



Universität Stuttgart

Modulhandbuch
Studiengang Bachelor of Science Technische Biologie
Prüfungsordnung: 2009

Universität Stuttgart
Keplerstr. 7
70174 Stuttgart

Inhaltsverzeichnis

Präambel	3
100 Basismodule	4
20960 Biochemie I	5
20980 Biochemie II	7
12010 Bioinformatik und Biostatistik I	9
20950 Einführung in die Chemie für Technische Biologen	11
20940 Einführung in die Physik für Technische Biologen	14
10350 Mathematik für Chemiker	16
20970 Organische Chemie für Technische Biologen	18
200 Kernmodule	19
21040 Isotopentechnik	20
210 Modulcontainer Vertiefungsfach I	21
21060 Funktionelle Biomaterialien	22
21100 Industrielle Biotechnologie / Biokatalyse 1	24
21080 Molekularbiologie - von der Theorie zum Experiment und vice versa	26
21070 Neurobiologie I	28
21110 Spezielle Mikrobiologie und Mikrobielle Biotechnologie	29
21090 System/Umwelt-Interaktion bei Pflanzen	32
21130 Technik der molekularen Genetik	34
21120 Zellbiologie und Immunologie I	36
220 Modulcontainer Vertiefungsfach II	38
21160 Allgemeine Genetik der Mikroorganismen	39
21140 Biophysikalische Chemie für Fortgeschrittene	41
21150 Entwicklungsbiologie	42
21170 Genetik III - RNA Technologie	43
21030 Systembiologie	44
20990 Technische Biologie I	46
21000 Technische Biologie II	49
21010 Technische Biologie III	51
21020 Verfahrenstechnik	55
21050 Wissenschaftliches Arbeiten für Technische Biologen	58
300 Ergänzungsmodule	60
310 Modulcontainer Ergänzung Naturwissenschaften	61
21190 Bioinformatik und Biostatistik II	62
21180 Technische Biochemie 1	64
320 Modulcontainer Technische Biologie IV	66
21230 Bioanalytische Methoden I	67
21210 Biodiversität	69
21200 Enzymologie, physikalische Grundlagen	71
21240 Industrielle Nutzung nachwachsender Rohstoffe für Biomaterialien	72
21220 Versuchstierkunde	74
400 Schlüsselqualifikationen fachaffin	76
21260 Lernen durch Lehren	77
21290 Monitoring und Dokumentation in aquatischen Systemen	80
21270 Projektarbeit im Ausland	82
21280 Projektarbeit in der Industrie	84
21250 Wissenschaftsethik und -theorie	86

Präambel

Das Studium Technische Biologie an der Universität Stuttgart wird als konsekutiver Studiengang angeboten. Die Absolventen des sechssemestrigen Bachelor-Studiums werden berufsbefähigt ausgebildet. Gleichzeitig wird mit diesem Abschluss die Eingangsvoraussetzung für das viersemestrige Master-Studium geschaffen. Angestrebter Abschluss ist der Master of Science.

Die „Technische Biologie“ der Universität Stuttgart ist ein interdisziplinärer Studiengang mit einem breit angelegten grundlagenbasierten und anwendungsorientierten Fächerspektrum. Neben den biowissenschaftlichen Fächern sind sowohl in Kernfächern wie in Vertiefungs- und Wahlfächern die Biowissenschaften, die anderen Naturwissenschaften und Ingenieurwissenschaften vertreten.

Zu diesen Fächern gehören Biochemie, Bioenergetik, Biomedical Engineering, Biophysik, Chemie, Immunologie, Industrielle Genetik, Mathematik, Mikrobiologie, Molekularbiologie, Nanobiotechnologie, Nukleinsäuretechnik, Pflanzenbiotechnologie, Physik, Physiologie, Systemwissenschaften, Technische Biochemie, Verfahrenstechnik, Virologie und Zellbiologie und andere.

Das interdisziplinäre Profil findet sich auch in der Konzeption des Bachelor-Studiengangs 'Technische Biologie' wieder: Ziel des BSc-Studiengangs Technische Biologie ist eine moderne, breit angelegte mathematisch-naturwissenschaftliche und biowissenschaftliche Grundausbildung. Gegenüber einem klassischen Studium der Biologie wird eine starke Verknüpfung zur technischen Realisierung gewährleistet, da bereits in den ersten Semestern die Verbindung zu den Ingenieurwissenschaften hergestellt wird. Die technische Relevanz wird durch den Bezug zu den Themenschwerpunkten der Biotechnik - Systembiologie, Biomaterialien und Nanobiotechnologie, Industrielle und Pharmazeutische Biotechnologie und Bioenergie begründet. Damit ist dieses Konzept derzeit einzigartig in Deutschland.

Dementsprechend beinhaltet das Curriculum des BSc-Studiengangs Technische Biologie neben der mathematisch-naturwissenschaftlichen Grundausbildung eine obligatorische Grundausbildung in der Biophysik, Biochemie, Molekularbiologie, Zellbiologie, Genetik, Mikrobiologie, Allgemeinen Biologie, Evolutionsbiologie und Systembiologie. Aufbauend auf dieser breiten Ausbildung steht den Studierenden eine breite Palette an Wahlmöglichkeiten spezialisierender Qualifikationen offen.

100 Basismodule

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

Modul: 20960 Biochemie I

2. Modulkürzel:	030310921	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher: Hans Rudolph

9. Dozenten:

- Dieter H. Wolf
- Hans Rudolph
- Wolfgang Hilt

10. Zuordnung zum Curriculum: B.Sc. Technische Biologie, 1. Semester
→ Basismodule

11. Voraussetzungen:

12. 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.

13. 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

Praktikum:

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

14. Literatur:

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

-
15. Lehrveranstaltungen und -formen:
- 209601 Vorlesung mit Übungen Biochemie I
 - 209602 Seminar Prinzipien der Biochemie
 - 209603 Laborpraktikum Methoden der Biochemie

16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit:	74 Stunden
Selbststudium :	106 Stunden
Summe:	180 Stunden

-
- 17a. Studienleistung:
- Prüfungsvorleistung Praktikum „Methoden der Biochemie“ inkl. Protokolle zu einzelnen Versuchsteilen
- Studienleistung Übungen zur Vorlesung Biochemie I

-
- 17b. Prüfungsleistungen: Biochemie I, 1.0, schriftlich, 120 min

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Prüfungsnummer/n und -name: 20961 Biochemie I

21. Angeboten von:

22. Zuordnung zu weiteren Curricula:

Modul: 20980 Biochemie II

2. Modulkürzel:	030310922	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Hans Rudolph		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> • Dieter H. Wolf • Hans Rudolph • Wolfgang Hilt 		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Technische Biologie, 3. Semester → Basismodule		
11. Voraussetzungen:	Biochemie I		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 		
13. Inhalt:	<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zelluläre Biochemie • Metabolische Regulation von Glykolyse und Glukoneogenese • Steuerung zellulärer Programme • Reaktive Sauerstoffspezies und Apoptose 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Stryer, Biochemie, Spektrum Verlag, Heidelberg, 2007 • Skript: Ilias • gesonderte Liste des aktuellen Semesters 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 209801 Vorlesung Biochemie II • 209802 Übung Biochemie II • 209803 Laborpraktikum Zelluläre Biochemie • 209804 Seminar Biochemische Systeme 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	74 Stunden	
	Selbststudium:	106 Stunden	

Summe: 180 Stunden

17a. Studienleistung: Prüfungsvorleistung Praktikum "Zellbiochemie" inkl. Protokolle zu einzelnen Versuchsteilen
Studienleistung Übungen zur Vorlesung Biochemie II
Studienleistung Kurzvortrag

17b. Prüfungsleistungen: Biochemie II, 1.00, schriftlich, 120 min

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Prüfungsnummer/n und -name:

- 20981 Biochemie II
- 20982 Biochemie II - Übungen

21. Angeboten von:

22. Zuordnung zu weiteren Curricula:

Modul: 12010 Bioinformatik und Biostatistik I

2. Modulkürzel:	030800923	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Jürgen Pleiss		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> • Jürgen Pleiss • Jürgen Dippon 		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Technische Biologie, 3. Semester → Basismodule		
11. Voraussetzungen:	<p><i>Voraussetzungen für Teilmodul Bioinformatik 1:</i></p> <p><i>Module "Biochemie" und "Molekularbiologie"</i></p> <p><i>Voraussetzungen für Teilmodul Biostatistik 1:</i></p> <p><i>Module "Theoretische Grundlagen / Mathematik"</i></p>		
12. Lernziele:	<p>Bioinformatik 1:</p> <p>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.</p> <p>Biostatistik 1:</p> <p>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.</p>		
13. Inhalt:	<p>Bioinformatik 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sequenz- und Strukturdatenbanken • Sequenzvergleich und phylogenetische Analyse • Patterns, Profile und Domänen • Visualisierung und Analyse von Proteinstrukturen <p>Biostatistik 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zufallsvariablen und Verteilungen • Erwartungswert und Varianz • Bedingte Wahrscheinlichkeiten und stochastische Unabhängigkeit 		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.		
15. 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 		
16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	68h	
	Selbststudium/Nacharbeitszeit:	112h	

	Gesamt:	180h
17a. Studienleistung:	<i>testierte Übungsaufgaben</i>	
17b. Prüfungsleistungen:	<i>2 Klausuren (jeweils 50%), Dauer 120 Minuten</i>	
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:		
20. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 12011 Bioinformatik und Biostatistik I• 12012 Bioinformatik und Biostatistik I - Übungen	
21. Angeboten von:	Energie, Verfahrens- und Biotechnik	
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:	B.Sc. Mathematik, 3. Semester → Nebenfach → Nebenfach Technische Biologie	

Modul: 20950 Einführung in die Chemie für Technische Biologen

2. Modulkürzel:	030201920	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dietrich Gudat		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> • Dietrich Gudat • René Peters • Ingo Hartenbach 		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Technische Biologie, 1. Semester → Basismodule		
11. Voraussetzungen:	Schulkenntnisse in Mathematik, Physik und Chemie (gymnasiale Oberstufe)		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen grundlegende Konzepte der Chemie (Atomismus, Periodensystem, Formelsprache, Stöchiometrie) und können diese eigenständig anwenden • kennen Grundtypen chemischer Stoffe (Substanzklassen), Reaktionen und Reaktionsmechanismen 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 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe : Aggregatzustände, Elemente, Verbindungen, Lösungen • Struktur und Quantennatur der Atome : Aufbau und Linienspektren der Atome, Atommodelle und Quantenzahlen, Atomorbitale, atomare 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 Bindungen, Moleküle und ihre räumliche Struktur, intermolekulare Wechselwirkungen, Leiter, Halbleiter und Isolatoren, Massenwirkungsgesetz und chemische Gleichgewichte • Chemische Elementarreaktionen : Säure-Base- (pH-, pK_S-, pK_W-Wert), Redox- (galvanische Zellen, Elektrolyse, Spannungsreihe, Nernst'sche Gleichung), Komplexbildungs- und Fällungsreaktionen, Radikalreaktionen • spezielle Themen : Chemie wässriger Lösungen (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 Kohlenstoffgerüsten 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

14. Literatur:

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'

15. 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

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit:	110 Stunden
Selbststudium:	165 Stunden
Summe:	275 Stunden

17a. Studienleistung:

Praktikum: testierte Versuchsprotokolle (unbenotete Studienleistung)

17b. Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussprüfung (Klausur, 120 min)

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Prüfungsnummer/n und -name:

- 20951 Einführung in die Chemie für Technische Biologen
- 20952 Einführung in die Chemie für Technische Biologen - Praktikum

21. Angeboten von:

22. Zuordnung zu weiteren Curricula:

Modul: 20940 Einführung in die Physik für Technische Biologen

2. Modulkürzel:	081400007	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	8.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Wolf Wölfel		
9. Dozenten:	Wolf Wölfel		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Technische Biologie, 1. Semester → Basismodule		
11. Voraussetzungen:	Schulkenntnisse in Mathematik und Physik (gymnasiale Oberstufe)		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. 		
13. Inhalt:	<p>Teil I - Mechanik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kinematik von Massepunkten • Newton'sche Mechanik: Grundbegriffe, translatorische und rotatorische Dynamik starrer Körper, Erhaltungssätze, Bezugssysteme, Arbeit und Energie • Mechanik deformierbarer Körper <p>Teil II - Elektromagnetismus und Optik</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 • Quantenoptik • Atomistik und Kalorik 		
14. Literatur:	H.J.Paus: Physik in Experimenten und Beispielen, Hanser Verlag		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 209401 Vorlesung Einführung in die Physik • 209402 Freiwillige Tutorien Einführung in die Physik • 209403 Laborpraktikum Einführung in die Physik 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	104 Stunden	
	Selbststudium:	166 Stunden	

Summe: 270 Stunden

17a. Studienleistung:

17b. Prüfungsleistungen: Abschlussklausur: 120 min

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: Smart-Board, Beamer, Experimente

20. Prüfungsnummer/n und -name: 20941 Einführung in die Physik für Technische Biologen

21. Angeboten von:

22. Zuordnung zu weiteren Curricula:

Modul: 10350 Mathematik für Chemiker

2. Modulkürzel:	031100003	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	9.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Guntram Rauhut		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> • Guntram Rauhut • Johannes Kästner 		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Technische Biologie, 1. Semester → Basismodule		
11. Voraussetzungen:	Mathematik-Vorkurs empfohlen		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. 		
13. Inhalt:	<p>Teil I:</p> <p>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</p> <p>Teil II:</p> <p>Komplexe Zahlen, Matrizen, Determinanten, lineare Gleichungssysteme, Eigenwertproblem, Folgen und Reihen, Interpolation und Ausgleichsrechnung, Fourier-Reihen, gewöhnliche Differentialgleichungen, Systeme von Differentialgleichungen</p>		
14. Literatur:	G. Rauhut: Mathematik fuer Chemiker, Vorlesungsskript		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 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 		
16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	<p>Teil I:</p> <p>Vorlesung: Präsenzstunden 3 SWS * 14 Wochen = 42 h Vor- und Nachbereitung: 1,5 h pro Präsenzstunde = 63 h</p>		

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**

17a. Studienleistung:	Prüfungsvorleistung: Votieren von 50 % der Übungsaufgaben
17b. Prüfungsleistungen:	2 Modulteilprüfungen: Klausur zu Teil I (WS), 120 Minuten: 60%, Klausur zu Teil II (SS), 120 Minuten: 40%
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 10351 Mathematik für Chemiker - Klausur zu Teil I • 10352 Mathematik für Chemiker - Klausur zu Teil II
21. Angeboten von:	Chemie
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:	B.Sc. Chemie, 1. Semester → Basismodule

Modul: 20970 Organische Chemie für Technische Biologen

2. Modulkürzel:	030602919	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	1.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	René Peters		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> • Burkhard Miehlich • René Peters 		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Technische Biologie, 3. Semester → Basismodule		
11. Voraussetzungen:	Modul Einführung in die Chemie für Technische Biologen		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. 		
13. Inhalt:	Durchführung grundlegender präparativer Syntheseschritte und Kontrolle der Reaktionsführung, Trennung von Substanzgemischen (Chromatographie), Grundlagen der Analytik		
14. Literatur:	<p>Skript zur Vorlesung „Organische Chemie für Technische Biologen und Lehramtskandidaten“</p> <p>Skript zum Praktikum „Organische Chemie für Technische Biologen“</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 209701 Seminar Organische Chemie • 209702 Praktikum Präparative Organische Chemie 		
16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	70 h	
	Selbststudium:	20 h	
	Gesamt:	90 h	
17a. Studienleistung:	Testierte Versuchsprotokolle; Abgabe von Übungsaufgaben		
17b. Prüfungsleistungen:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Prüfungsnummer/n und -name:	20971 Organische Chemie für Technische Biologen		
21. Angeboten von:			
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:			

200 Kernmodule

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

Modul: 21040 Isotopentechnik

2. Modulkürzel:	040500001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	1.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Ralf Mattes		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> • Ralf Mattes • Hildegard Watzlawick 		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Technische Biologie, 5. Semester → Kernmodule		
11. Voraussetzungen:	Biochemie I + II		
12. 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 		
13. 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 		
14. Literatur:	Labor-Skript; Isotopen-Sicherheitsbelehrung		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 210401 Isotopenpraktikum, Labor-Übung • 210402 Seminar Isotopentechnik 		
16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 43,5 Stunden Selbststudium: 46,5 Stunden Summe: 90,0 Stunden		
17a. Studienleistung:	testiertes Protokoll bei Labor-Übungen; unbenotete Abschlussklausur		
17b. Prüfungsleistungen:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Prüfungsnummer/n und -name:	21041 Isotopentechnik		
21. Angeboten von:			
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:			

210 Modulcontainer Vertiefungsfach I

Zugeordnete Module:

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

Modul: 21060 Funktionelle Biomaterialien

2. Modulkürzel:	040100007	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Franz Brümmer		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> • Franz Brümmer • Hans-Dieter Görtz • Michael Schweikert 		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Technische Biologie, 5. Semester → Kernmodule → Modulcontainer Vertiefungsfach I		
11. Voraussetzungen:	Module Technische Biologie I, II, III, sowie Ergänzungsmodul Biodiversität		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> • 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. 		
13. 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,		
14. Literatur:	Skript und semesteraktuelle Liste		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 210601 Vorlesung Funktionelle Biomaterialien • 210602 Seminar Laborübungen (im Institut und in einer marinbiologischen Stationen) 		
16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 144 Stunden Selbststudium: 125 Stunden Summe: 269 Stunden		
17a. Studienleistung:	Referat + Protokoll + Bericht		
17b. Prüfungsleistungen:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			

20. Prüfungsnummer/n und -name: 21061 Funktionelle Biomaterialien

21. Angeboten von:

22. Zuordnung zu weiteren Curricula:

Modul: 21100 Industrielle Biotechnologie / Biokatalyse 1

2. Modulkürzel:	030810925	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Bernhard Hauer		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> • Rolf D. Schmid • Vlada Urlacher 		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Technische Biologie, 5. Semester → Kernmodule → Modulcontainer Vertiefungsfach I		
11. Voraussetzungen:	Chemie für Naturwissenschaftler; Biochemie I und II, Technische Biochemie 1		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • 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 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • 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 		
14. Literatur:	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		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 211001 Vorlesung Katalyse mit Enzymen 2 • 211002 Vorlesung Proteinbiotechnologie 1 • 211003 Vorlesung Proteinbiotechnologie 2 • 211004 Laborpraktikum Industrielle Biotechnologie / Biokatalyse 1 		
16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 136 Stunden Selbststudium: 134 Stunden Summe: 270 Stunden		
17a. Studienleistung:	Testierte Versuchsprotokolle, unbenotete Klausur		
17b. Prüfungsleistungen:	keine		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Prüfungsnummer/n und -name:	21101 Industrielle Biotechnologie / Biokatalyse 1		

21. Angeboten von:

22. Zuordnung zu weiteren Curricula:

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

2. Modulkürzel:	040100009	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	-
8. Modulverantwortlicher:		Holger Jeske	
9. Dozenten:		Holger Jeske	
10. Zuordnung zum Curriculum:		B.Sc. Technische Biologie, 5. Semester → Kernmodule → Modulcontainer Vertiefungsfach I	
11. Voraussetzungen:		Kernmodule Technische Biologie I-III, Biologische Systeme/ Systembiologie, Basismodule Physik, Mathematik, Chemie, Biochemie I und II, Bioinformatik/Biostatistik I	
12. Lernziele:		<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. 	
13. Inhalt:		<p>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</p>	

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.

14. Literatur:	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).
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 210801 Übung Molekularbiologie Laborpraktische Übung • 210802 Seminar: Begleitende Übung zu drei Themenfeldern: Techniken der Molekularbiologie, Forschungsfragen und Lösungsstrategien, Wissenschaftliche Ergebnispräsentation
16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 119 Stunden Selbststudium: 151 Stunden Summe: 270 Stunden
17a. Studienleistung:	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.
17b. Prüfungsleistungen:	
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Prüfungsnummer/n und -name:	21081 Molekularbiologie - von der Theorie zum Experiment und vice versa
21. Angeboten von:	
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:	

Modul: 21070 Neurobiologie I

2. Modulkürzel:	040100008	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Franziska Wollnik		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> • Wolfgang Hauber • Franziska Wollnik • Elke Scheibler 		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Technische Biologie, 5. Semester → Kernmodule → Modulcontainer Vertiefungsfach I		
11. Voraussetzungen:	Kernmodule Technische Biologie I-III, Biologische Systeme/ Systembiologie, Basismodule Physik, Mathematik, Chemie, Biochemie I und II, Bioinformatik/Biostatistik I		
12. 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.		
13. Inhalt:	Chronobiologie <ul style="list-style-type: none"> • Neuronale Grundlagen biologischer Rhythmen • Molekulare Grundlagen biologischer Rhythmen Ethoendokrinologie <ul style="list-style-type: none"> • Hormonanalysen • Reproduktionsverhalten Neurobiologie des Verhaltens <ul style="list-style-type: none"> • Lernen und Gedächtnis • Neuropharmakologie • Neuronale Grundlagen des Belohnungssystem 		
14. Literatur:	Carlson: Physiology of Behavior, diverse Originalliteratur		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 210701 Vorlesung Neurobiologie • 210702 Vorlesung Chronobiologie • 210703 Seminar Neurobiologie • 210704 Wahlpflichtpraktikum Neurobiologie 		
16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 130 Stunden Selbststudium: 142 Stunden Summe: 272 Stunden		
17a. Studienleistung:	Protokoll + Abschlussvortrag		
17b. Prüfungsleistungen:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Prüfungsnummer/n und -name:	21071 Neurobiologie I		
21. Angeboten von:			
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:			

Modul: 21110 Spezielle Mikrobiologie und Mikrobielle Biotechnologie

2. Modulkürzel:	040600002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Georg Sprenger		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> • Dieter Jendrossek • Andreas Stolz • Georg Sprenger • Anne Samland 		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Technische Biologie, 5. Semester → Kernmodule → Modulcontainer Vertiefungsfach I		
11. Voraussetzungen:	Orientierungsprüfung, Technische Biologie I-III, Biochemie II		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen spezielle Strukturen und Regelkreise in prokaryotischen Zellen (Sigmafaktoren, Katabolitenrepression Motilität und Chemotaxis, Differenzierung, Sporenbildung, Biofilmbildung, Biopolymere)</p> <p>Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse über mikrobielle Stoffwechselleistungen und die Anwendbarkeit mikrobieller Enzyme und ganzer Zellen (Biotransformationen).</p> <p>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)</p> <p>Die Studierenden kennen spezielle Strukturen und Regelkreise in prokaryotischen Zellen (Sigmafaktoren, Katabolitenrepression Motilität und Chemotaxis, Differenzierung, Sporenbildung, Biofilmbildung, Biopolymere)</p> <p>Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse über mikrobielle Stoffwechselleistungen und die Anwendbarkeit mikrobieller Enzyme und ganzer Zellen (Biotransformationen).</p> <p>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)</p>		
13. Inhalt:	<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 Stoffwechselleistungen
- Proteinsekretion, Zellanhängsel, Pili
- Pathogenizitätsmechanismen bei Prokaryoten
- 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

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 Stoffwechselleistungen
- Proteinsekretion, Zellanhängsel, Pili
- Pathogenizitätsmechanismen bei Prokaryoten
- 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

14. Literatur:

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)

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)

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 211101 Vorlesung Spezielle Mikrobiologie & Mikrobielle Biotechnologie I • 211102 Seminar Spezielle Mikrobiologie & Mikrobielle Biotechnologie I • 211103 Fortgeschrittenen-Laborkurs Mikrobiologie und mikrobielle Biotechnologie
16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 137 Stunden Selbststudium: 130 Stunden Summe: 267 Stunden</p>
17a. Studienleistung:	<p>Studienleistung: testiertes Kursprotokoll zum Laborkurs; Seminarvortrag</p> <p>Studienleistung: testiertes Kursprotokoll zum Laborkurs; Seminarvortrag</p>
17b. Prüfungsleistungen:	
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Prüfungsnummer/n und -name:	21111 Spezielle Mikrobiologie und Mikrobielle Biotechnologie
21. Angeboten von:	
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:	

Modul: 21090 System/Umwelt-Interaktion bei Pflanzen

2. Modulkürzel:	040100006	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Arnd Heyer	
9. Dozenten:		Arnd Heyer	
10. Zuordnung zum Curriculum:		B.Sc. Technische Biologie, 5. Semester → Kernmodule → Modulcontainer Vertiefungsfach I	
11. Voraussetzungen:		Orientierungsprüfung, Technische Biologie I-III, Biochemie II	
12. 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	
13. Inhalt:		<p>Vorlesung : Pflanze/Umwelt-Interaktion (2 SWS):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metabolische Regulation • Endogene (hormonale) Regulation • Erfassung und Verarbeitung von Umweltreizen • Sekundärstoffwechsel • Stress <p>Seminar (1 SWS):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Methoden der Pflanzenwissenschaften • Mathematische Verfahren <p>Praktische Übungen</p> <p>Messung von Metaboliten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Messung von Enzymaktivitäten • Nicht-invasive Messverfahren • Biometrie • Modellierung und Simulation 	
14. Literatur:		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	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:		<ul style="list-style-type: none"> • 210901 Vorlesung Pflanze/Umwelt-Interaktion • 210902 Seminar Methoden der Pflanzenwissenschaften • 210903 Laborübung Pflanzenphysiologie Kurs 	
16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 137 Stunden Selbststudium: 136 Stunden Summe: 273 Stunden	
17a. Studienleistung:		Protokoll	
17b. Prüfungsleistungen:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			

20. Prüfungsnummer/n und -name: 21091 System/Umwelt-Interaktion bei Pflanzen

21. Angeboten von:

22. Zuordnung zu weiteren Curricula:

Modul: 21130 Technik der molekularen Genetik

2. Modulkürzel:	040500003	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Ralf Mattes		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> • Ralf Mattes • Hildegard Watzlawick 		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Technische Biologie, 5. Semester → Kernmodule → Modulcontainer Vertiefungsfach I		
11. Voraussetzungen:	Orientierungsprüfung, Technische Biologie I-III, Biochemie II		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • 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 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • 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 		
14. Literatur:	Kück et al., Praktikum der Molekulargenetik Wu et al., Gene Biotechnology Labor-Skript; Sicherheitsbelehrung		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 211301 Vorlesung Gentechnik • 211302 Übung Gentechnische Methoden Labor-Übung/Praktikum • 211303 Seminar mit Referat Gentechnische Methoden 		
16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 138 Stunden Selbststudium: 132 Stunden Summe: 270 Stunden		
17a. Studienleistung:	testiertes Protokoll bei Labor-Übungen, unbenotete Abschlusstestat		
17b. Prüfungsleistungen:	keine		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Prüfungsnummer/n und -name:	21131 Technik der molekularen Genetik		

21. Angeboten von:

22. Zuordnung zu weiteren Curricula:

Modul: 21120 Zellbiologie und Immunologie I

2. Modulkürzel:	040800001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Klaus Pfizenmaier		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> • Klaus Pfizenmaier • Peter Scheurich • Martin Lenter • Angelika Haußer • Dagmar Kulms • Roland Kontermann • Dafne Müller 		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Technische Biologie, 5. Semester → Kernmodule → Modulcontainer Vertiefungsfach I		
11. Voraussetzungen:	Orientierungsprüfung, Technische Biologie I-III, Biochemie II		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • besitzen vertiefende Kenntnis der Zellbiologie, sowie Grundlagen der Immunologie und der Pharmazeutischen Biotechnologie • beherrschen praktische Grundlagen der Zellkulturtechnik und immunologischer Analyseverfahren 		
13. Inhalt:	<p>Im Fach Zellbiologie werden folgende Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>Im Fach Immunologie werden folgende Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definition, Übersicht, generelle Eigenschaften des Immunsystems • Hämatopoese, Immunorgane • Antikörper, B-Zellreifung, Rearrangement • MHC-Komplex, Antigenerkennung • Thymus, T-Zellentwicklung, T-Effektormechanismen • Komplementsystem • Zytokine • Allergie, Autoimmunität • Transplantatabstoßung, Tumorimmunologie <p>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.</p>		

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

14. Literatur:	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
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 211201 Vorlesung Immunologie I• 211202 Vorlesung Pharmazeutische Biotechnologie• 211203 Laborübung• 211204 Seminar Molekulare Zellbiologie
16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 132 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 270 Stunden
17a. Studienleistung:	Protokolle der Laborübungen
17b. Prüfungsleistungen:	
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Prüfungsnummer/n und -name:	21121 Zellbiologie und Immunologie I
21. Angeboten von:	
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:	

220 Modulcontainer Vertiefungsfach II

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

Modul: 21160 Allgemeine Genetik der Mikroorganismen

2. Modulkürzel:	040500002	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Ralf Mattes		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> • Ralf Mattes • Josef Altenbuchner 		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Technische Biologie, 5. Semester → Kernmodule → Modulcontainer Vertiefungsfach II		
11. Voraussetzungen:	Orientierungsprüfung, Technische Biologie I-III, Biochemie II		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • 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 statistischer Auswertungen im biologischen Experiment und können einen einfachen statistischen Test durchführen. • kennen und verstehen die Sicherheitsvorschriften 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • 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 		
14. Literatur:	Seyffert; Lehrbuch der Genetik Griffiths et al.; Genetic Analysis Buselmaier et al. Humangenetik Labor-Skript; Sicherheitsbelehrung		
15. 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 		
16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 138 Stunden Selbststudium: 132 Stunden Summe: 270 Stunden		

17a. Studienleistung:	testiertes Protokoll bei Labor-Übungen, unbenotetes Abschlusstest
17b. Prüfungsleistungen:	keine
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Prüfungsnummer/n und -name:	21161 Allgemeine Genetik der Mikroorganismen
21. Angeboten von:	
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:	

Modul: 21140 Biophysikalische Chemie für Fortgeschrittene

2. Modulkürzel:	040100010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Robin Ghosh		
9. Dozenten:	Robin Ghosh		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Technische Biologie, 6. Semester → Kernmodule → Modulcontainer Vertiefungsfach II		
11. Voraussetzungen:	Mathematik, Ergänzungsmodul Physikalische Enzymologie, Systembiologie I und II		
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen ausgewählte fortgeschrittene Aspekte der Biophysikalischen Chemie (Enzymkinetische, sowie quantenmechanische- statistische- mechanische Theorie) und haben ein tiefgreifendes Verständnis für biomolekulare Prozesse, die mit spektroskopischen und strukturbioologischen Methoden erfasst werden können.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Quantenmechanik und Spektroskopie für Biologen • Statistische Thermodynamik für Biologen • Fortgeschrittene Enzymkinetik (2-Substratkinetik, allosterische Kinetik, Transientenkinetik) 		
14. Literatur:	Kyte „Mechanisms in Protein Chemistry“		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 211401 Vorlesung Biophysikalische Chemie für Fortgeschrittene • 211402 Selbständige Übungen und Berechnungen am PC mit MATHEMATICA • 211403 Laborpraktikum in Membranproteinbiochemie und -spektroskopie 		
16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 126 Stunden Selbststudium: 144 Stunden Summe: 270 Stunden		
17a. Studienleistung:	Protokoll		
17b. Prüfungsleistungen:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Prüfungsnummer/n und -name:	21141 Biophysikalische Chemie für Fortgeschrittene		
21. Angeboten von:			
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:			

Modul: 21150 Entwicklungsbiologie

2. Modulkürzel:	040100011	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Franz Brümmer		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Technische Biologie, 6. Semester → Kernmodule → Modulcontainer Vertiefungsfach II		
11. Voraussetzungen:	Orientierungsprüfung, Technische Biologie I-III, Ergänzungsmodul Biodiversität		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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, immuncytologischen Markierungen und Fluoreszenz-in-situ-Hybridisierung sowie moderne licht- und ausgewählte elektronenmikroskopische Techniken. 		
13. 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.		
14. Literatur:	Wolpert, Entwicklungsbiologie, Spektrum; Müller und Hassel, Entwicklungsbiologie, Springer, Semesteraktuelles Skript.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 211501 Vorlesung Entwicklungsbiologie • 211502 Praktische Übungen Embryogenese diverser Organismen im Labor im Institut und in marinbiologischen Stationen • 211503 Seminar Aktuelle Aspekte der Entwicklungsbiologie 		
16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 137 Stunden Selbststudium: 126 Stunden Summe: 263 Stunden		
17a. Studienleistung:	Protokoll + Bericht + Vortrag		
17b. Prüfungsleistungen:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Prüfungsnummer/n und -name:	21151 Entwicklungsbiologie		
21. Angeboten von:			
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:			

Modul: 21170 Genetik III - RNA Technologie

2. Modulkürzel:	040500004	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Jens Kurreck		
9. Dozenten:	Jens Kurreck		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Technische Biologie, 5. Semester → Kernmodule → Modulcontainer Vertiefungsfach II		
11. Voraussetzungen:	Orientierungsprüfung, Technische Biologie I-III, Biochemie II		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • 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 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • In vitro Transkription • Eukaryontische Zellkultur, Transfektionen • Western Blot • quantitative PCR • Ribozymkinetiken • Bakterielle Expression vs. zellfreie Proteinsynthese • Stabilität modifizierter Oligonucleotide • RNase H Assays • Aptamerelektion 		
14. Literatur:	Blackburn et al.: Nucleic Acids in Chemistry and Biology Müller: Nucleic Acids from A to Z Vorlesungs-Skripte im Ilias		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 211701 Vorlesung Genetik III - RNA Technolgien • 211702 Praktikum Genetik III - RNA Technolgien • 211703 Seminar mit Referat Aktuelle Literatur der RNA Technologien 		
16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 126 Stunden Selbststudium: 144 Stunden Summe: 270 Stunden		
17a. Studienleistung:	Protokoll + Vortrag		
17b. Prüfungsleistungen:	keine		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Prüfungsnummer/n und -name:	21171 Genetik III - RNA Technologie		
21. Angeboten von:			
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:			

Modul: 21030 Systembiologie

2. Modulkürzel:	044100012	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	8.5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Ralf Takors		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> • Robin Ghosh • Klaus Mauch • Matthias Reuß • Martin Siemann-Herzberg • Nicole Radde 		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Technische Biologie, 4. Semester → Kernmodule		
11. Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> • 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. 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • 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 		
14. Literatur:	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		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 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 		
16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 92 Stunden Selbststudium: 176 Stunden		

Summe: 268 Stunden

17a. Studienleistung:

17b. Prüfungsleistungen: Systembiologie, 1.0, schriftlich, 120 min

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: Multimedial: Vorlesungsskript, Übungsunterlagen, kombinierter Einsatz von Tafelanschrieb und Präsentationsfolien

20. Prüfungsnummer/n und -name: 21031 Systembiologie

21. Angeboten von:

22. Zuordnung zu weiteren Curricula:

Modul: 20990 Technische Biologie I

2. Modulkürzel:	040100001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	8.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Franz Brümmer		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> • Franz Brümmer • Ralf Mattes • Klaus Pfizenmaier • Hans-Dieter Görtz • Holger Jeske • Michael Schweikert • Christina Wege • Georg Sprenger 		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Technische Biologie, 1. Semester → Kernmodule		
11. Voraussetzungen:	Keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 statistischer Auswertungen im biologischen Experiment und können einen einfachen statistischen Test durchführen. <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 statistischer Auswertungen im biologischen Experiment und können einen einfachen statistischen Test durchführen. 		

13. Inhalt:

Vorlesung:

- Entstehung des Lebens, Überblick, Stammesgeschichte der Lebewesen
- 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 Euzyten)
- 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)

Vorlesung:

- Entstehung des Lebens, Überblick, Stammesgeschichte der Lebewesen
- 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 Euzyten)
- 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)

14. Literatur:	Semesteraktuelles Skript (ILIAS) und Lehrbuchliste
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 209901 Ringvorlesung Biologische Grundlagen der Technischen Biologie • 209902 Laborpraktische Übung • 209903 Seminar Grundlagen der Technischen Biologie
16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 128 Stunden Selbststudium: 233 Stunden Summe: 361 Stunden
17a. Studienleistung:	Protokolle und Zeichnungen, Seminarvortrag
17b. Prüfungsleistungen:	1.0, schriftlich, 240 min
18. Grundlage für ... :	21000 Technische Biologie II
19. Medienform:	
20. Prüfungsnummer/n und -name:	20991 Technische Biologie I
21. Angeboten von:	
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:	

Modul: 21000 Technische Biologie II

2. Modulkürzel:	040100002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	7.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Franziska Wollnik		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> • Wolfgang Hauber • Arnd Heyer • Stephan Nußberger • Franziska Wollnik 		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Technische Biologie, 2. Semester → Kernmodule		
11. Voraussetzungen:	Technische Biologie I		
12. 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.		
13. 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) 		
14. Literatur:	Moyes & Schulte: Tierphysiologie; Nelson: Biological Physics; Taiz & Zeiger: Physiologie der Pflanzen; Skript, e-learning Programme		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 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 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 112 Stunden Selbststudium: 160 Stunden Summe: 272 Stunden		
17a. Studienleistung:	Kursprotokolle + Kolloquien		

17b. Prüfungsleistungen: Technische Biologie II, 1.0, schriftlich, 180 min

18. Grundlage für ... : 21010 Technische Biologie III

19. Medienform:

20. Prüfungsnummer/n und -name:

- 21001 Technische Biologie II
- 21002 Technische Biologie II - Protokoll + Kolloquium

21. Angeboten von: Biologisches Institut

22. Zuordnung zu weiteren Curricula:

Modul: 21010 Technische Biologie III

2. Modulkürzel:	0406000004	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	9.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Georg Sprenger		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> • Ralf Mattes • Klaus Pfizenmaier • Holger Jeske • Christina Wege • Georg Sprenger 		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Technische Biologie, 3. Semester → Kernmodule		
11. Voraussetzungen:	Technische Biologie I , Technische Biologie II Technische Biologie I , Technische Biologie II		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. 		
13. Inhalt:	<p>Vorlesungen:</p> <p>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</p> <p>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</p>		

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)

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)

14. Literatur:

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)

Lodish et al. "Molecular Cell Biology" oder deutsche Ausgabe

"Molekulare Zellbiologie" (aktuelle Auflagen)

Knippers "Molekulare Genetik"

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)

Lodish et al. "Molecular Cell Biology" oder deutsche Ausgabe

"Molekulare Zellbiologie" (aktuelle Auflagen)

Knippers "Molekulare Genetik"

15. 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
16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 136 Stunden Selbststudium: 227 Stunden Summe: 363 Stunden</p>
17a. Studienleistung:	Testierte Kurs-Protokolle, Prüfungsvorleistung: Klausur zur Genetik-Übung
17b. Prüfungsleistungen:	<p>Prüfungsart : mündlich (Zellbiologie, Molekularbiologie, Genetik, Mikrobiologie) 60 min</p> <p>Prüfungsart : mündlich (Zellbiologie, Molekularbiologie, Genetik, Mikrobiologie) 60 min</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 21011 Technische Biologie III • 21012 Technische Biologie III - Protokolle
21. Angeboten von:	Energie, Verfahrens- und Biotechnik
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:	

Modul: 21020 Verfahrenstechnik

2. Modulkürzel:	044100011	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Ralf Takors		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> • Ralf Takors • Thomas Hirth • Nicole Radde • Michael Ederer • Günter Tovar 		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Technische Biologie, 2. Semester → Kernmodule		
11. Voraussetzungen:	Mathematische und biologische Grundlagen		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden lernen allgemeine verfahrenstechnische Grundlagen und deren Entsprechung in bioverfahrenstechnische Produktionsansätze kennen. Sie werden in die Lage versetzt diese zur Bewertung und Auslegung von Bioprozessen anzuwenden. Sie erhalten zusätzlich einen Einblick in mathematische Standardverfahren zur Modellanalyse von biochemischen Reaktionsnetzwerken und können diese auf vorgegebene Systeme selbständig anwenden.</p> <p>Die Studierenden lernen allgemeine verfahrenstechnische Grundlagen und deren Entsprechung in bioverfahrenstechnische Produktionsansätze kennen. Sie werden in die Lage versetzt diese zur Bewertung und Auslegung von Bioprozessen anzuwenden. Sie erhalten zusätzlich einen Einblick in mathematische Standardverfahren zur Modellanalyse von biochemischen Reaktionsnetzwerken und können diese auf vorgegebene Systeme selbständig anwenden.</p>		
13. Inhalt:	<p>Einführung in die Verfahrenstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Stoff- und Energiebilanzierung • Einführung in die Thermodynamik <p>Einführung in die Bioverfahrenstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen chemischer Reaktionskinetik • Kinetik enzymkatalysierter Reaktionen • Unstrukturierte Modelle des Wachstums und Produktbildung • Prinzipien der Prozessführung und dynamische Bilanzen • Grundlagen des Stofftransportes in Biosuspensionen • Grundtypen von Bioreaktoren • Leistungs-, Mischcharakteristik und Wärmetransport • Scale-up von Bioreaktoren • wirtschaftliche Bewertung von Bioprozessen <p>Grundlagen der Systembiologie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beschreibung der Dynamik biologischer Netzwerke und deren Grundlagen mit gewöhnlichen Differenzialgleichungen • Numerische Lösung am Computer • Stabilität von Ruhelagen und biologische Schalter 		

- Anpassung von Modellparametern an experimentelle Daten, Sensitivitätsanalyse

- **Praktikum zur Bioprozesstechnik**

- Ausgewählte Fermentationsexperimente (z.B. Hochzelldichte-Fermentationen, kontinuierliche Fermentationen)
- Daten-getriebene Prozessbewertung

Einführung in die Verfahrenstechnik

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

Einführung in die Bioverfahrenstechnik

- Grundlagen chemischer Reaktionskinetik
- Kinetik enzymkatalysierter Reaktionen
- Unstrukturierte Modelle des Wachstums und Produktbildung
- Prinzipien der Prozessführung und dynamische Bilanzen
- Grundlagen des Stofftransportes in Biosuspensionen
- Grundtypen von Bioreaktoren
- Leistungs-, Mischcharakteristik und Wärmetransport
- Scale-up von Bioreaktoren
- wirtschaftliche Bewertung von Bioprozessen

Grundlagen der Systembiologie

- Beschreibung der Dynamik biologischer Netzwerke und deren Grundlagen mit gewöhnlichen Differenzialgleichungen
- Numerische Lösung am Computer
- Stabilität von Ruhelagen und biologische Schalter
- Anpassung von Modellparametern an experimentelle Daten, Sensitivitätsanalyse

- **Praktikum zur Bioprozesstechnik**

- Ausgewählte Fermentationsexperimente (z.B. Hochzelldichte-Fermentationen, kontinuierliche Fermentationen)
- Daten-getriebene Prozessbewertung

14. Literatur:

Skripte und Präsentationsfolien

zusätzlich:

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., Stewart, 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

Skripte und Präsentationsfolien

zusätzlich:

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 Practics, Wiley-VCH, 2005

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 210201 Vorlesung Theoretische Grundlagen der Verfahrenstechnik • 210202 Vorlesung Einführung in die Bioverfahrenstechnik • 210203 Vorlesung Grundlagen der Systembiologie • 210204 Praktikum Verfahrenstechnik
16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 129 Stunden Selbststudium: 246 Stunden Summe: 375 Stunden</p> <p>Präsenzzeit: 129 Stunden Selbststudium: 246 Stunden Summe: 375 Stunden</p>
17a. Studienleistung:	<p>Protokolle und Seminarvorträge, Übungen</p> <p>Protokolle und Seminarvorträge, Übungen</p>
17b. Prüfungsleistungen:	<p>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</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<p>Multimedial: Vorlesungsskript, Übungsunterlagen, kombinierter Einsatz von Tafelanschrieb und Präsentationsfolien, power-Point</p> <p>Multimedial: Vorlesungsskript, Übungsunterlagen, kombinierter Einsatz von Tafelanschrieb und Präsentationsfolien, power-Point</p>
20. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 21021 Theoretische Grundlagen der Verfahrenstechnik • 21022 Grundlagen der Systembiologie • 21023 Einführung in die Bioverfahrenstechnik • 21024 Verfahrenstechnik - Protokolle
21. Angeboten von:	Institut für Bioverfahrenstechnik
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:	

Modul: 21050 Wissenschaftliches Arbeiten für Technische Biologen

2. Modulkürzel:	040100013	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	12.0	7. Sprache:	-
8. Modulverantwortlicher:	Franziska Wollnik		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Technische Biologie, 6. Semester → Kernmodule		
11. Voraussetzungen:	Alle Basis- und Kernmodule des 1.-5. Semesters		
12. 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.		
13. Inhalt:	<p>Die Studierenden lernen anhand von beispielhaften Forschungsprojekten und wissenschaftlichen Publikationen</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. 		
14. Literatur:	Semesteraktuelle wissenschaftliche Veröffentlichungen		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 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 		
16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Semesteraktuelle wissenschaftliche Veröffentlichungen		
17a. Studienleistung:	Präsenzzeit: 126 Stunden Selbststudium: 238 Stunden Summe: 364 Stunden		
17b. Prüfungsleistungen:			

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Prüfungsnummer/n und -name: 21051 Wissenschaftliches Arbeiten für Technische Biologen

21. Angeboten von:

22. Zuordnung zu weiteren Curricula:

300 Ergänzungsmodule

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

310 Modulcontainer Ergänzung Naturwissenschaften

Zugeordnete Module: 21190 Bioinformatik und Biostatistik II
 21180 Technische Biochemie 1

Modul: 21190 Bioinformatik und Biostatistik II

2. Modulkürzel:	0308000926	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Jürgen Pleiss		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> • Jürgen Pleiss • Jürgen Dippon 		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Technische Biologie, 4. Semester → Ergänzungsmodule → Modulcontainer Ergänzung Naturwissenschaften		
11. Voraussetzungen:	Chemie; Biochemie; Mathematik, Bioinformatik und Biostatistik 1		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> • 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 		
13. Inhalt:	Bioinformatik: <ul style="list-style-type: none"> • 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: <ul style="list-style-type: none"> • Statistische Analyse hochdimensionaler Daten • Simultanes Testen vieler Hypothesen • Merkmalsextraktion und Vorhersage • Grafische Methoden • Versuchsplanung und Fallzahlabschätzung • Stochastische Prozesse 		
14. Literatur:	Semesteraktuelles Skript zur Vorlesung		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 211901 Vorlesung Bioinformatik 2 • 211902 Übung Bioinformatik 2 • 211903 Vorlesung Biostatistik 2 • 211904 Übung Biostatistik 2 		
16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 68 Stunden		

Selbststudium: 112 Stunden
Summe: 180 Stunden

17a. Studienleistung: Abgabe von Übungsaufgaben

17b. Prüfungsleistungen:

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Prüfungsnummer/n und -name: 21191 Bioinformatik und Biostatistik II

21. Angeboten von:

22. Zuordnung zu weiteren Curricula:

Modul: 21180 Technische Biochemie 1

2. Modulkürzel:	030810924	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Bernhard Hauer		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> • Rolf D. Schmid • Vlada Urlacher 		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Technische Biologie, 4. Semester → Ergänzungsmodule → Modulcontainer Ergänzung Naturwissenschaften		
11. Voraussetzungen:	Chemie für Naturwissenschaftler, Biochemie I und II		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • 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 		
13. Inhalt:	Biotechnologie: <ul style="list-style-type: none"> • Großtechnische Fermentationen • Biopolymere • Biofuels Biokatalyse: <ul style="list-style-type: none"> • Enzymkinetik • Enzymcharakterisierung • Rekombinante Enzyme • Technisch relevante Enzyme • Ganzzellsysteme mit optimierten Stoffwechselwegen (synthetische Biologie) Biosystemanalytik: <ul style="list-style-type: none"> • DNA Microarrays und Transcriptomics • Metabolomics • Anwendung auf komplexe Systeme (z.B. ganze Zelle) • Fermentation und Aufreinigung unter Verwendung molekulargenetischer Methoden 		
14. Literatur:	Semesteraktuelles Skript zur Vorlesung; Taschenatlas „Biotechnologie und Gentechnik“ von R.D Schmid; Wiley-VCH, 2006; „Biotransformations in Organic Chemistry“; Herausgeb. K Faber, Springer, 2004		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 211801 Vorlesung Biotechnologie • 211802 Übung Biotechnologie • 211803 Vorlesung Katalyse mit Enzymen 1 • 211804 Vorlesung Analytik mit Biomolekülen • 211805 Praktikum Technische Biochemie 1 		
16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 66 Stunden Selbststudium: 114 Stunden Summe: 180 Stunden		

17a. Studienleistung:	Testierte Versuchsprotokolle; Abgabe von Übungsaufgaben; unbenotete Klausur
17b. Prüfungsleistungen:	keine
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Prüfungsnummer/n und -name:	21181 Technische Biochemie 1
21. Angeboten von:	
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:	

320 Modulcontainer Technische Biologie IV

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

Modul: 21230 Bioanalytische Methoden I

2. Modulkürzel:	040600003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dieter Jendrossek		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> • Dieter Jendrossek • Stephan Nußberger 		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Technische Biologie, 4. Semester → Ergänzungsmodule → Modulcontainer Technische Biologie IV		
11. Voraussetzungen:	Grundlagen in Chemie, Biochemie und Physik		
12. 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.		
13. Inhalt:	Vorlesung und Seminar (Aktuelle Auswahl aus diesen Bereichen; Auswahl und Inhalte werden nach Bedarf aktualisiert). <ul style="list-style-type: none"> • Protein/Enzym-Analytik (4 x 2 h) <ul style="list-style-type: none"> - Protein-Bestimmung - Protein-Reinigung (chromatographische Methoden) - Enzym-Aktivitätsbestimmung - Elektrophoretische Techniken - Analytische Ultrazentrifugation - Metabolit-Chromatographie (TLC, HPLC, GC) • Bildgebende Analytik (1 x 2 h) <ul style="list-style-type: none"> - Lichtmikroskopie - Fluoreszenzmikroskopie - Grundlagen der Elektronenmikroskopie • Spektroskopische/spektrometrische Verfahren (2 x 2 h) <ul style="list-style-type: none"> - Massenspektrometrie (MALDI TOF, ESI, LC-MS) - Zirkulardichroismus (ORD, CD) - Infrarotspektroskopie (IR, FTIR) - NMR • DNA-Analytik (2 x 2 h) <ul style="list-style-type: none"> - DNA-Sequenzierung, PCR, Restriktionsanalyse - Genomanalyse - Transkriptanalyse - Chip Technologie • Mikrobiologische/Zellbiologische Analytik (2 x 2 h) <ul style="list-style-type: none"> - Zellzahl/Biomassebestimmung - Mutageneseverfahren - FACS-Analyse - Fermentationsanalytik • Einzelmolekülanalytik (1 x 2 h) <ul style="list-style-type: none"> - Einzelkanalmessungen (Patch Clamp) - Optische Pinzette und Kraftspektroskopie • Ganzzellsysteme (1 x 2 h) <ul style="list-style-type: none"> - Schadstoffdetektion (Leuchtbakterien-, Daphnientest) • In situ Nachweissysteme (1 x 2 h) 		

14. Literatur:	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
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 212301 Vorlesung Allgemeine Bioanalytik• 212302 Seminar Vertiefte Bioanalytik• 212303 Bioanalytisches Praktikum
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 92 Stunden Selbststudium: 88 Stunden Summe: 180 Stunden
17a. Studienleistung:	Praktikumsprotokolle
17b. Prüfungsleistungen:	keine
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Prüfungsnummer/n und -name:	21231 Bioanalytische Methoden I
21. Angeboten von:	
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:	

Modul: 21210 Biodiversität

2. Modulkürzel:	040100004	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Franz Brümmer		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> • Franz Brümmer • Hans-Dieter Görtz • Andreas Stolz • Michael Schweikert 		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Technische Biologie, 4. Semester → Ergänzungsmodule → Modulcontainer Technische Biologie IV		
11. Voraussetzungen:	Technische Biologie I, II, III		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • 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. 		
13. 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. Praktische Übungen zu exemplarischen Aspekten der behandelten Themen und Feldarbeit.		
14. Literatur:	Westheide & Rieger: Spezielle Zoologie Bd. I & II; Elsevier Verlag; Nachtigall: Bionik, Springer Verlag; Freeland: Molecular Ecology, Wiley; Semesteraktuelles Skript		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 212101 Vorlesung Biodiversität, Evolution und Bionik • 212102 Laborübung mit Feldarbeit: Biologische Vielfalt in Natur und Praxis • 212103 Seminar Biodiversität und Biomimetik 		
16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 72 Stunden Selbststudium: 106 Stunden Summe: 178 Stunden		

17a. Studienleistung: Protokolle/Bericht + Vortrag + Poster

17b. Prüfungsleistungen:

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Prüfungsnummer/n und -name: 21211 Biodiversität

21. Angeboten von:

22. Zuordnung zu weiteren Curricula:

Modul: 21200 Enzymologie, physikalische Grundlagen

2. Modulkürzel:	040100003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Robin Ghosh		
9. Dozenten:	Robin Ghosh		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Technische Biologie, 4. Semester → Ergänzungsmodule → Modulcontainer Technische Biologie IV		
11. Voraussetzungen:	Mathematik für Biologen I, Biochemie I		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • 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 		
14. Literatur:	Atkins „Phys.Chem.“, Fersht, "Structure and Mechanism in Protein Science"		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 212001 Vorlesung Enzymologie, Praktische Grundlagen • 212002 Praktische Übungen Enzymologie, Praktische Grundlagen 		
16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden		
17a. Studienleistung:	Schriftliche Tests als Voraussetzung für Zulassung zum Praktikumsteil (Spektroskopiepraktikum)		
17b. Prüfungsleistungen:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Prüfungsnummer/n und -name:	21201 Enzymologie, physikalische Grundlagen		
21. Angeboten von:			
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:			

Modul: 21240 Industrielle Nutzung nachwachsender Rohstoffe für Biomaterialien

2. Modulkürzel:	041400101	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Thomas Hirth		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> • Günter Tovar • Stefan Rupp • Thomas Hirth 		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Technische Biologie, 4. Semester → Ergänzungsmodule → Modulcontainer Technische Biologie IV		
11. Voraussetzungen:	Orientierungsprüfung		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • 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 		
13. 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		
14. Literatur:	Präsenzzeit: 52 Stunden Selbststudium: 104 Stunden Summe: 156 Stunden		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 212401 Vorlesung Nachhaltige Rohstoffversorgung - Von der Erdölraffinerie zur Bioraffinerie • 212402 Vorlesung Biomaterialien - Synthese und Struktur • 212403 Exkursion Industrielle Nutzung nachwachsender Rohstoffe für Biomaterialien 		
16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	unbenotete Studienleistung		
17a. Studienleistung:	keine		
17b. Prüfungsleistungen:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamer und Overhead-Präsentation, Tafelanschrieb, Praktikum, Exkursion.		
20. Prüfungsnummer/n und -name:	21241 Industrielle Nutzung nachwachsender Rohstoffe für Biomaterialien		
21. Angeboten von:			

22. Zuordnung zu weiteren Curricula:

Modul: 21220 Versuchstierkunde

2. Modulkürzel:	040100005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	1.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Wolfgang Hauber		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> • Wolfgang Hauber • Elke Scheibler 		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Technische Biologie, 4. Semester → Ergänzungsmodule → Modulcontainer Technische Biologie IV		
11. Voraussetzungen:	Orientierungsprüfung, Technische Biologie I-III		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen <ul style="list-style-type: none"> • 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 		
13. 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, Versuchstierkrankungen); Planung, Durchführung und Auswertung von Tierversuchen (einschl. Statistik); Anästhesie und Analgesie; Versuchsmethoden (Applikationsmethoden, 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.		
14. Literatur:	Lehrbücher der Versuchstierkunde, z.B. van Zutphen et al., Grundlagen der Versuchstierkunde, Fischer Verlag Stuttgart		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 212201 Vorlesung Versuchstierkunde• 212202 Laborpraktikum Tierexperimentelles Arbeiten
16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 46 Stunden Selbststudium: 134 Stunden Summe: 180 Stunden
17a. Studienleistung:	Kolloquien und Protokolle
17b. Prüfungsleistungen:	
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Prüfungsnummer/n und -name:	21221 Versuchstierkunde
21. Angeboten von:	
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:	

400 Schlüsselqualifikationen fachaffin

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

Modul: 21260 Lernen durch Lehren

2. Modulkürzel:	040100014	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Franziska Wollnik	
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum:		B.Sc. Technische Biologie, 4. Semester → Schlüsselqualifikationen fachaffin	
11. Voraussetzungen:		überdurchschnittliche Leistungen in der Orientierungsprüfung, sowie Technische Biologie II + III	
12. Lernziele:		<p>Lernziele und Lerninhalte sind im Detail vom jeweiligen Dozenten abhängig</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können Informationen zu einem Thema recherchieren, analysieren und zusammenstellen • beherrschen Literaturrecherche und -verwaltung • beherrschen Präsentationsbearbeitung und -darstellung • können wissenschaftliche Themen vortragen <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können andere Studierende betreuen und anleiten • können erworbene Fähigkeiten weitergeben • unterstützen andere Studierende im Labor- und Universitätsalltag <p>Lernziele und Lerninhalte sind im Detail vom jeweiligen Dozenten abhängig</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können Informationen zu einem Thema recherchieren, analysieren und zusammenstellen • beherrschen Literaturrecherche und -verwaltung • beherrschen Präsentationsbearbeitung und -darstellung • können wissenschaftliche Themen vortragen 	

Die Studierenden

- können andere Studierende betreuen und anleiten
- können erworbene Fähigkeiten weitergeben
- unterstützen andere Studierende im Labor- und Universitätsalltag

13. Inhalt:	Lernziele und Lerninhalte sind im Detail vom jeweiligen Dozenten abhängig
	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.
	Lernziele und Lerninhalte sind im Detail vom jeweiligen Dozenten abhängig
	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.
14. Literatur:	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/).
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 212601 Seminar Wissensvermittlung • 212602 Tutorium Wissensvermittlung
16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 25 Stunden Selbststudium: 65 Stunden Summe: 90 Stunden
	Präsenzzeit: 25 Stunden Selbststudium: 65 Stunden Summe: 90 Stunden
17a. Studienleistung:	Abhängig vom Schwerpunkt innerhalb des Moduls: "Lehrproben" bei der Durchführung von Tutorien; Vortrag, Mentoring oder Betreuung von Mitstudierenden.
17b. Prüfungsleistungen:	
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	

20. Prüfungsnummer/n und -name: 21261 Lernen durch Lehren

21. Angeboten von:

22. Zuordnung zu weiteren Curricula:

Modul: 21290 Monitoring und Dokumentation in aquatischen Systemen

2. Modulkürzel:	040100017	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Franz Brümmer		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> • Franz Brümmer • Michael Schweikert • Wolf Rüdiger Müller 		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Technische Biologie, 4. Semester → Schlüsselqualifikationen fachaffin		
11. Voraussetzungen:	Technische Biologie I bis III, Biochemie I		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen die methodischen Standards zur Erfassung, zum Monitoring und zur Dokumentation von Organismengruppen einschl. 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 		
13. Inhalt:	<p>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 Schnorchelmethoden 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, 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.</p>		
14. Literatur:	<p>Bick: Grundzüge der Ökologie, Spektrum Verlag; Zierl: Technische Fotografie, Pearson Studium; Gampi & Dappiano: Mediterranean marine benthos: a manual of methods for ist sampling and study. S.I.B.M./ICRAM.</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 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

16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 102 Stunden Selbststudium: 80 Stunden Summe: 182 Stunden
17a. Studienleistung:	Protokoll + Vortrag
17b. Prüfungsleistungen:	keine
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Prüfungsnummer/n und -name:	21291 Monitoring und Dokumentation in aquatischen Systemen
21. Angeboten von:	
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:	

Modul: 21270 Projektarbeit im Ausland

2. Modulkürzel:	040100015	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	-
8. Modulverantwortlicher:	Franziska Wollnik		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Technische Biologie, 4. Semester → Schlüsselqualifikationen fachaffin		
11. Voraussetzungen:	Orientierungsprüfung, sowie Technische Biologie II + III; es wird den Studierenden angeraten einen Großteil der benötigten Leistungen für den B.Sc. Technische Biologie bereits erbracht zu haben.		
12. Lernziele:	<p>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.</p> <p>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.</p>		
13. Inhalt:	<p>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.</p> <p>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.</p>		
14. Literatur:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 340 Stunden Summe: 361 Stunden		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 212701 Seminar in Landessprache • 212702 Projektarbeit in externer Arbeitsgruppe mit örtlicher fachlicher Betreuung 		
16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 41 Stunden Selbststudium: 320 Stunden Summe: 361 Stunden</p> <p>Präsenzzeit: 41 Stunden Selbststudium: 320 Stunden Summe: 361 Stunden</p>		
17a. Studienleistung:	Bericht über Aufenthalt an das Biologische Institut; Bestätigung des Aufenthaltes durch betreuenden Hochschullehrer; evtl. Vortrag;		

(Anmelde- und Bestätigungsformular auf der Webseite des Biologischen Instituts)

17b. Prüfungsleistungen:

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Prüfungsnummer/n und -name: 21271 Projektarbeit im Ausland

21. Angeboten von:

22. Zuordnung zu weiteren Curricula:

Modul: 21280 Projektarbeit in der Industrie

2. Modulkürzel:	040100016	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	-
8. Modulverantwortlicher:	Franziska Wollnik		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Technische Biologie, 4. Semester → Schlüsselqualifikationen fachaffin		
11. Voraussetzungen:	Orientierungsprüfung, sowie Technische Biologie II + III		
12. Lernziele:	<p>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.</p> <p>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.</p>		
13. Inhalt:	<p>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.</p> <p>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.</p>		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 212801 Projektbegleitendes Seminar • 212802 Projektarbeit in externer Arbeitsgruppe mit örtlicher fachlicher Betreuung 		
16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 31 Stunden Selbststudium: 240 Stunden Summe: 271 Stunden</p> <p>Präsenzzeit: 31 Stunden Selbststudium: 240 Stunden Summe: 271 Stunden</p>		
17a. Studienleistung:	Bericht an das Biologische Insitut (1-2 Seiten); schriftliche Bestätigung des Industriepartners (siehe Anmelde- und Bestätigungsformular auf der Webseite des Biologischen Insituts)		

17b. Prüfungsleistungen:

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

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

21. Angeboten von:

22. Zuordnung zu weiteren Curricula:

Modul: 21250 Wissenschaftsethik und -theorie

2. Modulkürzel:	040500005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Jens Kurreck		
9. Dozenten:	Jens Kurreck		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Technische Biologie, 5. Semester → Schlüsselqualifikationen fachaffin		
11. Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden haben erlernt die Grundlagen der <ul style="list-style-type: none"> • Wissenschaftstheorie • Wissenschafts- und Bioethik • gesetzlichen Regelungen 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • 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 		
14. Literatur:	Hans Poser: Wissenschaftstheorie: eine philosophische Einführung Hucho et al. Gentechnologiebericht		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	212501 Vorlesung und Tutorium Wissenschaftsethik und -theorie		
16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 32 Stunden Selbststudium: 60 Stunden Summe: 92 Stunden		
17a. Studienleistung:	Vortrag + unbenotete Klausur		
17b. Prüfungsleistungen:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Prüfungsnummer/n und -name:	21251 Wissenschaftsethik und -theorie		
21. Angeboten von:			
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:			