzen die Voraussetzung, sich über die physikalischen Grundgesetze mit Gesprächspartnern aus dem natur- und ingenieurwissenschaftlichen Umfeld zu verständigen.

Inhalt: **Teil I - Mechanik**

- Kinematik von Massepunkten
- Newton'sche Mechanik: Grundbegriffe, translatorische und rotatorische Dynamik starrer Körper, Erhaltungssätze, Bezugssysteme, Arbeit und Energie
- Mechanik deformierbarer Körper

Teil II - Elektromagnetismus und Optik

- Elektrodynamik: Grundbegriffe der Elektrik, Kräfte und Drehmomente in elektrischen und magnetischen Feldern, Induktion, Gleich- und Wechselströme und deren Beschreibung in Schaltkreisen
- Schwingungen und Wellen: Freie, gekoppelte und erzwungene Schwingungen, mechanische, akustische und elektromagnetische Wellen
- Wellenoptik: Lichtwellen und deren Wechselwirkung mit Materie
- Strahlenoptik: Bauelemente und optische Geräte



Modulhandbuch Bachelor of Science Technische Biologie

- Quantenoptik
- Atomistik und Kalorik

Literatur / Lernmaterialien:

H.J.Paus: Physik in Experimenten und Beispielen, Hanser Verlag

Lehrveranstaltungen und -formen:

- 209401 Vorlesung Einführung in die Physik
- 209402 Freiwillige Tutorien Einführung in die Physik
- 209403 Laborpraktikum Einführung in die Physik

Abschätzung
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 104 Stunden

Selbststudium: 166 Stunden

Summe: 270 Stunden

Prüfungsleistungen:

Abschlussklausur: 120 min

Medienform:

Smart-Board, Beamer, Experimente

Prüfungsnummer/n und -name:

- 20941 Einführung in die Physik für Technische Biologen

Studiengänge die dieses
Modul nutzen :

- B.Sc. Technische Biologie

**Modul 20950 Einführung in die Chemie für Technische Biologen**

Studiengang:	[905]	Modulkürzel:	030201920
Leistungspunkte:	9.0	SWS:	6.0
Moduldauer:	2 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Dietrich Gudat

Dozenten:

Verwendbarkeit /
Zuordnung zum
Curriculum:

Bachelorstudiengang Technische Biologie, Basismodul, 1 + 2

Lernziele:

Die Studierenden

- beherrschen grundlegende Konzepte der Chemie (Atomismus, Periodensystem, Formelsprache, Stöchiometrie) und können diese eigenständig anwenden
- kennen Grundtypen chemischer Stoffe (Substanz-klassen), Reaktionen und Reaktions-mechanismen und können sie auf synthetische Problemstellungen übertragen
- wissen um Anwendungen der Chemie im eigenen Hauptfach
- können elementare Laboroperationen durchführen, Gefahren beim Umgang mit Chemikalien und Geräten richtig einordnen und beherrschen Grundlagen der Arbeitssicherheit
- können die wissenschaftliche Dokumentation von Experimenten nachvollziehbar gestalten und erkennen Beziehungen zwischen Theorie und Praxis

Inhalt:

- **Grundbegriffe** : Aggregatzustände, Elemente, Verbindungen, Lösungen
- **Struktur und Quantennatur der Atome** : Aufbau und Linienspektren der Atome, Atom-modelle und Quantenzahlen, Atomorbitale, ato-mare Eigenschaften
- Periodensystem der Elemente
- **Stöchiometrische Grundgesetze** : Erhalt von Masse und Ladung, chemische Stoffmengen, Reaktionsgleichungen
- **Thermodynamik und Kinetik chemischer Reaktionen** : Gasgesetze, Arbeit und Wärme, Geschwindigkeitsgesetze, Arrhenius-Beziehung, Katalyse
- **Grundlegende Konzepte in der Chemie** : Elektronegativität, ionische und kovalente Bin-dungen, Moleküle und ihre räumliche Struktur, intermolekulare Wechselwirkungen, Leiter, Halb-leiter



und Isolatoren, Massenwirkungs-gesetz und chemische Gleichgewichte

- **Chemische Elementarreaktionen** : Säure-Base- (pH-, pK_S -, pK_W -Wert), Redox- (galva-nische Zellen, Elektrolyse, Spannungsreihe, Nernst'sche Gleichung), Komplexbildungs- und Fällungsreaktionen, Radikalreaktionen
- **spezielle Themen** : Chemie wässriger Lösun-gen (Wasser als Solvens, Elektrolytlösungen, Hydratation, Aquakomplexe)
- **Metalle** und ihre Darstellung, Komplexbildung, optische und magnetische Eigenschaften von Metallionen und Metallkomplexen
- **wichtige Elemente und ihre Verbindungen** : Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff, Schwefel, Phosphor, Silizium, Halogene
- **Kohlenstoffverbindungen und organische Verbindungen:**

Allgemeine Themen: Elektronenkonfiguration und Hybridisierung beim Kohlenstoff; Grundtypen von Kohlenstoff-gerüsten mit Einfach-, Doppel-, Dreifachbindungen, cyclische Strukturen, Nomenklatur (IUPAC);

Isomerie: Konstitution, Konfiguration (Chiralität), Konformation
Stoffklassen: Alkane, Alkene, Alkine, Halogenalkane, Alkohole, Amine, Carbonsäuren und ihre Derivate, Aromaten, Aldehyde u. Ketone, Polymere, Aminosäuren,

Reaktionsmechanismen: Substitution (radikalisch, nucleophil, elektrophil an Aromaten), Addition und Eliminierung, Veresterung, Reduktion, Grignard-Reaktion, Reaktionen CH-acider Verbindungen (Knoevenagel-Kondensation, Aldolreaktion); Polymerisation (radikalisch, kationisch, anionisch)

Praktische Arbeiten: sichere Durchführung elementarer Laboroperationen, grundlegende Verfahren zum Erfassen von Stoffmengen, Stofftrennungen, physikalische Messmethoden in der Chemie

Literatur / Lernmaterialien:

Lehrbücher:

- Mortimer/Müller: Chemie
- Paula Y. Bruice, Organische Chemie, Pearson Studium 2007.
- Skript zur Vorlesung „Einführung in die Chemie für Naturwissenschaftler“;
- Skript zur Vorlesung 'OC für Technische Biologen und Lehramtskandidaten'

Lehrveranstaltungen und -formen:

- 209501 Vorlesung Einführung in die Chemie für Naturwissenschaftler
- 209502 Vorlesung Organische Chemie für Technische Biologen
- 209503 Praktische Einführung in die Chemie für Naturwissenschaftler
- 209504 Begleitendes Seminar zur Praktischen Einführung in die Chemie für Naturwissenschaftler



Modulhandbuch Bachelor of Science Technische Biologie

Abschätzung
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 110 Stunden

Selbststudium: 165 Stunden

Summe: 275 Stunden

Studienleistungen:

Praktikum: testierte Versuchsprotokolle (unbenotete Studienleistung)

Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussprüfung (Klausur, 120 min)

Prüfungsnummer/n und
-name:

- 20951 Einführung in die Chemie für Technische Biologen

Studiengänge die dieses
Modul nutzen :

- B.Sc. Technische Biologie



Modulhandbuch Bachelor of Science Technische Biologie

Modul 20960 Biochemie I

Studiengang:	[905]	Modulkürzel:	030310921
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	4.0
Moduldauer:	2 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Hans Rudolph

Dozenten:

- Dieter H. Wolf
- Hans Rudolph
- Wolfgang Hilt

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: Technische Biologie Bachelor, Basismodul, Pflicht, 1./2.Sem.

Lernziele: Die Studierenden

- beherrschen die Grundprinzipien der Chemie des Lebens,
- kennen die wichtigen Stoffklassen (Aminosäuren, Nukleotide, Lipide und Kohlenhydrate) in Aufbau und Funktion,
- verstehen die Grundprinzipien der Funktion biologisch wichtiger Makromoleküle (Proteine, Nucleinsäuren),
- erkennen die Funktion der Biokatalysatoren, der Enzyme, in Katalyse und zellulärer Regulation,
- verstehen den Basisstoffwechsel und die Energetik der Zelle
- können grundlegende biochemische Methoden beschreiben und anwenden.

Inhalt: Vorlesung:

- biochemische Evolution, Grundprinzipien des Lebens, die biologische Energie
- Aminosäuren und Proteine: Struktur, Faltung, Funktion
- die Biokatalysatoren: Enzyme, Coenzyme, Enzymkinetik und Regulation
- Nucleinsäuren und die genetische Information: DNA, RNA, tRNA, genetischer Code
- Grundlagen der DNA Sequenzierung, PCR, moderne Methoden der Proteomanalytik
- Lipide und biologische Membranen
- Energie- und Baustoffwechsel: Kohlenhydrate, Fette, Proteine, Glykolyse, Citratzyklus, oxidative Phosphorylierung, Gluconeogenese, Pentosephosphatweg



Modulhandbuch Bachelor of Science Technische Biologie

Praktikum:

- Methoden der Biochemie
- Proteine: Aktivität, Reinigung, Löslichkeit, Stabilität
- Elektrophorese, Enzymkinetik
- DNA: Polymerase-Kettenreaktion (PCR), Elektrophorese

Literatur / Lernmaterialien:

- Stryer, Biochemie, Spektrum Verlag Heidelberg, 2007
- Skript (Ilias)
- gesonderte Liste des aktuellen Semesters

Lehrveranstaltungen und -formen:

- 209601 Vorlesung mit Übungen Biochemie I
- 209602 Seminar Prinzipien der Biochemie
- 209603 Laborpraktikum Methoden der Biochemie

Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 74 Stunden

Selbststudium : 106 Stunden

Summe: 180 Stunden

Studienleistungen:

Prüfungsvorleistung Praktikum „Methoden der Biochemie“ inkl. Protokolle zu einzelnen Versuchsteilen

Studienleistung Übungen zur Vorlesung Biochemie I

Prüfungsleistungen:

Biochemie I, 1.0, schriftlich, 120 min

Prüfungsnummer/n und -name:

- 20961 Biochemie I

Studiengänge die dieses Modul nutzen :

- B.Sc. Technische Biologie



Modulhandbuch Bachelor of Science Technische Biologie

Modul 20970 Organische Chemie für Technische Biologen

Studiengang:	[905]	Modulkürzel:	030602919
Leistungspunkte:	3.0	SWS:	1.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	René Peters

Dozenten:

- Burkhard Miehl
- René Peters

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: BSc Technische Biologie, Basismodul, Pflicht, 3

Lernziele: Die Studierenden

- beherrschen die Technik elementarer Laboroperationen, wissen Gefahren beim Umgang mit Chemikalien und Geräten richtig einzuschätzen und kennen die Grundlagen der Arbeitssicherheit.
- können Experimente wissenschaftlich nachvollziehbar dokumentieren und dabei die Beziehungen zwischen Theorie und Praxis herstellen.

Inhalt: Durchführung grundlegender präparativer Syntheseschritte und Kontrolle der Reaktionsführung, Trennung von Substanzgemischen (Chromatographie), Grundlagen der Analytik

Literatur / Lernmaterialien: Skript zur Vorlesung „Organische Chemie für Technische Biologen und Lehramtskandidaten“
Skript zum Praktikum „Organische Chemie für Technische Biologen“

Lehrveranstaltungen und -formen:

- 209701 Seminar Organische Chemie
- 209702 Praktikum Präparative Organische Chemie



Modulhandbuch Bachelor of Science Technische Biologie

Abschätzung
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 70 h

Selbststudium: 20 h

Gesamt: 90 h

Studienleistungen:

Testierte Versuchsprotokolle; Abgabe von Übungsaufgaben

Prüfungsnummer/n und
-name:

- 20971 Organische Chemie für Technische Biologen

Studiengänge die dieses
Modul nutzen :

- B.Sc. Technische Biologie



Modulhandbuch Bachelor of Science Technische Biologie

Modul 20980 Biochemie II

Studiengang:	[905]	Modulkürzel:	030310922
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	4.0
Moduldauer:	2 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Hans Rudolph

Dozenten:

- Dieter H. Wolf
- Hans Rudolph
- Wolfgang Hilt

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: Technische Biologie Bachelor, Basismodul, Pflicht, 3+4

Lernziele: Die Studierenden

- überblicken den Gesamtstoffwechsel der Zelle
- beherrschen die Grundprinzipien der Stoffwechselregulation
- verstehen die Prinzipien zellulärer Regulation
- kennen die grundlegenden Mechanismen des Transports und der Kommunikation über Membranen

Inhalt: Vorlesung:

- Übersicht über den Glukose-, Aminosäure-, Nucleotid- und Fettstoffwechsel
- Stoffwechselregulation
- Grundlagen der Regulation der Aktivität von Proteinen: Kontrolle der Synthese, Allosterie, Inhibition, Phosphorylierung, Protein-Protein-Modifizierung, selektive Proteolyse
- Transport und Kommunikation über Membranen

Praktikum:

- Zelluläre Biochemie
- Metabolische Regulation von Glykolyse und Glukoneogenese
- Steuerung zellulärer Programme
- Reaktive Sauerstoffspezies und Apoptose

Literatur / Lernmaterialien:

- Stryer, Biochemie, Spektrum Verlag, Heidelberg, 2007
- Skript: Ilias
- gesonderte Liste des aktuellen Semesters



Modulhandbuch Bachelor of Science Technische Biologie

Lehrveranstaltungen und
-formen:

- 209801 Vorlesung Biochemie II
- 209802 Übung Biochemie II
- 209803 Laborpraktikum Zelluläre Biochemie
- 209804 Seminar Biochemische Systeme

Abschätzung
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 74 Stunden

Selbststudium: 106 Stunden

Summe: 180 Stunden

Studienleistungen:

Prüfungsvorleistung Praktikum "Zellbiochemie" inkl. Protokolle zu einzelnen Versuchsteilen

Studienleistung Übungen zur Vorlesung Biochemie II

Studienleistung Kurzvortrag

Prüfungsleistungen:

Biochemie II, 1.00, schriftlich, 120 min

Prüfungsnummer/n und
-name:

- 20981 Biochemie II

Studiengänge die dieses
Modul nutzen :

- B.Sc. Technische Biologie



Modul 200 Kernmodule

zugeordnet zu: Studiengang

Zugeordnete Module:	210	Modulcontainer Vertiefungsfach I
	220	Modulcontainer Vertiefungsfach II
	20990	Technische Biologie I
	21000	Technische Biologie II
	21010	Technische Biologie III
	21020	Verfahrenstechnik
	21030	Systembiologie
	21040	Isotopentechnik
	21050	Wissenschaftliches Arbeiten für Technische Biologen

**Modul 210 Modulcontainer Vertiefungsfach I**

Studiengang:	[905]	Modulkürzel:	-
Leistungspunkte:	0.0	SWS:	0.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	-	Modulverantwortlicher:	

Zugeordnete Module	21060	Funktionelle Biomaterialien
	21070	Neurobiologie I
	21080	Molekularbiologie - von der Theorie zum Experiment und vice versa
	21090	System/Umwelt-Interaktion bei Pflanzen
	21100	Industrielle Biotechnologie / Biokatalyse 1
	21110	Spezielle Mikrobiologie und Mikrobielle Biotechnologie
	21120	Zellbiologie und Immunologie I
	21130	Technik der molekularen Genetik

Dozenten:

Studiengänge die dieses Modul nutzen :

- B.Sc. Technische Biologie
- B.Sc. Softwaretechnik
- B.Sc. Technologiemanagement
- B.Sc. Immobilientechnik und Immobilienwirtschaft
- B.Sc. Wirtschaftsinformatik
- B.Sc. Wirtschaftsinformatik
- B.Sc. Wirtschaftsinformatik
- B.Sc. Technikpädagogik
- B.Sc. Simulation Technology
- M.Sc. Verfahrenstechnik

**Modul 21060 Funktionelle Biomaterialien**

Studiengang:	[905]	Modulkürzel:	040100007
Leistungspunkte:	9.0	SWS:	3.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Hans-Dieter Görtz

Dozenten:

- Franz Brümmer
- Hans-Dieter Görtz
- Michael Schweikert

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: Technische Biologie Bachelor, Vertiefungsmodul, Wahlpflicht, 5. Sem.

Lernziele:

- Die Studierenden
- haben gute Kenntnisse über wichtige Tier- und Protistentaxa, besonders auch hinsichtlich Biomaterialien und Biomimetik (Bionik) interessanter Arten,
- kennen Sammel- und Hälterungsmethoden mariner und limnischer Organismen,
- kennen ausgewählte mikrobielle Symbiosen bei Protisten und marinen Wirbellosen und ihre Rolle bei der Generation von Biomaterialien (z.B. in Riffkorallen)
- beherrschen unterschiedlicher Methoden der DNA- und RNA-Extraktion und ihrer sicheren Überführung ins Labor und der Klonierung,
- beherrschen verschiedene Präparationsmethoden von Organen, Strukturen und Biomaterialien für die Licht- und Elektronenmikroskopie sowie zur biochemischen Aufarbeitung.

Inhalt: Funktionelle Biomaterialien und bioaktive Naturstoffe mariner und limnischer Organismen, wie z.B. Riffkorallen. Spezielle Methoden: verschiedene Methoden der Mikroskopie, Isolation, Konservierung und Charakterisierung von DNA und RNA zur Klonierung und Sequenzanalyse. Methoden der Biodiversitätsforschung. Kultur schwer kultivierbarer mariner und limnischer Organismen zur nachhaltigen Gewinnung von Biomaterialien. Bezug zu Resultaten anderer Forschungsprojekte zu setzen,

Literatur / Lernmaterialien: Skript und semesteraktuelle Liste



Modulhandbuch Bachelor of Science Technische Biologie

Lehrveranstaltungen und
-formen:

- 210601 Vorlesung Funktionelle Biomaterialien
- 210602 Seminar Laborübungen (im Institut und in einer marinbiologischen Stationen)

Abschätzung
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 144 Stunden
Selbststudium: 125 Stunden
Summe: 269 Stunden

Studienleistungen:

Referat + Protokoll + Bericht

Prüfungsnummer/n und
-name:

- 21061 Funktionelle Biomaterialien

Studiengänge die dieses
Modul nutzen :

- B.Sc. Technische Biologie



Modulhandbuch Bachelor of Science Technische Biologie

Modul 21070 Neurobiologie I

Studiengang:	[905]	Modulkürzel:	040100008
Leistungspunkte:	9.0	SWS:	3.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Franziska Wollnik

Dozenten:

- Wolfgang Hauber
- Franziska Wollnik
- Elke Scheibler

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: Technische Biologie Bachelor, Vertiefungsfach, Wahlpflicht, 5

Lernziele: Die Studierenden kennen komplexe neuronale Netzwerke zur Steuerung von Lernvorgängen und Verhaltensreaktionen und kennen verschiedene pharmakologische Wirkungsprinzipien. Sie können Originalliteratur lesen, referieren und beherrschen grundlegende Prinzipien der Vortragstechnik.

Inhalt:

- Chronobiologie**
 - Neuronale Grundlagen biologischer Rhythmen
 - Molekulare Grundlagen biologischer Rhythmen
- Ethoendokrinologie**
 - Hormonanalysen
 - Reproduktionsverhalten
- Neurobiologie des Verhaltens**
 - Lernen und Gedächtnis
 - Neuropharmakologie
 - Neuronale Grundlagen des Belohnungssystem

Literatur / Lernmaterialien: Carlson: Physiology of Behavior, diverse Originalliteratur

Lehrveranstaltungen und -formen:

- 210701 Vorlesung Neurobiologie
- 210702 Vorlesung Chronobiologie
- 210703 Seminar Neurobiologie
- 210704 Wahlpflichtpraktikum Neurobiologie



Modulhandbuch Bachelor of Science Technische Biologie

Abschätzung
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 130 Stunden
Selbststudium: 142 Stunden
Summe: 272 Stunden

Studienleistungen:

Protokoll + Abschlussvortrag

Prüfungsnummer/n und
-name:

- 21071 Neurobiologie I

Studiengänge die dieses
Modul nutzen :

- B.Sc. Technische Biologie

**Modul 21080 Molekularbiologie - von der Theorie zum Experiment und vice versa**

Studiengang:	[905]	Modulkürzel:	040100009
Leistungspunkte:	9.0	SWS:	2.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	-	Modulverantwortlicher:	Holger Jeske

Dozenten: • Holger Jeske

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: Technische Biologie Bachelor, Vertiefungsmodul, Wahlpflicht, 5.Sem.

Lernziele: Die Studierenden:

- haben analytische und präparative Grundtechniken der Molekularbiologie erlernt und im Labor geübt,
- verstehen deren theoretische Hintergründe und Funktionsprinzipien und kennen die Grenzen ihrer Aussagekraft,
- sind mit Auswertungsverfahren vertraut,
- kennen aktuelle wissenschaftliche Fragestellungen mit molekularbiologischem Hintergrund und zu deren Bearbeitung geeignete Verfahren,
- haben sich mit beispielhaften Wechselwirkungen zwischen Theorie und Experiment beschäftigt und
- verfügen daher über ein erstes Instrumentarium zur eigenen Versuchsplanung,
- haben Grundregeln des wissenschaftlichen Schreibens und visueller Präsentationstechniken erlernt.

Inhalt: Die Studierenden arbeiten drei Wochen lang in Kleingruppen nahezu ganztägig experimentell an Versuchskomplexen zu zwei oder mehr molekularbiologischen Fragestellungen. Mindestens eines der zugrundeliegenden Themen stammt aus der pflanzlichen und/oder pflanzenviralen Molekularbiologie; des weiteren werden Experimente zur Nukleinsäure- und/oder Protein-Produktion in bakteriellen und/oder Hefe-Systemen durchgeführt. Anhand forschungsnah unter Mitwirkung der Studierenden geplanter Versuche vermittelt dieses Praktikum umfassende praktische und theoretische Kenntnisse zu vielen zentralen analytischen und präparativen Methoden der modernen Molekularbiologie. Jede(r) Studierende übt dabei eigenständig die relevanten Arbeitsgänge. Jeder Kleingruppe von 2-4 Teilnehmern steht in der Regel je Experiment ein persönlicher



Betreuer zur Seite. Alle im Kurs gewonnenen Daten (Bilder elektrophoretischer Separationsversuche, Detektionsmuster nichtradioaktiver molekularer Hybridisierungsstudien, biochemische und Sequenzdaten, Chromatogramme, UV-Absorptionswerte etc.) werden individuell besprochen, interpretiert und im Zuge von Seminarvorträgen diskutiert. Im Zuge einer begleitenden seminaristischen Übung, die in Inkubations- und Reaktionszeitfenstern sowie vor und nach den Experimentalphasen stattfindet, werden wichtige Techniken der Molekularbiologie und ihre theoretischen Hintergründe von der Kursleitung und von den Kursteilnehmern vorgestellt (individuell vorbereitete Vorträge) und danach eingehend besprochen. Weitere wichtige Seminar-Themen sind die theoretischen Hintergründe aktueller molekularbiologischer Fragestellungen und zu deren Beantwortung geeignete Experimentalstrategien. Schließlich werden Grundregeln des wissenschaftlichen Schreibens und Vortragens vermittelt, um die abschließenden Studienleistungen optimal vorzubereiten: die zusammenhängende Präsentation der Kurs-Ergebnisse zu den einzelnen Themenkomplexen während des abschließenden Vortragstags und das Anfertigen eines wissenschaftlichen Protokolls, das von jedem Teilnehmer nach Kurs-Ende abgegeben werden muss.

Literatur / Lernmaterialien:

Jahresaktuelles Skript und darin enthaltene Literaturangaben; Skript zur Vorlesung "Molekularbiologie"; zudem Hintergrundinformationen in folgenden Lehrbüchern (zum Teil alternativ verwendbar; siehe dazu auch gesonderte Liste des aktuellen Semesters):

- Watson et al. "Molecular Biology of the Gene" (aktuelle Auflage)
- Alberts et al. "Molekularbiologie der Zelle" sowie "Lehrbuch der Molekularen Zellbiologie" (aktuelle Auflagen)
- Lewin "Genes" (aktuelle Auflage)
- Lodish et al. "Molecular Cell Biology" oder deutsche Ausgabe "Molekulare Zellbiologie" (aktuelle Auflagen)
- Knippers "Molekulare Genetik" (aktuelle Auflage).

Lehrveranstaltungen und -formen:

- 210801 Übung Molekularbiologie Laborpraktische Übung
- 210802 Seminar: Begleitende Übung zu drei Themenfeldern: Techniken der Molekularbiologie, Forschungsfragen und Lösungsstrategien, Wissenschaftliche Ergebnispräsentation

**Abschätzung
Arbeitsaufwand:**

Präsenzzeit: 119 Stunden
Selbststudium: 151 Stunden
Summe: 270 Stunden



Modulhandbuch Bachelor of Science Technische Biologie

Studienleistungen:

Das Modul wird als unbenotete Studienleistung angeboten, die eine sinnvolle und empfohlene Vorbereitung für die Einführung in Wissenschaftliches Arbeiten sowie Bachelorarbeiten im Fach Molekularbiologie darstellt.

Vortrag in der begleitenden seminaristischen Übung;
Wissenschaftliche Ergebnispräsentation in Form eines elektronisch unterstützten Fachvortrags und/oder eines Fachposters (wird zu Beginn des Kurses festgelegt); Abgabe und ggf. Nachkorrektur eines ausführlichen wissenschaftlichen Protokolls.

Prüfungsnummer/n und
-name:

- 21081 Molekularbiologie - von der Theorie zum Experiment und vice versa

Studiengänge die dieses
Modul nutzen :

- B.Sc. Technische Biologie

**Modul 21090 System/Umwelt-Interaktion bei Pflanzen**

Studiengang:	[905]	Modulkürzel:	040100006
Leistungspunkte:	9.0	SWS:	3.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Arnd Heyer

Dozenten: • Arnd Heyer

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: Technische Biologie Bachelor, Vertiefungsmodul, Wahlpflicht, 5.Sem.

Lernziele: Die Studierenden kennen Prinzipien der metabolischen Regulation und können diese mit mathematischen Modellen beschreiben; sie verstehen Prinzipien endogener Regulation, sind mit Mess- und Regelphänomenen bei Pflanzen vertraut, verstehen den Begriff "Stress" und kennen Verfahren zu dessen Quantifikation

Inhalt: **Vorlesung** : Pflanze/Umwelt-Interaktion (2 SWS):

- Metabolische Regulation
- Endogene (hormonale) Regulation
- Erfassung und Verarbeitung von Umweltreizen
- Sekundärstoffwechsel
- Stress

Seminar (1 SWS):

- Methoden der Pflanzenwissenschaften
- Mathematische Verfahren

Praktische Übungen
Messung von Metaboliten

- Messung von Enzymaktivitäten
- Nicht-invasive Messverfahren
- Biometrie
- Modellierung und Simulation

Literatur / Lernmaterialien: Taiz & Zeiger: "Pflanzenphysiologie"
Dennis, Turpin, Lefebvre, Layzell. "Plant Metabolism"
Lorenz: "Biometrie"
Von Willert, Matyssek, Herpich: "Experimentelle Pflanzenökologie"
Semesteraktuelles Skript der Vorlesung
Vorlesungsbegleitender Kurs auf ILIAS



Modulhandbuch Bachelor of Science Technische Biologie

Lehrveranstaltungen und
-formen:

- 210901 Vorlesung Pflanze/Umwelt-Interaktion
- 210902 Seminar Methoden der Pflanzenwissenschaften
- 210903 Laborübung Pflanzenphysiologie Kurs

Abschätzung
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 137 Stunden
Selbststudium: 136 Stunden
Summe: 273 Stunden

Studienleistungen:

Protokoll

Prüfungsnummer/n und
-name:

- 21091 System/Umwelt-Interaktion bei Pflanzen

Studiengänge die dieses
Modul nutzen :

- B.Sc. Technische Biologie



Modulhandbuch Bachelor of Science Technische Biologie

Modul 21100 Industrielle Biotechnologie / Biokatalyse 1

Studiengang:	[905]	Modulkürzel:	030810925
Leistungspunkte:	9.0	SWS:	3.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Rolf D. Schmid

Dozenten:

- Rolf D. Schmid
- Vlada Urlacher

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: BSc Technische Biologie , Vertiefungsfach, Wahlpflicht, 5

Lernziele:

Die Studierenden

- verstehen die Grundlagen der Biokatalyse
- kennen Anwendungen von Enzymen in der Biokatalyse
- verstehen Basismethoden der Produkt-Analytik
- kennen Methoden der Fermentation und Aufarbeitung
- verstehen die Vor- und Nachteile der Biokatalyse im Vergleich zu homogener und heterogener Katalyse

Inhalt:

- Technisch relevante Umsetzungen unter Verwendung von Enzymen
- Rekombinante Enzyme
- Expressionssysteme
- Proteinreinigung
- Optimierung von biochemischen Eigenschaften von Enzymen und Protein Engineering
- Screening nach enzymatischen Aktivitäten
- Produktanalytik
- Fermentation und Aufreinigung

Literatur / Lernmaterialien:

Semesteraktuelles Skript zur Vorlesung;
„Protein Engineering“, Herausg. S. Lutz und U.T. Bornscheuer;
Wiley-VCH, 2009
"An introduction to molecular biotechnology", Herausg. M. Wink,
Wiley-VCH, 2006



Modulhandbuch Bachelor of Science Technische Biologie

Lehrveranstaltungen und
-formen:

- 211001 Vorlesung Katalyse mit Enzymen 2
- 211002 Vorlesung Proteinbiotechnologie 1
- 211003 Vorlesung Proteinbiotechnologie 2
- 211004 Laborpraktikum Industrielle Biotechnologie / Biokatalyse 1

Abschätzung
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 136 Stunden
Selbststudium: 134 Stunden
Summe: 270 Stunden

Studienleistungen:

Testierte Versuchsprotokolle, unbenotete Klausur

Prüfungsleistungen:

keine

Prüfungsnummer/n und
-name:

- 21101 Industrielle Biotechnologie / Biokatalyse 1

Studiengänge die dieses
Modul nutzen :

- B.Sc. Technische Biologie

**Modul 21110 Spezielle Mikrobiologie und Mikrobielle Biotechnologie**

Studiengang:	[905]	Modulkürzel:	040600002
Leistungspunkte:	9.0	SWS:	3.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Georg Sprenger

Dozenten:

- Dieter Jendrossek
- Andreas Stolz
- Georg Sprenger
- Anne Samland

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: Technische Biologie Bachelor, Vertiefungsmodul, Wahlpflicht, 5

Lernziele:

Die Studierenden kennen spezielle Strukturen und Regelkreise in prokaryotischen Zellen (Sigmafaktoren, Katabolitenrepression Motilität und Chemotaxis, Differenzierung, Sporenbildung, Biofilmbildung, Biopolymere)

Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse über mikrobielle Stoffwechsellösungen und die Anwendbarkeit mikrobieller Enzyme und ganzer Zellen (Biotransformationen).

Studierende haben ein vertieftes Verständnis der Stoffwechselregulation bei Prokaryonten mit Schwerpunkt auf industrierelevanten Organismen.

Studierende sind in der Lage, mikrobielle Produktionsorganismen im Labormaßstab zu kultivieren und die Produktion von Wertstoffen (Aminosäuren, Vitamine, Enzyme) praktisch durchzuführen.

Sie können Abläufe in der mikrobiellen Biotechnologie beschreiben (Stammgewinnung und -verbesserung, Produktion und Aufreinigung mikrobiell hergestellter Wertstoffe)

Inhalt:

Vorlesung:

- Hauptgruppen der Bakterien
- Motilität und Chemotaxis bei Prokaryoten
- Aufbau und Abbau bakterieller Biopolymere
- Symbiosen, Biofilme und Kommunikation (Quorum sensing) bei Bakterien
- Antibiotika, Antibiotikaresistenz und horizontaler Gentransfer
- Archaea und ihre speziellen Stoffwechsellösungen
- Proteinsekretion, Zellanhängsel, Pili
- Pathogenizitätsmechanismen bei Prokaryoten



Modulhandbuch Bachelor of Science Technische Biologie

- Globale Regulationsmechanismen (Sigmafaktoren, Operons und Regulons, Differenzierungsformen, Extremophilie)
- mikrobielle Biotechnologie (Produktion von Aminosäuren, Vitaminen und Feinchemikalien)
- Biofuels und Biorefinery
- Mikrobielle Enzyme und Biotransformationen
- Metabolic Engineering von bakteriellen Stoffwechselwegen, Entwicklung mikrobieller Produzentenstämme

Seminar : Ausgewählte Kapitel der speziellen Mikrobiologie; aktuelle Veröffentlichungen aus den Bereichen Mikrobiologie und mikrobielle Biotechnologie

Fortgeschrittenen-Kurs : Anreicherung von Mikroorganismen (Isolierung, Anreicherung, Identifizierung, Charakterisierung), Auf- und Abbau von Biopolymeren (Polyhydroxyalkanoate), Motilität und Chemotaxis (Mikroskopie, Mutantanalyse, Schreck- und Lockstoffe), Gewinnung von Aminosäuren und Vitaminen mit Mikroorganismen

Literatur / Lernmaterialien:

Georg Fuchs (Hg.) Allgemeine Mikrobiologie, Thieme Verlag, 8. Auflage, 2006
Michael T. Madigan, John M. Martinko. Brock Mikrobiologie, Pearson Studium , 11. Auflage, 2009
Vorlesungsmaterialien (Ilias-System)

Lehrveranstaltungen und -formen:

- 211101 Vorlesung Spezielle Mikrobiologie & Mikrobielle Biotechnologie I
- 211102 Seminar Spezielle Mikrobiologie & Mikrobielle Biotechnologie I
- 211103 Fortgeschrittenen-Laborkurs Mikrobiologie und mikrobielle Biotechnologie

Abschätzung
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 137 Stunden
Selbststudium: 130 Stunden
Summe: 267 Stunden

Studienleistungen:

Studienleistung: testiertes Kursprotokoll zum Laborkurs;
Seminarvortrag

Prüfungsnummer/n und -name:

- 21111 Spezielle Mikrobiologie und Mikrobielle Biotechnologie

Studiengänge die dieses Modul nutzen :

- B.Sc. Technische Biologie



Modulhandbuch Bachelor of Science Technische Biologie

Modul 21120 Zellbiologie und Immunologie I

Studiengang:	[905]	Modulkürzel:	040800001
Leistungspunkte:	9.0	SWS:	4.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Klaus Pfizenmaier

- Dozenten:
- Klaus Pfizenmaier
 - Peter Scheurich
 - Martin Lenter
 - Angelika Haußer
 - Dagmar Kulms
 - Roland Kontermann
 - Dafne Müller

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: Technische Biologie Bachelor, Vertiefungsfach, Wahlpflicht, 5

- Lernziele:
- Die Studierenden
- besitzen vertiefende Kenntnis der Zellbiologie, sowie Grundlagen der Immunologie und der Pharmazeutischen Biotechnologie
 - beherrschen praktische Grundlagen der Zellkulturtechnik und immunologischer Analyseverfahren

- Inhalt:
- Im Fach Zellbiologie werden folgende Themen behandelt:
- Analytische zellbiologische Methoden
 - Funktion von Membranproteinen: Kanäle, Carrier, Rezeptoren
 - Zellorganellen und spezielle kompartimentierte Funktionen
 - Molekulare Mechanismen des Protein und- Membrantransports
 - Endo- und Exocytose, Zellpolarität
 - Grundlagen der Gewebekonstruktion, Zellmigration, Zelladhäsion und extrazelluläre Matrix
 - Signaltransduktion Grundlagen
 - Zellteilung und Krebs, molekulare Mechanismen der Zellzyklus
 - Kontrolle
 - Programmierter Zelltod, Grundprinzipien
- Im Fach Immunologie werden folgende Themen behandelt:
- Definition, Übersicht, generelle Eigenschaften des Immunsystems
 - Hämatopoese, Immunorgane
 - Antikörper, B-Zellreifung, Rearrangement
 - MHC-Komplex, Antigenerkennung
 - Thymus, T-Zellentwicklung, T-Effektormechanismen
 - Komplementsystem



Modulhandbuch Bachelor of Science Technische Biologie

- Zytokine
- Allergie, Autoimmunität
- Transplantatabstoßung, Tumorimmunologie

Die Lehrveranstaltungen zu „Pharmazeutische Biotechnologie I“ vermitteln zum Einen Grundlagen (Medical Need, Marktentwicklung rekombinanter therapeutische Proteine, Arzneimittelentwicklung, Galenik und Qualitätssicherung, Pharmakologie und Toxikologie) und zum Anderen Anwendungen (Gerinnungsfaktoren, Antikoagulanzen, Hormone, Wachstumsfaktoren, Interleukine, Interferone, Antikörper, Vakzine, Enzyme und neue Entwicklungen in den Bereichen Gentherapie und Biogenerika) therapeutischer Proteine.

Im Fach Zellbiologie werden molekulare Mechanismen verschiedener Formen des Programmierten Zelltodes behandelt und deren physiologische und pathophysiologische Bedeutung.

Literatur / Lernmaterialien:

Zellbiologie: Alberts, Molecular Cell Biology, 2008 oder aktuelle deutsche Ausgabe
Immunologie: Janeway et al., Immunobiology, 2004 oder aktuelle deutsche Ausgabe
Pharmazeutische Biotechnologie: Crommelin et al., Pharmaceutical Biotechnology, 2008

Lehrveranstaltungen und -formen:

- 211201 Vorlesung Immunologie I
- 211202 Vorlesung Pharmazeutische Biotechnologie
- 211203 Laborübung
- 211204 Seminar Molekulare Zellbiologie

Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 132 Stunden
Selbststudium: 138 Stunden
Summe: 270 Stunden

Studienleistungen:

Protokolle der Laborübungen

Prüfungsnummer/n und -name:

- 21121 Zellbiologie und Immunologie I

Studiengänge die dieses Modul nutzen :

- B.Sc. Technische Biologie



Modulhandbuch Bachelor of Science Technische Biologie

Modul 21130 Technik der molekularen Genetik

Studiengang:	[905]	Modulkürzel:	040500003
Leistungspunkte:	9.0	SWS:	3.0
Moduldauer:	2 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Ralf Mattes

Dozenten:

- Ralf Mattes
- Hildegard Watzlawick

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: Technische Biologie, Bachelor, Kernmodul, Pflicht, 5

Lernziele:

Die Studierenden

- haben analytische und präparative Grundtechniken der molekularen Genetik erlernt und geübt,
- verstehen deren theoretische Hintergründe und Funktionsprinzipien und kennen die Grenzen ihrer Aussagekraft,
- sind mit Auswertungsverfahren vertraut,
- kennen aktuelle wissenschaftliche Fragestellungen mit gentechnischem Hintergrund und zu deren Bearbeitung geeignete Verfahren,
- haben Grundregeln des wissenschaftlichen Schreibens und visueller Präsentationstechniken erlernt.
- kennen und verstehen die Sicherheitsvorschriften

Inhalt:

- Präparationsverfahren für Nukleinsäuren
- Nukleinsäuretransfer Techniken
- Hybridisierungsverfahren und Screening-Methoden
- Enzymatische Behandlung und Modifikation von DNA
- Elektrophorese Verfahren für DNA und Proteine
- Expressionsvektoren
- Herstellung von „rekombinanten“ Proteinen
- Enzym-Messtechnik
- Polymerase Chain Reaction (PCR) und Varianten
- Eukaryontische Vektoren

Literatur / Lernmaterialien:

Kück et al., Praktikum der Molekulargenetik
Wu et al., Gene Biotechnology
Labor-Skript; Sicherheitsbelehrung



Modulhandbuch Bachelor of Science Technische Biologie

Lehrveranstaltungen und
-formen:

- 211301 Vorlesung Gentechnik
- 211302 Übung Gentechnische Methoden Labor-Übung/Praktikum
- 211303 Seminar mit Referat Gentechnische Methoden

Abschätzung
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 138 Stunden
Selbststudium: 132 Stunden
Summe: 270 Stunden

Studienleistungen:

testiertes Protokoll bei Labor-Übungen, unbenotete Abschlusstestat

Prüfungsleistungen:

keine

Prüfungsnummer/n und
-name:

- 21131 Technik der molekularen Genetik

Studiengänge die dieses
Modul nutzen :

- B.Sc. Technische Biologie

**Modul 220 Modulcontainer Vertiefungsfach II**

Studiengang:	[905]	Modulkürzel:	-
Leistungspunkte:	0.0	SWS:	0.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	-	Modulverantwortlicher:	

Zugeordnete Module	21140	Biophysikalische Chemie für Fortgeschrittene
	21150	Entwicklungsbiologie
	21160	Allgemeine Genetik der Mikroorganismen
	21170	Genetik III - RNA Technologie

Dozenten:

Studiengänge die dieses
Modul nutzen :

- B.Sc. Technische Biologie
- B.Sc. Technologiemanagement
- B.Sc. Immobilientechnik und Immobilienwirtschaft
- B.Sc. Wirtschaftsinformatik
- B.Sc. Technikpädagogik
- B.Sc. Simulation Technology



Modulhandbuch Bachelor of Science Technische Biologie

Modul 21140 Biophysikalische Chemie für Fortgeschrittene

Studiengang:	[905]	Modulkürzel:	040100010
Leistungspunkte:	9.0	SWS:	2.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Robin Ghosh

Dozenten: • Robin Ghosh

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: Technische Biologie Bachelor, Vertiefungsmodul, Wahlpflicht, 6.Sem

Lernziele: Die Studierenden beherrschen ausgewählte fortgeschrittene Aspekte der Biophysikalischen Chemie (Enzymkinetische, sowie quanten-mechanische- statistische- mechanische Theorie) und haben ein tiefgreifendes Verständnis für biomolekulare Prozesse, die mit spektroskopischen und strukturbioologischen Methoden erfasst werden können.

Inhalt:

- Quantenmechanik und Spektroskopie für Biologen
- Statistische Thermodynamik für Biologen
- Fortgeschrittene Enzymkinetik (2-Substratkinetik, allosterische Kinetik, Transientenkinetik)

Literatur / Lernmaterialien: Kyte „Mechanisms in Protein Chemistry“

Lehrveranstaltungen und -formen:

- 211401 Vorlesung Biophysikalische Chemie für Fortgeschrittene
- 211402 Selbständige Übungen und Berechnungen am PC mit MATHEMATICA
- 211403 Laborpraktikum in Membranproteinbiochemie und -spektroskopie

Abschätzung Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 126 Stunden
Selbststudium: 144 Stunden
Summe: 270 Stunden

Studienleistungen: Protokoll



Modulhandbuch Bachelor of Science Technische Biologie

Prüfungsnummer/n und
-name:

- 21141 Biophysikalische Chemie für Fortgeschrittene

Studiengänge die dieses
Modul nutzen :

- B.Sc. Technische Biologie



Modulhandbuch Bachelor of Science Technische Biologie

Modul 21150 Entwicklungsbiologie

Studiengang:	[905]	Modulkürzel:	040100011
Leistungspunkte:	9.0	SWS:	3.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Hans-Dieter Görtz

Dozenten:

Verwendbarkeit /
Zuordnung zum
Curriculum:

Technische Biologie Bachelor, Vertiefungsmodul, Wahlpflicht,
6.Sem.

Lernziele:

Die Studierenden

- kennen Entwicklungswege und -mechanismen wichtiger Tierstämme,
- kennen ausgewählte Typen der Ei- und Spermienentwicklung (versch. Insekten, Amphibien, Maus),
- kennen die wichtigsten Aspekte der Normogenese ausgewählter Tiere (wie Seeigel, Zebrafisch, Xenopus, Hühnchen, Maus), insbesondere die Frühentwicklung,
- haben gute Kenntnisse zur Larvalentwicklung wichtiger Taxa,
- beherrschen Techniken zu Präparation von Embryonen und Larven, immunocytoologischen Markierungen und Fluoreszenz-in-situ-Hybridisierung sowie moderne licht- und ausgewählte elektronenmikroskopische Techniken.

Inhalt:

Frühe Embryogenese und ausgewählte Stadien der Organentwicklung von Seeigel, Zebrafisch, Xenopus, Hühnchen und Maus. Grundlegende Mechanismen der Entwicklungsgenetik. Larvalentwicklung ausgewählter mariner Invertebraten. Besamung von Seeigeln. Entwicklung, Konjugation und Morphogenese ausgewählter Ciliaten.

Literatur / Lernmaterialien:

Wolpert, Entwicklungsbiologie, Spektrum; Müller und Hassel, Entwicklungsbiologie, Springer, Semesteraktuelles Skript.

Lehrveranstaltungen und
-formen:

- 211501 Vorlesung Entwicklungsbiologie
- 211502 Praktische Übungen Embryogenese diverser Organismen im Labor im Institut und in marinbiologischen Stationen
- 211503 Seminar Aktuelle Aspekte der Entwicklungsbiologie



Modulhandbuch Bachelor of Science Technische Biologie

Abschätzung
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 137 Stunden
Selbststudium: 126 Stunden
Summe: 263 Stunden

Studienleistungen:

Protokoll + Bericht + Vortrag

Prüfungsnummer/n und
-name:

• 21151 Entwicklungsbiologie

Studiengänge die dieses
Modul nutzen :

• B.Sc. Technische Biologie



Modulhandbuch Bachelor of Science Technische Biologie

Modul 21160 Allgemeine Genetik der Mikroorganismen

Studiengang:	[905]	Modulkürzel:	040500002
Leistungspunkte:	9.0	SWS:	3.0
Moduldauer:	2 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Ralf Mattes

Dozenten:

- Ralf Mattes
- Josef Altenbuchner

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: Technische Biologie, Bachelor, Kernmodul, Pflicht, 5+6

Lernziele:

Die Studierenden

- haben analytische und präparative Grundtechniken der mikrobiellen Genetik erlernt und geübt,
- verstehen deren theoretische Hintergründe und Funktionsprinzipien und kennen die Grenzen ihrer Aussagekraft,
- sind mit Auswertungsverfahren vertraut,
- kennen aktuelle wissenschaftliche Fragestellungen mit genetischem Hintergrund und zu deren Bearbeitung geeignete Verfahren,
- haben Grundregeln des wissenschaftlichen Schreibens und visueller Präsentationstechniken erlernt.
- verstehen die Bedeutung statischer Auswertungen im biologischen Experiment und können einen einfachen statistischen Test durchführen.
- kennen und verstehen die Sicherheitsvorschriften

Inhalt:

- Mutagenese Techniken
- in vitro Mutagenese und Transformation
- Transduktionsverfahren
- in vivo Klonierung
- Transposonen und Transposition
- Konjugation
- Genetik mit Bacillus und anderen Mikroben industrieller Relevanz
- Genetische Komplementation
- Mikrobielle Biosonden
- Medien- und Nachweisttechnik
- Medizinische Genetik
- Populationsgenetik
- Chromosomen-Biologie
- Genetik ausgewählter Modell-Organismen



Modulhandbuch Bachelor of Science Technische Biologie

Literatur / Lernmaterialien:	Seyffert; Lehrbuch der Genetik Griffiths et al.; Genetic Analysis Buselmaier et al. Humangenetik Labor-Skript; Sicherheitsbelehrung
Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 211601 Vorlesung Entwicklungen der Genetik• 211602 Praktikum Genetik der Mikroorganismen Labor-Übung• 211603 Begleitendes Seminar mit Referat Genetik der Mikroorganismen
Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 138 Stunden Selbststudium: 132 Stunden Summe: 270 Stunden
Studienleistungen:	testiertes Protokoll bei Labor-Übungen, unbenotetes Abschlusstestat
Prüfungsleistungen:	keine
Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 21161 Allgemeine Genetik der Mikroorganismen
Studiengänge die dieses Modul nutzen :	<ul style="list-style-type: none">• B.Sc. Technische Biologie



Modulhandbuch Bachelor of Science Technische Biologie

Modul 21170 Genetik III - RNA Technologie

Studiengang:	[905]	Modulkürzel:	040500004
Leistungspunkte:	9.0	SWS:	2.0
Moduldauer:	2 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Jens Kurreck

Dozenten: • Jens Kurreck

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: Technische Biologie, Bachelor, Kernmodul, Pflicht, 5

Lernziele: Die Studierenden

- Oligonucleotid-basierte Ansätze in der Biochemie: Antisense Oligonucleotide, Ribozyme und siRNAs
- den Umgang mit RNA
- wichtige Labortechniken wie in vitro Transkription, zellfreie Proteinbiosynthese, RT-PCR, horizontale und vertikale Gelelektrophorese

Inhalt:

- In vitro Transkription
- Eukaryontische Zellkultur, Transfektionen
- Western Blot
- quantitative PCR
- Ribozymkinetiken
- Bakterielle Expression vs. zellfreie Proteinsynthese
- Stabilität modifizierter Oligonucleotide
- RNase H Assays
- Aptamers Selektion

Literatur / Lernmaterialien: Blackburn et al.: Nucleic Acids in Chemistry and Biology
Müller: Nucleic Acids from A to Z
Vorlesungs-Skripte im Ilias

Lehrveranstaltungen und -formen:

- 211701 Vorlesung Genetik III - RNA Technolgien
- 211702 Praktikum Genetik III - RNA Technolgien
- 211703 Seminar mit Referat Aktuelle Literatur der RNA Technologien



Modulhandbuch Bachelor of Science Technische Biologie

Abschätzung
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 126 Stunden
Selbststudium: 144 Stunden
Summe: 270 Stunden

Studienleistungen:

Protokoll + Vortrag

Prüfungsleistungen:

keine

Prüfungsnummer/n und
-name:

- 21171 Genetik III - RNA Technologie

Studiengänge die dieses
Modul nutzen :

- B.Sc. Technische Biologie



Modulhandbuch Bachelor of Science Technische Biologie

Modul 20990 Technische Biologie I

Studiengang:	[905]	Modulkürzel:	040100001
Leistungspunkte:	12.0	SWS:	8.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Hans-Dieter Görtz

Dozenten:

- Franz Brümmer
- Ralf Mattes
- Klaus Pfizenmaier
- Hans-Dieter Görtz
- Holger Jeske
- Michael Schweikert
- Christina Wege
- Georg Sprenger
- Jens Kurreck

**Verwendbarkeit /
Zuordnung zum
Curriculum:**

Technische Biologie Bachelor, Kernmodul, Pflicht, 1

Lernziele:

Die Studierenden

- haben Grundkenntnisse in der Zellbiologie, Genetik, Molekularbiologie, Mikrobiologie, Fortpflanzungsbiologie und Evolutionsbiologie,
- und haben die Biologie-fachliche Voraussetzung für weiterführende biologische Veranstaltungen z. B. auch in der Systembiologie,
- sind vertraut mit der Biologie der im Studiengang behandelten Modellorganismen,
- können die grundlegenden biologische Sachverhalte beurteilen und darstellen, zu aktuellen biowissenschaftlichen Frage Stellung nehmen,
- verstehen die Prinzipien biologischer Arbeitsweise,
- beherrschen basale Techniken der Mikroskopie,
- verstehen die Bedeutung statischer Auswertungen im biologischen Experiment und können einen einfachen statistischen Test durchführen.

Inhalt:

Vorlesung:

- Entstehung des Lebens, Überblick, Stammesgeschichte der Lebewesen



Modulhandbuch Bachelor of Science Technische Biologie

- Grundmechanismen der Evolution
- Symbiose, Parasitismus und Kooperation
- Fortpflanzung, Sexualität, Generationswechsel, Grundlagen der Entwicklungsbiologie der Tiere
- Vorstellung der im Studium behandelten Modellorganismen
- Grundlagen der Mikrobiologie
- Grundlagen der Zellbiologie
- Mitose, Eukaryotenchromosom, Meiose
- Gewebetypen von Tieren und Pflanzen; Grundlagen der Vielzelligkeit
- Grundlagen eukar. Kreuzungsgenetik mit statistischer Auswertung
- Grundlagen der Molekularbiologie

Praktische Übungen:

- Mikroskopie (Hellfeld, Phasenkontrast)
- exemplarische Zelltypen und Organismen (Cilien, Zellkern, Phagozytose, Plasmolyse, zelluläre Bewegung, Dimensionen von Bakterien und Eukaryoten)
- Mitose, Meiose
- Vorstellung von Mikroorganismen und mikrobiologischer Arbeitsweise
- Beispiele pflanzlicher und tierischer Organe und Gewebe
- Kreuzungsexperiment (Drosophila o. a.) mit statistischer Auswertung
- Anatomie exemplarischer Tiere/Sektion (z. B. Maus, einzelne Invertebraten)

Literatur / Lernmaterialien:

Semesteraktuelles Skript (ILIAS) und Lehrbuchliste

Lehrveranstaltungen und -formen:

- 209901 Ringvorlesung Biologische Grundlagen der Technischen Biologie
- 209902 Laborpraktische Übung
- 209903 Seminar Grundlagen der Technischen Biologie

Abschätzung
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 128 Stunden
Selbststudium: 233 Stunden
Summe: 361 Stunden

Studienleistungen:

Protokolle und Zeichnungen, Seminarvortrag

Prüfungsleistungen:

1.0, schriftlich, 240 min

Grundlagen für ... :

- 21000 Technische Biologie II



Modulhandbuch Bachelor of Science Technische Biologie

Prüfungsnummer/n und
-name:

- 20991 Technische Biologie I

Studiengänge die dieses
Modul nutzen :

- B.Sc. Technische Biologie

**Modul 21000 Technische Biologie II**

Studiengang:	[905]	Modulkürzel:	040100002
Leistungspunkte:	9.0	SWS:	7.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Franziska Wollnik

Dozenten:	<ul style="list-style-type: none">• Wolfgang Hauber• Arnd Heyer• Stephan Nußberger• Franziska Wollnik
Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:	Technische Biologie Bachelor, Kernmodul, Pflicht, 2. Sem
Lernziele:	Die Studierenden beherrschen die Grundlagen physiologischer Prozesse auf zellulärer und systemischer Ebene im Tier- und Pflanzenreich. Sie können physiologische Prozesse in experimentellen Versuchen nachstellen und durch mathematische Modelle und quantitative Methoden beschreiben.
Inhalt:	<p>Vorlesungen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Biophysikalische Grundlagen der Zellphysiologie• (2 SWS)• Pflanzliche Systeme (2 SWS)• Tier- und Humanphysiologie (2 SWS) <p>Theoretische Übung:</p> <ul style="list-style-type: none">• Theoretische Übung zur Vorlesung Biophysikalische Grundlagen der Zellphysiologie (1 SWS)• Praktische Übungen (9 Tage, halbtags):• Einführung in die Statistik und Datenverarbeitung• Einführung in die Lichtmikroskopie und mikroskopische Bildverarbeitung• Einführung Elektrophysiologische Methoden• Photosynthese und Energiehaushalt• Stoffwechselregulation• C/N-Interaktion• Neurophysiologie (Nerv/Muskel)• Sinnesphysiologie (Auge/Ohr)• Stoffwechselphysiologie (Herz-Kreislaufsystem/Atmung)
Literatur / Lernmaterialien:	Moyes & Schulte: Tierphysiologie; Nelson: Biological Physics;



Modulhandbuch Bachelor of Science Technische Biologie

Taiz & Zeiger: Physiologie der Pflanzen;
Skript, e-learning Programme

Lehrveranstaltungen und
-formen:

- 210001 Vorlesung Biophysikalische Grundlagen der Zellphysiologie
- 210002 Vorlesung Pflanzliche Systeme
- 210003 Vorlesung Tier- und Humanphysiologie
- 210004 Übung Biophysikalische Grundlagen der Zellphysiologie
- 210005 Laborpraktische Übung Technische Biologie II

Abschätzung
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 112 Stunden
Selbststudium: 160 Stunden
Summe: 272 Stunden

Studienleistungen:

Kursprotokolle + Kolloquien

Prüfungsleistungen:

Technische Biologie II, 1.0, schriftlich, 180 min

Grundlagen für ... :

- 21010 Technische Biologie III

Prüfungsnummer/n und
-name:

- 21001 Technische Biologie II

Exportiert durch:

Biologisches Institut

Studiengänge die dieses
Modul nutzen :

- B.Sc. Technische Biologie



Modulhandbuch Bachelor of Science Technische Biologie

Modul 21010 Technische Biologie III

Studiengang:	[905]	Modulkürzel:	0406000004
Leistungspunkte:	12.0	SWS:	9.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Georg Sprenger

Dozenten:

- Ralf Mattes
- Klaus Pfizenmaier
- Holger Jeske
- Christina Wege
- Georg Sprenger

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: Technische Biologie Bachelor, Kernmodul, Pflicht, 3

Lernziele:

Die Studierenden

- beherrschen Grundlagen der Molekular- und Zellbiologie, der Genetik, Mikrobiologie und der Struktur-/Nanobiotechnologie von Mikroorganismen, Tieren und Pflanzen.
- können molekulares und organismisches Wissen miteinander verknüpfen und Querbezüge zwischen den Teildisziplinen erkennen.
- kennen wichtige gängige Analyseverfahren für Fragestellungen in den verschiedenen Teilgebieten und sind über entsprechende neue Entwicklungen und vielversprechende Zukunftstechnologien informiert.

Inhalt:

Vorlesungen:

Molekularbiologie (2 SWS VL):
Einführung und Geschichte; Proteine; Nukleinsäuren; Membranen; Viren und Viroide; Züchtung und Veränderung von Zellen und Viren; Herstellung und Nachweis biologisch relevanter Makromoleküle; Proteinbiosynthese und -prozessierung; Transkription; komplexe Regulationsprozesse bei Mehrzellern; Replikation, Rekombination, Mutation und Reparatur von Nukleinsäuren

Zellbiologie (2 SWS VL):
Analytische zellbiologische Methoden; Funktion von Membranproteinen: Kanäle, Carrier, Rezeptoren; Zellorganellen und spezielle kompartimentierte Funktionen; Molekulare Mechanismen des Protein und- Membrantransports; Endo- und Exocytose, Zellpolarität
Grundlagen der Gewebebildung, Zellmigration, Zelladhäsion und extrazelluläre Matrix; Signaltransduktion Grundlagen; Zellteilung



und Krebs, molekulare Mechanismen der Zellzyklus; Kontrolle; Programmierter Zelltod, Grundprinzipien
Genetik (2 SWS VL, 1 SWS Übung):
Genetik ausgewählter Modell-Organismen, Chromosomen und Kopplungsgruppen, Genetik der Geschlechtsdetermination, Kompensation, Blut- und Gendiagnostik, Regulation der Genexpression, Genom und Evolution, Genetische Methoden: Komplementation und cis/trans Test, extranukleäre DNA
Mikrobiologie (2 SWS VL):
Prokaryotische und eukaryotische Mikroorganismen; Bakteriophagen; Hauptgruppen der Bacteria und Archaea; Identifizierung von Mikroorganismen; Aufbau prokaryotischer Zellen (Zellhüllen/Membransysteme/ Zellanhängsel/ Proteinsekretion); Transportproteine; Motilität und Chemotaxis; Differenzierung bei Prokaryoten; Wachstum, Kultivierung und Wachstumskontrolle; Extreme Lebensbedingungen; bakterielle Stoffwechselphysiologie (C-, N-, S-Stoffwechsel)

Theoriebegleitete Laborübungen:

Anfängerkurs "Einblicke in die molekularbiologische Analytik - vom Agarosegel bis zur nanobiotechnischen Detektion" 3 Tage (halbtags, à 3,5 Stunden):

Grundlagen der Versuchsplanung und -organisation im molekularbiologischen Experiment, laborpraktische Übungen zur Nukleinsäure- und Expressionsanalytik, Auswertungsverfahren, Demonstration/Vorstellung mikro- und nanoskaliger Zukunftstechnologien

Anfängerkurs Mikrobiologie 5 Tage (ganztags à 6 Std.):

Einführung in mikrobiologische Arbeitsmethoden (steriles Arbeiten und Autoklavieren; Herstellung von Nährmedien; Wachstumskurven; Wirkung von Antibiotika; Identifizierung von Bakterien)

Literatur / Lernmaterialien:

Mikrobiologie:

Georg Fuchs (Hg.) Allgemeine Mikrobiologie, Thieme Verlag, 2006; Skript und Materialien zur Vorlesung (ILIAS)

Genetik:

Seyffert; Lehrbuch der Genetik
Griffiths et al.; Genetic Analysis
Buselmaier et al. Humangenetik

Zellbiologie:

Alberts, Molecular Cell Biology, 2008 oder aktuelle deutsche Ausgabe

Molekularbiologie:

Skript zur Vorlesung; zu den verschiedenen Themen finden sich Hintergrundinformationen in folgenden Lehrbüchern (zum Teil alternativ verwendbar; siehe dazu auch gesonderte Liste des aktuellen Semesters):

Watson et al. "Molecular Biology of the Gene" (aktuelle Auflage)

Alberts et al. "Molekularbiologie der Zelle" sowie "Lehrbuch der Molekularen Zellbiologie" (aktuelle Auflagen)

Lewin "Genes" (aktuelle Auflage)



Modulhandbuch Bachelor of Science Technische Biologie

	Lodish et al. "Molecular Cell Biology" oder deutsche Ausgabe "Molekulare Zellbiologie" (aktuelle Auflagen) Knippers "Molekulare Genetik"
Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 210101 Vorlesung Molekularbiologie• 210102 Vorlesung Zellbiologie I• 210103 Vorlesung Genetik• 210104 Begleitendes Seminar/Übung Genetik• 210105 Vorlesung Mikrobiologie I• 210106 Laborübung Anfängerkurs "Einblicke in die molekularbiologische Analytik"• 210107 Laborübung Anfängerkurs Mikrobiologie
Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 136 Stunden Selbststudium: 227 Stunden Summe: 363 Stunden
Studienleistungen:	Testierte Kurs-Protokolle, Prüfungsvorleistung: Klausur zur Genetik-Übung
Prüfungsleistungen:	Prüfungsart : mündlich (Zellbiologie, Molekularbiologie, Genetik, Mikrobiologie) 60 min
Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 21011 Technische Biologie III
Studiengänge die dieses Modul nutzen :	<ul style="list-style-type: none">• B.Sc. Technische Biologie

**Modul 21020 Verfahrenstechnik**

Studiengang:	[905]	Modulkürzel:	044100011
Leistungspunkte:	12.0	SWS:	6.0
Moduldauer:	2 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Ralf Takors

Dozenten:

- Ralf Takors
- Nicole Radde
- Thomas Hirth
- Ulrich Nieken

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: Technische Biologie Bachelor, Kernmodul, Pflicht, 2-3

Lernziele: Die Studierenden besitzen Kenntnisse über die verfahrenstechnischen Grundlagen der Transportprozesse, der Regelungstechnik und der Prozessführung. Sie wenden bioverfahrens- und bioreaktionstechnische Methoden für die Auslegung und dem Betrieb biotechnologischer Prozesse an. Sie erhalten einen Einblick in die grundsätzliche Vorgehensweise zur systembiologischer zellulärer Systeme.

Inhalt: **Einführung in die Verfahrenstechnik**

- Grundlagen der Stoff- und Energiebilanzierung
- Einführung in die Thermodynamik

Bioverfahrenstechnik

Grundlagen der Transportphänomene für den Impuls-, Stoff- und Wärmetransport

- Stöchiometrie zellulärer Reaktionen
- Kinetik enzymkatalysierter Reaktionen
- Einführung in die Bioreaktionstechnik
- Unstrukturierte Modelle des Wachstums und Produktbildung
- Prinzipien der Prozessführung und dynamische Bilanzen
- Sterilisation
- Grundlagen des Stofftransportes in Biosuspensionen
- Grundtypen von Bioreaktoren
- Leistungs-, Mischcharakteristik und Wärmetransport
- Scale-up von Bioreaktoren
- wirtschaftliche Bewertung von Bioprozessen



Einführung in die Systembiologie

- Einführung in Fragestellungen und Methoden im Bereich Systembiologie
- Dynamische Modellierung biologischer Systeme mit Differentialgleichungen
- Grundlagen der Differentialgleichungstheorie (Grundbegriffe, Stabilitätsanalyse von Gleichgewichtspunkten, Newton-Verfahren zur numerischen Lösung)
- Populationsmodelle
- Intrazelluläre Netzwerke
- Einführung in die stochastische Modellierung

Praktikum zur Bioprozesstechnik

Literatur / Lernmaterialien:

Nielsen, J., Villadsen, J., Liden, G: Bioreaction Engineering Principles. Kluwer Academic/Plenum Publishers: New York, 2003
Van't Riet, K., Tramper, J.: Basic Bioreactor Design, Marcel Dekker, Inc., New York, 1991
Bird, R.B., Steward, W., Lightfoot, E.N., Transport Phenomena, John Wiley and Sons, 2002

Klipp, E., Herwig, R., Kowald, A., Wierling, C., Lehrach, H.: Systems Biology in Practice, Wiley-VCH, 2005

Lehrveranstaltungen und -formen:

- 210201 Vorlesung Theoretische Grundlagen der Verfahrenstechnik
- 210202 Vorlesung Einführung in die Bioverfahrenstechnik
- 210203 Vorlesung Grundlagen der Systembiologie
- 210204 Praktikum Verfahrenstechnik

Abschätzung
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 129 Stunden
Selbststudium: 246 Stunden
Summe: 375 Stunden

Studienleistungen:

Protokolle und Seminarvorträge, Übungen

Prüfungsleistungen:

Theoretische Grundlagen der Verfahrenstechnik (0,33), schriftlich, 60 min
Grundlagen der Systembiologie (0,33), schriftlich, 60 min
Einführung in die Bioverfahrenstechnik (0,33), schriftlich, 120 min

Medienform:

Multimedial: Vorlesungsskript, Übungsunterlagen, kombinierter Einsatz von Tafelanschrieb und Präsentationsfolien, power-Point

Medienform:

transperancies, table writing, computer presentations



Modulhandbuch Bachelor of Science Technische Biologie

Prüfungsnummer/n und
-name:

- 21021 Theoretische Grundlagen der Verfahrenstechnik
- 21022 Grundlagen der Systembiologie
- 21023 Einführung in die Bioverfahrenstechnik

Exportiert durch:

Institut für Bioverfahrenstechnik

Studiengänge die dieses
Modul nutzen :

- B.Sc. Technische Biologie



Modulhandbuch Bachelor of Science Technische Biologie

Modul 21030 Systembiologie

Studiengang:	[905]	Modulkürzel:	044100012
Leistungspunkte:	9.0	SWS:	8.5
Moduldauer:	2 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Ralf Takors

Dozenten:

- Robin Ghosh
- Klaus Mauch
- Matthias Reuß
- Martin Siemann-Herzberg
- Nicole Radde

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:

Verfahrenstechnik Master, Vertiefungsmodul, Wahl, 2-3
Technische Biologie, Bachelor, Kernmodul, Pflicht, 4-5

Lernziele:

- Kenntnisse unterschiedlicher Modellierungsstrategien in der Systembiologie,
- Kenntnisse der dynamischen Modellierung von Netzwerken des Metabolismus, der Stoffwechselregulation und der Signaltransduktion,
- Methoden der Rekonstruktion von Netzwerken aus Hochdurchsatzexperimenten,
- Anwendung der stochastischen Modellierung in der Biologie,
- Konzepte der mehrskaligen Modellierung zur Simulation von Multiorgan- und Ganzkörpermodellierung.

Inhalt:

- Methoden der Rekonstruktion von Netzwerken aus Hochdurchsatzexperimenten,
- Dynamische Modelle für den Metabolismus, Stoffwechselregulation und Signalnetzwerke
- Ausgewählte Beispiele für die Anwendung systembiologischer Modellierung und Simulation
- Einführung in die stochastische Modellbildung in der Biologie
- Räumlich-zeitliche Modelle - Probleme der Diffusion in der Zelle
- Einführung in Multiorganmodelle und mehrskalige Modellierungskonzepte
- Sensitivitätsanalysen, Parameteridentifikation, Stabilität und Experimental Design

Literatur / Lernmaterialien:

Edda Klipp, Ralf Herwig, Axel Kowald, Christoph Wierling, Hans Lehrach: Systems Biology in Practice: Concepts, Implementation and Application, Wiley-VCH (May 6, 2005), ISBN 3527310789



Modulhandbuch Bachelor of Science Technische Biologie

Lehrveranstaltungen und
-formen:

- 210301 Vorlesung Systembiologie, Teil I
- 210302 Übungen zur Systembiologie, Teil I
- 210303 Vorlesung Dynamik und Modellierung biologischer Systeme
- 210304 Übung Dynamik und Modellierung biologischer Systeme

Abschätzung
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 92 Stunden
Selbststudium: 176 Stunden
Summe: 268 Stunden

Prüfungsleistungen:

Systembiologie, 1.0, schriftlich, 120 min

Medienform:

Multimedial: Vorlesungsskript, Übungsunterlagen, kombinierter Einsatz von Tafelanschrieb und Präsentationsfolien

Prüfungsnummer/n und
-name:

- 21031 Systembiologie

Studiengänge die dieses
Modul nutzen :

- B.Sc. Technische Biologie

**Modul 21040 Isotopentechnik**

Studiengang:	[905]	Modulkürzel:	040500001
Leistungspunkte:	3.0	SWS:	1.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Ralf Mattes

Dozenten:	<ul style="list-style-type: none">• Ralf Mattes• Hildegard Watzlawick
Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:	Technische Biologie, Bachelor, Kernmodul, Pflicht, 5.Semester
Lernziele:	<ul style="list-style-type: none">• Die Studierenden• haben analytische und präparative Grundtechniken mit Isotopen erlernt und geübt,• verstehen deren theoretische Hintergründe und Funktionsprinzipien und kennen die Grenzen ihrer Aussagekraft,• sind mit Auswertungsverfahren vertraut,• kennen aktuelle wissenschaftliche Fragestellungen mit Isotopen technischem Hintergrund und zu deren Bearbeitung geeignete Verfahren,• haben Grundregeln des wissenschaftlichen Schreibens und visueller Präsentationstechniken erlernt.• kennen und verstehen die Sicherheitsvorschriften
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none">• Strahlenschutz• Anwendung stabiler Isotope; Lumineszenz-Technik• Radioaktivität und ihre Messung• Szintillationszähler und Handhabung• DNA-Dot-Blot; Digoxigenin Markierung und Nachweis• Bestimmung der Chloramphenicolacetyl-Transferase-Aktivität• Gelmobility Shift-Assay• Hybridisierung von DNA mit ³²P-Oligonukleotidsonden• Autoradiographie und Nachweisgrenzen
Literatur / Lernmaterialien:	Labor-Skript; Isotopen-Sicherheitsbelehrung
Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 210401 Isotopenpraktikum, Labor-Übung• 210402 Seminar Isotopentechnik



Modulhandbuch Bachelor of Science Technische Biologie

Abschätzung
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 43,5 Stunden
Selbststudium: 46,5 Stunden
Summe: 90,0 Stunden

Studienleistungen:

testiertes Protokoll bei Labor-Übungen; unbenotete
Abschlussklausur

Prüfungsnummer/n und
-name:

- 21041 Isotopentechnik

Studiengänge die dieses
Modul nutzen :

- B.Sc. Technische Biologie



Modulhandbuch Bachelor of Science Technische Biologie

Modul 21050 Wissenschaftliches Arbeiten für Technische Biologen

Studiengang:	[905]	Modulkürzel:	040100013
Leistungspunkte:	12.0	SWS:	12.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	-	Modulverantwortlicher:	Franziska Wollnik

Dozenten:

Verwendbarkeit /
Zuordnung zum
Curriculum:

Technische Biologie Bachelor, Kernmodul, Pflicht, 6.Sem.

Lernziele:

Die Studierenden kennen die theoretischen Grundlagen zu einem definierten Fachgebiet. Sie können erste wissenschaftliche Projektarbeiten planen und durchführen. Sie können die Ergebnisse angemessen dokumentieren, interpretieren und diskutieren und schließlich einem Publikum mit biologischem Vorwissen schriftlich und mündlich (unterstützt durch Visualisierungsverfahren) präsentieren.

Inhalt:

Die Studierenden lernen anhand von beispielhaften Forschungsprojekten und wissenschaftlichen Publikationen

- die theoretischen Grundlagen eines Forschungsfeldes im Selbststudium zu erarbeiten
- Forschungsstrategien zu entwickeln,
- für die Fragestellung angemessene experimentelle Methoden zu identifizieren,
- alle Versuchsschritte und die daraus hervorgehenden Primärdaten zu dokumentieren und mit statistischen Methoden zu verifizieren
- die Experimentaldaten zu interpretieren und in Bezug zu Resultaten anderer Forschungsprojekte zu setzen,
- Grundlagen, Methoden, Ergebnisse und deren Diskussion nach gängigen Prinzipien wissenschaftlich zu beschreiben
- Regeln und Techniken zum Erstellen und Gestalten (einschließlich Formatieren) wissenschaftlicher Tabellen, Abbildungen und Textabschnitte erlernt.

Literatur / Lernmaterialien:

Semesteraktuelle wissenschaftliche Veröffentlichungen



Modulhandbuch Bachelor of Science Technische Biologie

Lehrveranstaltungen und
-formen:

- 210501 Übung Einführung in das Wissenschaftliche Arbeiten 11250
- 210502 Übung Einführung in das Wissenschaftliche Arbeiten 11251
- 210503 Literaturseminar 11280
- 210504 Literaturseminar 11290
- 210505 Literaturseminar 11300
- 210506 Literaturseminar 11302
- 210507 Literaturseminar 11310
- 210508 Literaturseminar 11312

Abschätzung
Arbeitsaufwand:

Semesteraktuelle wissenschaftliche Veröffentlichungen

Studienleistungen:

Präsenzzeit: 126 Stunden
Selbststudium: 238 Stunden
Summe: 364 Stunden

Prüfungsnummer/n und
-name:

- 21051 Wissenschaftliches Arbeiten für Technische Biologen

Studiengänge die dieses
Modul nutzen :

- B.Sc. Technische Biologie



Modul 300 Ergänzungsmodule

zugeordnet zu: Studiengang

Zugeordnete Module:	310	Modulcontainer Ergänzung Naturwissenschaften
	320	Modulcontainer Technische Biologie IV



Modulhandbuch Bachelor of Science Technische Biologie

Modul 310 Modulcontainer Ergänzung Naturwissenschaften

Studiengang:	[905]	Modulkürzel:	-
Leistungspunkte:	0.0	SWS:	0.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	-	Modulverantwortlicher:	

Zugeordnete Module	21180	Technische Biochemie 1
	21190	Bioinformatik und Biostatistik II

Dozenten:

Studiengänge die dieses Modul nutzen :

- B.Sc. Elektrotechnik und Informationstechnik
- B.Sc. Technische Biologie
- B.Sc. Softwaretechnik
- B.Sc. Technologiemanagement
- B.Sc. Wirtschaftsinformatik
- B.Sc. Wirtschaftsinformatik
- B.Sc. Wirtschaftsinformatik
- B.Sc. Erneuerbare Energien
- B.Sc. Architektur und Stadtplanung
- B.Sc. Technikpädagogik
- BA (Komb) Germanistik
- M.Sc. Elektrotechnik und Informationstechnik



Modulhandbuch Bachelor of Science Technische Biologie

Modul 21180 Technische Biochemie 1

Studiengang:	[905]	Modulkürzel:	030810924
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	5.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Rolf D. Schmid

Dozenten:

- Rolf D. Schmid
- Vlada Urlacher

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: Technische Biologie Bachelor, Ergänzungsmodul Chemie, Wahlpflicht, 4-5

Lernziele: Die Studierenden

- verstehen die Grundlagen der Funktion von Enzymen
- kennen Anwendungen von Enzymen in der Biokatalyse
- kennen Methoden der biochemischen Analytik
- können diese Methoden auf Fragestellungen in der Systembiologie anwenden
- kennen Methoden der Fermentation und Aufarbeitung

Inhalt: Biotechnologie:

- Großtechnische Fermentationen
- Biopolymere
- Biofuels

Biokatalyse:

- Enzymkinetik
- Enzymcharakterisierung
- Rekombinante Enzyme
- Technisch relevante Enzyme
- Ganzzellsysteme mit optimierten Stoffwechselwegen (synthetische Biologie)

Biosystemanalytik:

- DNA Microarrays und Transcriptomics
- Metabolomics
- Anwendung auf komplexe Systeme (z.B. ganze Zelle)
- Fermentation und Aufreinigung unter Verwendung molekulargenetischer Methoden

Literatur / Lernmaterialien: Semesteraktuelles Skript zur Vorlesung; Taschenatlas „Biotechnologie und Gentechnik“ von R.D Schmid; Wiley-VCH, 2006;



Modulhandbuch Bachelor of Science Technische Biologie

„Biotransformations in Organic Chemistry“; Herausgeb. K Faber, Springer, 2004

Lehrveranstaltungen und -formen:

- 211801 Vorlesung Biotechnologie
- 211802 Übung Biotechnologie
- 211803 Vorlesung Katalyse mit Enzymen 1
- 211804 Vorlesung Analytik mit Biomolekülen
- 211805 Praktikum Technische Biochemie 1

Abschätzung
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 66 Stunden
Selbststudium: 114 Stunden
Summe: 180 Stunden

Studienleistungen:

Testierte Versuchsprotokolle; Abgabe von Übungsaufgaben; unbenotete Klausur

Prüfungsleistungen:

keine

Prüfungsnummer/n und -name:

- 21181 Technische Biochemie 1

Exportiert durch:

Studiengänge die dieses Modul nutzen :

- B.Sc. Technische Biologie

**Modul 21190 Bioinformatik und Biostatistik II**

Studiengang:	[905]	Modulkürzel:	0308000926
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	6.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Jürgen Pleiss

Dozenten:

- Jürgen Pleiss
- Jürgen Dippon

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: Technische Biologie Bachelor, Ergänzungsmodul, Wahlpflicht, 4

Lernziele:

- Die Studierenden verstehen das Konzept der relationalen Datenbank und kennen die Grundlagen der Programmiersprache PERL. Sie sind in der Lage, eine einfache Datenbank zu erstellen und über eine Benutzeroberfläche Sequenzdaten ein- und auszulesen und zu verarbeiten.
- Die Studenten kennen die Beschreibung von Proteinsequenzen durch stochastische Modelle und beherrschen deren Anwendung auf biologische Fragestellungen (Genidentifikation, Multisequenzvergleich, Sequenzprofile)
- Biologische Daten, z.B. aus Hochdurchsatzexperimenten, weisen eine hohe Komplexität und individuelle Variabilität auf. Klassifikation des vorliegenden statistischen Problems, Wahl eines geeigneten statistischen Modells, programmiertechnisches Vorgehen und Interpretation der Ergebnisse sollen für typische biologische Fragestellungen selbständig durchgeführt werden können

Inhalt:

Bioinformatik:

- Relationale Datenbanken (Datenmodell, Structured Query Language SQL)
- Einlesen, Auslesen und Verarbeiten von Proteinsequenzdaten mit Hilfe der Programmiersprache PERL
- Hidden Markov Model (HMM)
- Anwendung von HMMs zur Analyse von DNA- und Proteinsequenzen

Biostatistik:

- Statistische Analyse hochdimensionaler Daten
- Simultanes Testen vieler Hypothesen
- Merkmalsextraktion und Vorhersage
- Grafische Methoden
- Versuchsplanung und Fallzahlabschätzung



Modulhandbuch Bachelor of Science Technische Biologie

- Stochastische Prozesse

Literatur / Lernmaterialien:

Semesteraktuelles Skript zur Vorlesung

Lehrveranstaltungen und
-formen:

- 211901 Vorlesung Bioinformatik 2
- 211902 Übung Bioinformatik 2
- 211903 Vorlesung Biostatistik 2
- 211904 Übung Biostatistik 2

Abschätzung
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 68 Stunden
Selbststudium: 112 Stunden
Summe: 180 Stunden

Studienleistungen:

Abgabe von Übungsaufgaben

Prüfungsnummer/n und
-name:

- 21191 Bioinformatik und Biostatistik II

Studiengänge die dieses
Modul nutzen :

- B.Sc. Technische Biologie

**Modul 320 Modulcontainer Technische Biologie IV**

Studiengang:	[905]	Modulkürzel:	-
Leistungspunkte:	0.0	SWS:	0.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	-	Modulverantwortlicher:	

Zugeordnete Module	21200	Enzymologie, physikalische Grundlagen
	21210	Biodiversität
	21220	Versuchstierkunde
	21230	Bioanalytische Methoden I
	21240	Industrielle Nutzung nachwachsender Rohstoffe für Biomaterialien

Dozenten:

Studiengänge die dieses Modul nutzen :

- B.Sc. Elektrotechnik und Informationstechnik
- B.Sc. Informatik
- B.Sc. Technische Biologie
- B.Sc. Softwaretechnik
- B.Sc. Technologiemanagement
- B.Sc. Erneuerbare Energien
- B.Sc. Architektur und Stadtplanung
- B.Sc. Technikpädagogik
- BA (Komb) Informatik
- M.Sc. Elektrotechnik und Informationstechnik



Modulhandbuch Bachelor of Science Technische Biologie

Modul 21200 Enzymologie, physikalische Grundlagen

Studiengang:	[905]	Modulkürzel:	040100003
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	4.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Robin Ghosh

Dozenten: • Robin Ghosh

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: Technische Biologie Bachelor, Ergänzungsmodul, Wahlpflicht, 4

Lernziele: Die Studierenden
• kennen die physikalischen Grundlagen der Enzymkatalyse. Sie können an konkreten Beispielen enzymatische Reaktionsmechanismen aus organisch-chemisch / physikalische Sicht darstellen.
• können selbständig Modellberechnungen am PC mit Hilfe von moderner Rechensoftware (MATHEMATICA) durchführen.

Inhalt: • Proteinthermodynamik, H₂O Struktur
• Stoßtheorie, Arrheniustheorie, Approximation
• Allgemeine und spezifische Katalyse, Bronstedt-Regeln
• k_{cat}/K_m , Optimierung von Katalyse, Übergangszustände, Aktivierungsenergien
• Stereochemie und Strukturbiologie von Enzymreaktionen
• Enzymkatalytische Mechanismen: tRNA-Synthetase, TIM, usw.
• Weitere konkrete enzymatische Beispiele: Acyl austausch, Hybridtransfer, Elektronentransfer, Elimination
• Theoretische Berechnungen am PC
• Spektroskopie-Praktikum

Literatur / Lernmaterialien: Atkins „Phys.Chem.“, Fersht, "Structure and Mechanism in Protein Science"

Lehrveranstaltungen und -formen: • 212001 Vorlesung Enzymologie, Praktische Grundlagen
• 212002 Praktische Übungen Enzymologie, Praktische Grundlagen



Modulhandbuch Bachelor of Science Technische Biologie

Abschätzung
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42 Stunden
Selbststudium: 138 Stunden
Summe: 180 Stunden

Studienleistungen:

Schriftliche Tests als Voraussetzung für Zulassung zum
Praktikumsteil (Spektroskopiepraktikum)

Prüfungsnummer/n und
-name:

- 21201 Enzymologie, physikalische Grundlagen

Studiengänge die dieses
Modul nutzen :

- B.Sc. Technische Biologie



Modulhandbuch Bachelor of Science Technische Biologie

Modul 21210 Biodiversität

Studiengang:	[905]	Modulkürzel:	040100004
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	3.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Franz Brümmer

Dozenten:

- Franz Brümmer
- Hans-Dieter Görtz
- Andreas Stolz
- Michael Schweikert

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: Technische Biologie Bachelor, Ergänzungsmodul, Wahlpflicht, 4

Lernziele:

Die Studierenden

- kennen die Grundlagen der Phylogenetik und Taxonomie der Tiere, anderer Eukaryonten und Prokaryonten (Bacteria und Archaea),
- verstehen die Grundmechanismen der Evolution,
- sind mit Prozessen, Möglichkeiten und Grenzen von Anpassung in der Evolution vertraut (etwa an Beispielen der Ontogenese von Tieren),
- kennen die aktuellen Vorstellungen zum Stammbaum der Pro- und Eukaryonten,
- verstehen die Prinzipien von Bionik und Biomimetik.
- können die Grundmechanismen der Evolution und die Bedeutung der Biodiversität darstellen,
- können Tiere, andere Eukaryonten und Bakterien nach entsprechenden Schlüsseln bestimmen,
- haben einen Einblick in die Stoffwechselvielfalt und vielfältigen Lebensweisen (z.B. Extremophilie) von Mikroorganismen gewonnen,
- können Beispiele zur Bionik und Biomimetik beschreiben.

Inhalt:

Grundlagen, Exemplarische Ausführung und Bedeutung von Biodiversität, Stoffwechselvielfalt, Stammesgeschichte und Evolutionprinzipien, Exemplarisches Vorstellen von Lebensstrategien in ökologischen, u.a. marinen und extremen Systemen, Anpassungen z.B. in der Ontogenese / Entwicklung von Tieren, Pflanzen und Mikroorganismen insbesondere im Hinblick auf Biomaterialien, Biomimetik und Bionik.



Modulhandbuch Bachelor of Science Technische Biologie

Praktische Übungen zu exemplarischen Aspekten der behandelten Themen und Feldarbeit.

Literatur / Lernmaterialien:

Westheide & Rieger: Spezielle Zoologie Bd. I & II; Elsevier Verlag;
Nachtigall: Bionik, Springer Verlag; Freeland: Molecular Ecology,
Wiley; Semesteraktuelles Skript

Lehrveranstaltungen und -formen:

- 212101 Vorlesung Biodiversität, Evolution und Bionik
- 212102 Laborübung mit Feldarbeit: Biologische Vielfalt in Natur und Praxis
- 212103 Seminar Biodiversität und Biomimetik

Abschätzung
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 72 Stunden
Selbststudium: 106 Stunden
Summe: 178 Stunden

Studienleistungen:

Protokolle/Bericht + Vortrag + Poster

Prüfungsnummer/n und -name:

- 21211 Biodiversität

Studiengänge die dieses Modul nutzen :

- B.Sc. Technische Biologie



Modulhandbuch Bachelor of Science Technische Biologie

Modul 21220 Versuchstierkunde

Studiengang:	[905]	Modulkürzel:	040100005
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	1.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Wolfgang Hauber

Dozenten:

- Wolfgang Hauber
- Elke Scheibler

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: Technische Biologie Bachelor, Ergänzungsmodul, Wahlpflicht, 4

Lernziele:

Die Studierenden kennen

- die rechtlichen Grundlagen für die Haltung von Versuchstieren und die Durchführung von Tierversuchen;
- die Grundlagen von Zucht, Haltung, Biologie und Verhalten von Versuchstieren;
- Möglichkeiten, Tierversuche zu ersetzen, zu verbessern oder zu reduzieren;
- genetische und mikrobiologische Methoden zur Standardisierung von Tierversuchen;
- Grundsätze der Planung, Organisation und Auswertung von Tierversuchen;
- grundlegende Methoden der Anästhesie, Analgesie und Euthanasie bei Labornagetieren;
- wichtige Methoden zur Applikation von Substanzen und zur Blutentnahme bei Labornagetieren;
- Methoden zur Durchführung einfacher chirurgischer Eingriffe bei Labornagetieren unter Narkose

Inhalt:

Vorlesung Versuchstierkunde:
Biologie wichtiger Versuchstierarten; Pflege und Haltung; Stress und Wohlbefinden, Erkennung von Leiden, Schäden und Schmerzen; Umgang mit Versuchstieren; Ernährung (Futterkomposition, Fütterungstechniken); Genetische Standardisierung (Inzuchtstämme, Auszuchtstämme, transgene Linien, genetische Charakterisierung und Qualitätskontrolle); Mikro-biologische Standardisierung (Mikrobiologische Kategorien von Versuchstieren, Haltungssysteme, Desinfektion, Sterilisation, Versuchstiererkrankungen); Planung, Durchführung und Auswertung von Tierversuchen (einschl. Statistik); Anästhesie und Analgesie; Versuchsmethoden (Applikationsmethoden,



Modulhandbuch Bachelor of Science Technische Biologie

	<p>Blutentnahme), Euthanasie (chemische und physikalische Verfahren); Tierschutzgesetz; Ersatz- und Ergänzungsmethoden. Übung Tierexperimentelles Arbeiten: Umgang, Untersuchung und Verhalten von Labornagetieren; Tierschutzgerechtes Töten von Labornagetieren; Sektionen von Maus und Ratte; Narkose und Schmerzausschaltung bei Maus und Ratte; Intraabdominale Operation bei der Ratte; Aseptische Techniken; Chirurgische Instrumentenkunde; Applikationsmethoden und Blutentnahmetechniken bei Maus und Ratte.</p>
Literatur / Lernmaterialien:	<p>Lehrbücher der Versuchstierkunde, z.B. van Zutphen et al., Grundlagen der Versuchstierkunde, Fischer Verlag Stuttgart</p>
Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 212201 Vorlesung Versuchstierkunde• 212202 Laborpraktikum Tierexperimentelles Arbeiten
Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 46 Stunden Selbststudium: 134 Stunden Summe: 180 Stunden</p>
Studienleistungen:	<p>Kolloquien und Protokolle</p>
Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 21221 Versuchstierkunde
Studiengänge die dieses Modul nutzen :	<ul style="list-style-type: none">• B.Sc. Technische Biologie



Modulhandbuch Bachelor of Science Technische Biologie

Modul 21230 Bioanalytische Methoden I

Studiengang:	[905]	Modulkürzel:	040600003
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	3.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Dieter Jendrossek

Dozenten:

- Dieter Jendrossek
- Stephan Nußberger

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:

Technische Biologie Bachelor, Ergänzungsmodul, Wahlpflicht, 4.Sem.

Lernziele:

Die qualitative und quantitative Verfolgung biologischer Prozesse auf molekularem Niveau erfordert direkte oder indirekte Nachweisverfahren von Biomolekülen (z. B. Proteine, Enzyme, DNA, Metabolite etc), die unter dem Begriff „Bioanalytik“ zusammengefasst werden. Nach Absolvierung des Moduls beherrschen die Studierenden ausgewählte bioanalytische Methoden und kennen deren theoretische Grundlagen.

Inhalt:

Vorlesung und Seminar (Aktuelle Auswahl aus diesen Bereichen; Auswahl und Inhalte werden nach Bedarf aktualisiert).

- Protein/Enzym-Analytik (4 x 2 h)
 - Protein-Bestimmung
 - Protein-Reinigung (chromatographische Methoden)
 - Enzym-Aktivitätsbestimmung
 - Elektrophoretische Techniken
 - Analytische Ultrazentrifugation
 - Metabolit-Chromatographie (TLC, HPLC, GC)
- Bildgebende Analytik (1 x 2 h)
 - Lichtmikroskopie
 - Fluoreszenzmikroskopie
 - Grundlagen der Elektronenmikroskopie
- Spektroskopische/spektrometrische Verfahren (2 x 2 h)
 - Massenspektrometrie (MALDI TOF, ESI, LC-MS)
 - Zirkulardichroismus (ORD, CD)
 - Infrarotspektroskopie (IR, FTIR)
 - NMR
- DNA-Analytik (2 x 2 h)
 - DNA-Sequenzierung, PCR, Restriktionsanalyse
 - Genomanalyse
 - Transkriptanalyse



Modulhandbuch Bachelor of Science Technische Biologie

- Chip Technologie
- Mikrobiologische/Zellbiologische Analytik (2 x 2 h)
- Zellzahl/Biomassebestimmung
- Mutageneseverfahren
- FACS-Analyse
- Fermentationsanalytik
- Einzelmolekülanalytik (1 x 2 h)
- Einzelkanalmessungen (Patch Clamp)
- Optische Pinzette und Kraftspektroskopie
- Ganzzellsysteme(1 x 2 h)
- Schadstoffdetektion (Leuchtbakterien-, Daphnientest)
- In situ Nachweissysteme (1 x 2 h)

Literatur / Lernmaterialien:	Lottspeich, Engels: Bioanalytik, 2. Auflage 2006, Spektrum Verlag, Elsevier Renneberg, Bioanalytik für Einsteiger, Spektrum Verlag 2009 Nathan, Zaccai, Zaccai, Methods in molecular biophysics, 2007, Cambridge press Praktikumsskript
Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 212301 Vorlesung Allgemeine Bioanalytik• 212302 Seminar Vertiefte Bioanalytik• 212303 Bioanalytisches Praktikum
Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 92 Stunden Selbststudium: 88 Stunden Summe: 180 Stunden
Studienleistungen:	Praktikumsprotokolle
Prüfungsleistungen:	keine
Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 21231 Bioanalytische Methoden I
Studiengänge die dieses Modul nutzen :	<ul style="list-style-type: none">• B.Sc. Technische Biologie

**Modul 21240 Industrielle Nutzung nachwachsender Rohstoffe für Biomaterialien**

Studiengang:	[905]	Modulkürzel:	041400101
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	5.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Thomas Hirth

Dozenten:

- Günter Tovar
- Stefan Rupp
- Thomas Hirth

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: Technische Biologie Bachelor, Ergänzungsmodul, Wahlpflicht, 4

Lernziele:

Die Studierenden

- kennen die Rohstoffquellen, Konversionsprozesse und Produkte einer Bioraffinerie
- kennen die Verfahren zur Herstellung von Biomaterialien
- kennen die physikalisch-chemischen Eigenschaften von Biomaterialien sowie ihre Analysemethoden
- wissen um Einsatz und Anwendungen der Biomaterialien

Inhalt:

Nachhaltige Rohstoffversorgung
Aufbau einer Bioraffinerie - Rohstoffe, Prozesse und Produkte
Aufbau und Struktur von Biomaterialien
Synthese und Verarbeitung von Biomaterialien
Mechanische, chemische und biologische Eigenschaften von Biomaterialien
Anwendung von Biomaterialien in technischen Produkten

Literatur / Lernmaterialien:

Präsenzzeit: 52 Stunden
Selbststudium: 104 Stunden
Summe: 156 Stunden

Lehrveranstaltungen und -formen:

- 212401 Vorlesung Nachhaltige Rohstoffversorgung - Von der Erdölraffinerie zur Bioraffinerie
- 212402 Vorlesung Biomaterialien - Synthese und Struktur
- 212403 Exkursion Industrielle Nutzung nachwachsender Rohstoffe für Biomaterialien



Modulhandbuch Bachelor of Science Technische Biologie

Abschätzung
Arbeitsaufwand:

unbenotete Studienleistung

Studienleistungen:

keine

Medienform:

Beamer und Overhead-Präsentation, Tafelanschrieb, Praktikum, Exkursion.

Prüfungsnummer/n und
-name:

- 21241 Industrielle Nutzung nachwachsender Rohstoffe für Biomaterialien

Studiengänge die dieses
Modul nutzen :

- B.Sc. Technische Biologie



Modul 400 Schlüsselqualifikationen fachaffin

zugeordnet zu: Studiengang

Zugeordnete Module:	21250	Wissenschaftsethik und -theorie
	21260	Lernen durch Lehren
	21270	Projektarbeit im Ausland
	21280	Projektarbeit in der Industrie
	21290	Monitoring und Dokumentation in aquatischen Systemen



Modulhandbuch Bachelor of Science Technische Biologie

Modul 21250 Wissenschaftsethik und -theorie

Studiengang:	[905]	Modulkürzel:	040500005
Leistungspunkte:	3.0	SWS:	3.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Jens Kurreck

Dozenten: • Jens Kurreck

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: Technische Biologie, Bachelor, Schlüsselqualifikation, Wahl, 5

Lernziele: Die Studierenden haben erlernt die Grundlagen der

- Wissenschaftstheorie
- Wissenschafts- und Bioethik
- gesetzlichen Regelungen

Inhalt:

- Embryonenschutzgesetz, Gentechnikgesetz, Stammzellgesetz
- Erkenntnistheorie: Karl Popper
- Wissenschaftstheorie I: Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen (Kuhn)
- Wissenschaftstheorie II (Lakatos u. a.)
- Einführung in die philosophische Ethik
- Genetische Diagnostik
- Somatische Gentherapie und Keimbahntherapie
- Therapeutisches und reproduktives Klonen
- Stammzellforschung
- Sicherheitsfragen
- Grüne Gentechnik und ‚Gen-Food‘
- Sterbehilfe

Literatur / Lernmaterialien: Hans Poser: Wissenschaftstheorie: eine philosophische Einführung
Hucho et al. Gentechnologiebericht

Lehrveranstaltungen und -formen: • 212501 Vorlesung und Tutorium Wissenschaftsethik und -theorie

Abschätzung
Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 32 Stunden
Selbststudium: 60 Stunden
Summe: 92 Stunden



Modulhandbuch Bachelor of Science Technische Biologie

Studienleistungen:

Vortrag + unbenotete Klausur

Prüfungsnummer/n und
-name:

• 21251 Wissenschaftsethik und -theorie

Studiengänge die dieses
Modul nutzen :

• B.Sc. Technische Biologie

**Modul 21260 Lernen durch Lehren**

Studiengang:	[905]	Modulkürzel:	040100014
Leistungspunkte:	3.0	SWS:	3.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes Semester
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Franziska Wollnik

Dozenten: •

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: Technische Biologie Bachelor, fachaffine Schlüsselqualifikation, 4, 5

Lernziele: Die Studierenden

- beherrschen Lern- und Arbeitstechniken
- kennen komplexe biologische Zusammenhänge und können diese an andere Studierende weitergeben
- können Übungsaufgaben und Übungsfragen entwickeln und anwenden
- können den Inhalt von Lehrbüchern referieren und beherrschen grundlegende Prinzipien der Didaktik

Inhalt: Lern- und Arbeitstechniken, Kommunikative Kompetenz, Moderation/Leitung von Gruppen, Konfliktmanagement, interkulturelle Kompetenz
In der praktischen Anwendung (Tutorien) trainieren und vertiefen die Studierenden ihre Kompetenzen zur Wissensvermittlung, zum Wissenstransfer, zur Leitung und Moderation von Gruppen.
Inhalte der Tutorien lehnen sich an die Vorlesungen der Kernmodule Technische Biologie I - III an.

Literatur / Lernmaterialien: Will: Vortrag und Präsentation (Beltz 2000).
Ebel & Bliefert: Vortragen. In Naturwissenschaft, Technik und Medizin (Wiley-VCH).
Feuerbacher: Professionell Präsentieren in den Naturwissenschaften (Wiley-VCH).
Hochschuldidaktische Datenbank "Lehridee", unter Lernen und Lehren: Tutorien (<http://www.lehridee.de/>).



Modulhandbuch Bachelor of Science Technische Biologie

Lehrveranstaltungen und
-formen:

- 212601 Seminar Wissensvermittlung
- 212602 Tutorium Wissensvermittlung

Abschätzung
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 25 Stunden
Selbststudium: 65 Stunden
Summe: 90 Stunden

Studienleistungen:

"Lehrproben" bei der Durchführung von Tutorien

Prüfungsnummer/n und
-name:

- 21261 Lernen durch Lehren

Studiengänge die dieses
Modul nutzen :

- B.Sc. Technische Biologie

**Modul 21270 Projektarbeit im Ausland**

Studiengang:	[905]	Modulkürzel:	040100015
Leistungspunkte:	12.0	SWS:	2.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes Semester
Sprache:	-	Modulverantwortlicher:	Franziska Wollnik

Dozenten:	<ul style="list-style-type: none">•
Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:	Technische Biologie Bachelor, fachaffine Schlüsselqualifikation, 4, 5
Lernziele:	Die Studierenden lösen selbständig eine projektbezogene Aufgabenstellung in einer Arbeitsgruppe im Ausland. Dabei werden wichtige Schlüsselqualifikationen wie Fremdsprachenkenntnisse, interkulturelle Kompetenz, Projektplanung, Arbeitsverteilung und -organisation sowie strategisches und zielgerichtetes Denken gefördert.
Inhalt:	Die Inhalte der Projektarbeit ergeben sich aus der jeweiligen Aufgabenstellung des betreuenden Hochschullehrers. Es sollen bevorzugt Fragestellungen und Methoden bearbeitet werden, die nicht zum üblichen Methodenspektrum der Universität Stuttgart gehören und somit auch die fachliche Qualifikation der Studierenden ergänzen.
Literatur / Lernmaterialien:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 340 Stunden Summe: 361 Stunden
Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 212701 Seminar in Landessprache• 212702 Projektarbeit in externer Arbeitsgruppe mit örtlicher fachlicher Betreuung
Abschätzung Arbeitsaufwand:	Bericht + Vortrag
Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 21271 Projektarbeit im Ausland



Modulhandbuch Bachelor of Science Technische Biologie

Studiengänge die dieses
Modul nutzen :

- B.Sc. Technische Biologie



Modulhandbuch Bachelor of Science Technische Biologie

Modul 21280 Projektarbeit in der Industrie

Studiengang:	[905]	Modulkürzel:	040100016
Leistungspunkte:	9.0	SWS:	2.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes Semester
Sprache:	-	Modulverantwortlicher:	Franziska Wollnik

Dozenten: •

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: Technische Biologie Bachelor, fachaffine Schlüsselqualifikation, 4, 5

Lernziele: Die Studierenden lösen selbständig eine projektbezogene Aufgabenstellung in einer Arbeitsgruppe in der Industrie. Dabei werden wichtige Schlüsselqualifikationen wie Fremdsprachenkenntnisse, interkulturelle Kompetenz, Projektplanung, Arbeitsverteilung und -organisation sowie strategisches und zielgerichtetes Denken gefördert.

Inhalt: Die Inhalte der Projektarbeit ergeben sich aus der jeweiligen Aufgabenstellung des betreuenden Hochschullehrers. Es sollen bevorzugt Fragestellungen und Methoden bearbeitet werden, die nicht zum üblichen Methodenspektrum der Universität Stuttgart gehören und somit auch die fachliche Qualifikation der Studierenden ergänzen.

Literatur / Lernmaterialien: Präsenzzeit: 21 Stunden
Selbststudium: 250 Stunden
Summe: 271 Stunden

Lehrveranstaltungen und -formen: • 212801 Projektbegleitendes Seminar
• 212802 Projektarbeit in externer Arbeitsgruppe mit örtlicher fachlicher Betreuung

Abschätzung Arbeitsaufwand: Bericht

Prüfungsnummer/n und -name: • 21281 Projektarbeit in der Industrie



Modulhandbuch Bachelor of Science Technische Biologie

Studiengänge die dieses
Modul nutzen :

- B.Sc. Technische Biologie

**Modul 21290 Monitoring und Dokumentation in aquatischen Systemen**

Studiengang:	[905]	Modulkürzel:	040100017
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	3.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Franz Brümmer

Dozenten:

- Franz Brümmer
- Michael Schweikert
- Wolf Rüdiger Müller

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: Technische Biologie, Bachelor, Fachaffine Schlüsselqualifikation, 4. Sem.

Lernziele:

Die Studierenden

- kennen die methodischen Standards zur Erfassung, zum Monitoring und zur Dokumentation von Organismengruppen einsch. deren Beprobung in unterschiedlichen Habitaten und wesentlicher abiotischer Faktoren,
- haben das technische wie methodisch-sportliche Repertoire um im Wasser (z.B. schnorchelnd oder tauchend mit Gerät) eine schonende Beprobung und Dokumentation vorzunehmen,
- beherrschen verschiedene Methoden der Entnahme, Untersuchung, Bearbeitung und Dokumentation mariner oder limnischer Ökosysteme und deren Organismen,
- können geographische Informationssysteme anwenden,
- kennen moderne Methoden der digitalen technischen Fotografie und Methoden der Bildbearbeitung und wenden diese an,
- können die Ergebnissen in einer Datenbank gestützten Übersicht darstellen

Inhalt:

Methoden des Biomonitoring, der Dokumentation und der Ergebnisdarstellung moderner Biodiversitätsuntersuchungen und der Ökosystemanalyse einschließlich abiotischer Parameter insbesondere in marinen bzw. limnischen Habitaten unter Einhaltung gewisser Qualitätsstandards. Effektive Schnorchelmethode oder der Einsatz wissenschaftlicher Tauchmethodik (scientific diving). Inhalte sind besonders digitale und Computergestützte Verfahren zur Dokumentation und der Ergebnisdarstellung und der Umgang mit Informationssystemen, die Methodik zur Untersuchung von Nahrungsnetzen und Biozönosen, die Untersuchung evolutiver Anpassungsprinzipien, das exemplarische Erfassen von Lebensstrategien von Tieren,



Modulhandbuch Bachelor of Science Technische Biologie

Pflanzen und Mikroorganismen auch im Hinblick auf nachhaltige Nutzung und Klimawandel sowie die Beurteilung der Bedrohung und notwendiger Maßnahmen zur nachhaltigen Nutzung unter der Einhaltung gewisser qualitativer Standards. Die Methodik der Makrophysiologie wird eingeführt und angewandt.

Literatur / Lernmaterialien:

Bick: Grundzüge der Ökologie, Spektrum Verlag; Zierl: Technische Fotografie, Pearson Studium; Gampi & Dappiano: Mediterranean marine benthos: a manual of methods for its sampling and study. S.I.B.M./ICRAM.

Lehrveranstaltungen und -formen:

- 212901 Vorlesung Biomonitoring und Dokumentation
- 212902 Praktische Übungen Wissenschaftliche Beprobungs- und Hälterungsmethoden diverser Organismen im Labor im Institut und in marinbiologischen Stationen
- 212903 Seminar Moderne Anwendungen geographischer Informationssysteme

Abschätzung
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 102 Stunden
Selbststudium: 80 Stunden
Summe: 182 Stunden

Studienleistungen:

Protokoll + Vortrag

Prüfungsleistungen:

keine

Prüfungsnummer/n und -name:

- 21291 Monitoring und Dokumentation in aquatischen Systemen

Studiengänge die dieses Modul nutzen :

- B.Sc. Technische Biologie



Modul 900 Schlüsselqualifikationen fachübergreifend

zugeordnet zu: Studiengang

Zugeordnete Module:	901	Kompetenzbereich 1: Methodische Kompetenzen
	902	Kompetenzbereich 2: Soziale Kompetenzen
	903	Kompetenzbereich 3: Kommunikative Kompetenzen
	904	Kompetenzbereich 4: Personale Kompetenzen
	905	Kompetenzbereich 5: Recht, Wirtschaft, Politik
	906	Kompetenzbereich 6: Naturwissenschaftlich-technische Grundlagen



Modul 901 Kompetenzbereich 1: Methodische Kompetenzen

Studiengang:	[905]	Modulkürzel:	-
Leistungspunkte:	0.0	SWS:	0.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	-	Modulverantwortlicher:	

Dozenten:



Modul 902 Kompetenzbereich 2: Soziale Kompetenzen

Studiengang:	[905]	Modulkürzel:	-
Leistungspunkte:	0.0	SWS:	0.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	-	Modulverantwortlicher:	

Dozenten:



Modul 903 Kompetenzbereich 3: Kommunikative Kompetenzen

Studiengang:	[905]	Modulkürzel:	-
Leistungspunkte:	0.0	SWS:	0.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	-	Modulverantwortlicher:	

Dozenten:



Modul 904 Kompetenzbereich 4: Personale Kompetenzen

Studiengang:	[905]	Modulkürzel:	-
Leistungspunkte:	0.0	SWS:	0.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	-	Modulverantwortlicher:	

Dozenten:



Modul 905 Kompetenzbereich 5: Recht, Wirtschaft, Politik

Studiengang:	[905]	Modulkürzel:	-
Leistungspunkte:	0.0	SWS:	0.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	-	Modulverantwortlicher:	

Dozenten:



Modul 906 Kompetenzbereich 6: Naturwissenschaftlich-technische Grundlagen

Studiengang:	[905]	Modulkürzel:	-
Leistungspunkte:	0.0	SWS:	0.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	-	Modulverantwortlicher:	

Dozenten: