

Bekanntmachung

Freising, 11. Mai 2016

Modulhandbuch Bachelor Bioprozesstechnik

Das Modulhandbuch beinhaltet alle zum Zeitpunkt der Erstellung vorhandenen Modulbeschreibungen. Fehlende Modulbeschreibungen werden nach ihrer Aktualisierung ergänzt.



Technische Universität München

Modulhandbuch

B.Sc. Bioprozesstechnik

TUM School of Life Sciences

Technische Universität München

www.wzw.tum.de

Allgemeine Informationen und Lesehinweise zum Modulhandbuch

Zu diesem Modulhandbuch:

Ein zentraler Baustein des Bologna-Prozesses ist die Modularisierung der Studiengänge, das heißt die Umstellung des vormaligen Lehrveranstaltungssystems auf ein Modulsystem, in dem die Lehrveranstaltungen zu thematisch zusammenhängenden Veranstaltungsblocken - also Modulen - gebündelt sind. Dieses Modulhandbuch enthält die Beschreibungen aller Module, die im Studiengang angeboten werden. Das Modulhandbuch dient der Transparenz und versorgt Studierende, Studieninteressierte und andere interne und externe Adressaten mit Informationen über die Inhalte der einzelnen Module, ihre Qualifikationsziele sowie qualitative und quantitative Anforderungen.

Wichtige Lesehinweise:

Aktualität

Jedes Semester wird der aktuelle Stand des Modulhandbuchs veröffentlicht. Das Generierungsdatum (siehe Fußzeile) gibt Auskunft, an welchem Tag das vorliegende Modulhandbuch aus TUMonline generiert wurde.

Rechtsverbindlichkeit

Modulbeschreibungen dienen der Erhöhung der Transparenz und der besseren Orientierung über das Studienangebot, sind aber nicht rechtsverbindlich. Einzelne Abweichungen zur Umsetzung der Module im realen Lehrbetrieb sind möglich. Eine rechtsverbindliche Auskunft über alle studien- und prüfungsrelevanten Fragen sind den Fachprüfungs- und Studienordnungen (FPSOen) der Studiengänge sowie der allgemeinen Prüfungs- und Studienordnung der TUM (APSO) zu entnehmen.

Wahlmodule

Wenn im Rahmen des Studiengangs Wahlmodule aus einem offenen Katalog gewählt werden können, sind diese Wahlmodule in der Regel nicht oder nicht vollständig im Modulhandbuch gelistet.

Verzeichnis Modulbeschreibungen

[20141] Bioprozesstechnik (Bioprocess Engineering)	5
Grundlagen- und Orientierungsprüfung (Elementary Examination)	5
[PH9028] Experimentalphysik inkl. Praktikum (Experimental Physics with lab course)	6
[WZ0601] Zellbiologie (Cell Biology)	7 - 8
[WZ5322] Allgemeine und Anorganische Experimentalchemie inkl. Praktikum (General and Inorganic Experimental Chemistry with Lab Course)	9 - 10
[MA9615] Höhere Mathematik (Calculus) [HM]	11 - 12
[WZ5007] Physiologie (Physiology)	13 - 14
[WZ5200] Einführung in die Bioprozesstechnik (Introduction Bioprocess Engineering)	15 - 16
[PH9012] Experimentalphysik 2 (Experimental Physics 2)	17 - 18
[WZ0703] Genetik (Genetics)	19 - 20
[WZ0013] Organische Chemie (Organic Chemistry)	21 - 22
Bachelorprüfung (Bachelor Examination)	23
[WZ5292] Technische Mechanik (Engineering Mechanics)	24 - 25
[WZ5293] Biochemie (Biochemistry)	26 - 27
[WZ5294] Elektrotechnik, Prozessautomation und Regelungstechnik (Electronic Engineering, Process Automation and Automatic Control Engineering)	28 - 29
[WZ5004] Technische Thermodynamik (Thermodynamics)	30 - 31
[WZ5324] Mikrobiologie (Microbiology)	32 - 33
[WZ5295] Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen des Apparatebaus (Machine and Plant Engineering)	34 - 35
[WZ5010] Analytik von Biomolekülen (Analytics of Biomolecules)	36 - 37
[ME511] Pharmakologie und Toxikologie für Naturwissenschaftler (Pharmacology and Toxicology)	38 - 39
[WZ5016] Biochemie 2 (Biochemistry 2)	40 - 41
[WZ5013] Strömungsmechanik (Fluid Mechanics)	42 - 43
[WZ5298] Hygienic Design und Hygienic Processing (Hygienic Design and Hygienic Processing)	44 - 45
[WZ5299] Statistik (Statistics)	46 - 47
[MW0020] Bioverfahrenstechnik (Biochemical Engineering)	48 - 49
[WZ5039] Molekulare Biotechnologie (Molecular Biotechnology)	50 - 51
[WZ5022] Qualitätsmanagement und Produktsicherheit (Quality Management and Product Safety)	52 - 53
[WZ5308] Pharmazeutische Technologie (Pharmaceutical Technology)	54 - 55
[WZ5302] Verfahrenstechnik (Process Engineering)	56 - 57
[WZ5015] Energieversorgung technischer Prozesse (Energy Supply)	58 - 59
[WZ5020] Verpackungstechnik - Systeme (Introduction to Packaging Technology)	60 - 61
Wahlpflichtmodule (Elective Fields)	62
Allgemeinbildung, Rechts- und Wirtschaftswissenschaften (General Education, Law and Economic Sciences)	63

[WZ0187] Allgemeinbildendes Fach (Additional General Education Subject)	64 - 65
[WI000189] Allgemeine Volkswirtschaftslehre (Introduction to Economics) [VWL]	66 - 67
[WI000670] Arbeitsrecht (Labor Law)	68 - 69
[WI000664] Einführung in das Zivilrecht (Introduction to Business Law)	70 - 71
[WZ5297] Buchführung, Kosten- und Investitionsrechnung (Accounting)	72 - 73
[WZ5196] Patente und Marken - Gewerblicher Rechtsschutz (Intellectual Property Law)	74 - 75
[WZ5138] Technisches Innovationsmanagement (Technological Innovation Management)	76 - 77
[WZ5327] Betriebswirtschaftslehre der Getränkeindustrie	78 - 79
[WZ5329] Betriebswirtschaftslehre der Lebensmittelindustrie (Business Economics in Food Industry)	80 - 81
Bioprozesstechnik und Biotechnologie	82
[MW2257] Aufarbeitung von makromolekularen Bioprodukten (Downstream Processing of Macromolecular Bioproducts)	83 - 84
[WZ5240] Praktikum Nachweis genetisch modifizierter Organismen (Laboratory Course Detection of genetically modified Organisms)	85 - 86
[WZ2017] Zellkulturtechnologie (Cell Culture Technology)	87 - 88
[WZ5051] Enzymtechnologie (Enzyme Technology)	89 - 90
[WZ5274] Praktikum Gentechnologie und Proteintechnologie (Practical Course Genetic Engineering and Protein Technology)	91 - 92
[WZ5025] Bioprozesse und biotechnologische Produktion (Bioprocesses and Biotechnological Production)	93 - 94
[WZ2250] Chemische Peptid- und Proteinsynthese (Chemical Peptide and Protein Synthesis)	95 - 96
[WZ5110] Praktikum Proteintechnologie (Practical Course Protein Technology)	97 - 98
[WZ5409] Praktikum Molekulare Biotechnologie (Lab Course Molecular Biotechnology)	99 - 100
Ingenieur- und Naturwissenschaften (Engineering- and Natural Sciences)	101
[WZ5046] Einführung in die Elektronik (Introduction to Electronics)	102 - 103
[WZ5047] Energetische Biomassennutzung (Energetic Use of Biomass)	104 - 105
[WZ5061] Grundlagen der Energieversorgung (Basics of Energy Supply)	106 - 107
[WZ5063] Grundlagen des Programmierens (Programming Basics)	108 - 109
[WZ5005] Werkstoffkunde (Materials Engineering)	110 - 111
[WZ5499] Angewandte technisch-naturwissenschaftliche Kommunikation (Communicating Science and Engineering)	112 - 113
Bachelor's Thesis (Bachelor's Thesis)	114
[WZ5323] Bachelor's Thesis (Bachelor's Thesis)	115 - 116

Grundlagen- und Orientierungsprüfung (Elementary Examination)

Modulbeschreibung

PH9028: Experimentalphysik inkl. Praktikum

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 210	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsart:	Prüfungsdauer (min.):	Wiederholungsmöglichkeit: Folgesemester
---------------------	------------------------------	---

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ0601: Zellbiologie

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird im Rahmen einer schriftlichen benoteten Klausur (60 min) erbracht. Anhand der Fragen müssen die Studierenden darlegen, dass sie befähigt sind, Zellen hinsichtlich Aufbau und Funktionen zu verstehen und Verknüpfungen zwischen Molekülen, Zellen und Organismen zu diskutieren.

Prüfungsart: schriftlich	Prüfungsdauer (min.): 60	Wiederholungsmöglichkeit: Folgesemester
------------------------------------	------------------------------------	---

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Es werden keine Grundkenntnisse vorausgesetzt.

Inhalt:

Pro- und eukaryotische Zellen; Evolution; Form und Funktion der Organellen; chemische Grundlagen; Struktur, Funktion und Regulation von Proteinen; Erbinformationsspeicherung; Replikation, Transkription, Translation; Expressionskontrolle; Genomik und biotechnologische Methoden; Membranen; Transporter, membranumgebene Organellen; Proteinsortierung; Membranfluss und Vesikeltransport; Grundlagen des Stoffwechsels; Zellteilung; Signaltransduktion; Krebs Stammzellen, Differenzierung, Gewebe, Morphogenese, Apoptose; Zell- und Gewebekulturen

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul Zellbiologie sind die Studierenden in der Lage, die Grundlagen über Aufbau und Funktionen der Zelle zu verstehen und Verknüpfungen zwischen Molekülen, Zellen und Organismen zu diskutieren. Die Veranstaltung bildet darüber hinaus die unverzichtbare Grundlage für das Verständnis nachfolgender Module wie Genetik und Mikrobiologie.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul umfasst eine Vorlesung (3 SWS), in der die Inhalte erarbeitet werden. Durch ein selbstständiges Literaturstudium sollen diese ergänzt werden.

Medienform:

Power Point Präsentation mit Download der Folien, Tafelanschrieb

Literatur:

-- Alberts, Bray, Hopkin, Johnson, Lewis, Raff, Roberts, Walter: "Lehrbuch der Molekularen Zellbiologie", 4. Auflage, WILEY-VCH Verlag GmbH, Weinheim, 2012, 908 Seiten

- Alberts, Johnson, Lewis, Raff, Roberts, Walter: "Molekularbiologie der Zelle", 4. Auflage, WILEY-VCH Verlag GmbH, Weinheim, 2004, 1801 Seiten
- Campbell, Reece: "Biologie", 6. Auflage, Spektrum, Akademischer Verlag, Heidelberg, Berlin, 2003, 1606 Seiten
- Lodish, Berk, Matsudaira, Kaiser, Krieger, Scott, Zipurky, Darnell: "Molekulare Zellbiologie", 4. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, Berlin, 2001, 1251 Seiten

Modulverantwortliche(r):**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ5322: Allgemeine und Anorganische Experimentalchemie inkl. Praktikum

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Zweimestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiumsstunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung besteht aus einer schriftlichen Prüfung und einer Studienleistung (Laborpraktikum).

In der Prüfung soll nachgewiesen werden, dass einfache chemische Reaktionen verstanden werden. Einfache Gleichungen zur Elektrochemie werden aufgestellt und Berechnungen dazu durchgeführt.

Die praktischen Fertigkeiten werden anhand der Laborleistung überprüft. Zur Kontrolle des Verständnisses sowie der Fähigkeit zur Beschreibung, Auswertung und Interpretation der im Praktikum durchgeführten Experimente ist ein Protokoll zu führen. Die im Skript enthaltenen Beschreibungen der Vorgänge und die jeweiligen theoretischen Grundlagen müssen von den Studierenden ergänzt und mit den eigenen Ergebnissen verglichen werden. Die eigenen Versuche müssen hinsichtlich der notwendigen Vorbereitungen und der Durchführung exakt dokumentiert werden. Falls bei einem Versuch Berechnungen erforderlich sind, sind auch diese im Skript an vorgegebener Stelle einzutragen. Die eigenen Ergebnisse müssen von den Studierenden am Ende jedes Versuchstages basierend auf den Grundlagen im Skript ausgewertet und interpretiert werden. Das erworbene Wissen zu den im Praktikum behandelten Themengebieten wird anhand eines Testats überprüft. Testate und Protokolle werden mit den Betreuern des Praktikums besprochen und dabei das Verständnis der durchgeführten Versuche und der erhaltenen Ergebnisse überprüft und vertieft.

Prüfungsart: schriftlich	Prüfungsdauer (min.): 90	Wiederholungsmöglichkeit: Folgesemester
------------------------------------	------------------------------------	---

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Zum Verständnis der Vorlesung sind gute Kenntnisse der Schulmathematik notwendig.

Inhalt:

Die Modulveranstaltung "Allgemeine und anorganische Experimentalchemie" gibt einen Überblick über die grundlegenden Konzepte und Methoden der Chemie. Ausgehend vom Atomaufbau werden am Beispiel der anorganischen Chemie aktuelle Modellvorstellungen zur chemischen Bindung sowie zum molekularen Aufbau diskutiert. Besonderer Wert wird auf die Struktur-Eigenschaftsbeziehungen gelegt. Säure- und Base-Konzepte sowie Elektronentransfer-Reaktionen sind zentraler Bestandteil des Moduls. Qualitative und quantitative Reaktionen werden vorgestellt und durchgeführt. Sichere Arbeitsweise im Labor und Gefahrenquellen werden dabei erlernt.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung kennen die Studierenden die Vorschriften zur sicheren Arbeitsweise im Labor sowie die auftretenden Gefahrenquellen. Sie sind in der Lage einfache Versuche der allgemeinen und anorganischen Chemie zu verstehen, selbstständig Experimente im Labor sicher

durchzuführen und die Versuchsergebnisse zu interpretieren. Des Weiteren sind sie in der Lage einfache Problemstellungen aus den Bereichen Stöchiometrie, pH-Berechnungen und Elektrochemie selbstständig zu analysieren und zu lösen. Sie sind in der Lage chemische Nachweise über Ionen durchzuführen und quantitative Reaktionen zu berechnen. Sie können ein Laborbuch führen und verstehen die Bedeutung sauberen und sicheren Arbeitens im Labor.

Lehr- und Lernmethoden:

Während der Vorlesung werden die besprochenen Inhalte durch begleitende Experimente veranschaulicht. Studierende sollen zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit dem Thema angeregt werden. Die Studienleistung erfolgt in einem Laborpraktikum, zu dem jeweils Versuchsprotokolle angefertigt und abgegeben werden müssen.

Medienform:

Gemischte Präsentationsformen: Power-Point Präsentation kombiniert mit Tablet PC, Experimentalvorlesung, moodle Kurs, Laborexperimente

Literatur:

Charles E. Mortimer, Ulrich Müller: Chemie, 10. Auflage Thieme Verlag
Theodore L. Brown, H. Eugene LeMay, Bruce E. Bursten: Chemie, 10. Auflage Pearson Verlag
Foliensammlung

Modulverantwortliche(r):**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA9615: Höhere Mathematik [HM]

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Zweimestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 45	Präsenzstunden: 105

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Fragenklausur

Prüfungsart: schriftlich	Prüfungsdauer (min.): 120	Wiederholungsmöglichkeit: Semesterende
------------------------------------	-------------------------------------	--

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine Voraussetzungen erforderlich, da Grundkurs im ersten und zweiten Semester.

Inhalt:

- Folgen und Reihen
- Stetigkeit, Differentialrechnung und Anwendungen
- Elementare Funktionen und Anwendungen, Wachstum
- Grundidee der Stabilitätstheorie dynamischer Systeme
- Integralrechnung und Anwendungen
- Lineare Gleichungssysteme und Matrizen
- Vektorräume, Basis, Eigenwerte, Eigenvektoren, Singulärwertzerlegung
- Lineare Differentialgleichungen
- Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen
- Modellierung in den Lebenswissenschaften mit gewöhnlichen Differentialgleichungen
- Grundlagen partieller Differentialgleichungen

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an dem Modul besitzen die Studierenden folgende Fähigkeiten:

- präzise formulierte mathematische Aufgaben mit erlernten und eingeübten mathematischen Verfahren zu lösen.
- Aufgaben aus den Fachwissenschaften darauf zu untersuchen, ob sie mathematischen Methoden zugänglich sind und gegebenenfalls mathematische Modelle zu formulieren.
- Grenzen mathematischer Modelle zu erkennen.
- Exaktes Formulieren mathematischer Aufgaben und Problemstellungen
- Anwenden vertiefter mathematischer Kenntnisse auf Fragestellungen aus den Anwendungen
- Beschreiben und Analysieren dynamischer Prozesse mit Hilfe von Differentialgleichungen
- Verstehen komplexerer mathematischer Verfahren, die in den Ingenieurwissenschaften angewandt werden.

Lehr- und Lernmethoden:

Es wird eine Vorlesung und zusätzlich eine Übung zur praktischen Anwendung der Inhalte durchgeführt.

Medienform:

Klassischer Tafelvortrag; rechnergestützte Simulationen

Literatur:

Hoffmann, A., Marx, B. und Vogt, W: Mathematik für Ingenieure 1 Pearson, 2005.

Precht, M.; Voit, K.; Kraft, R.: Mathematik für Nichtmathematiker 1, 2, Oldenbourg Verlag.

Adler, F.R.: Modelling the Dynamics of Life, Brooks/Cole Publ.

Gellert, W. Kleine Enzyklopädie Mathematik, Harry Deutsch Verlag, 1977.

Modulverantwortliche(r):**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ5007: Physiologie

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Zweimestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in zwei schriftlichen Teilprüfungen erbracht. Die Noten der Teilprüfungen werden im Verhältnis 30/70 verrechnet. Die Teilprüfung des ersten Semesters zählt 30 % zur Gesamtnote, um den Einstieg ins Studium zu erleichtern, die Teilprüfung des zweiten Semesters zählt 70 % zur Gesamtnote. Die Prüfungsdauer beträgt in Summe 180 Minuten, je 90 Minuten für jede Teilleistung.

Prüfungsart: schriftlich	Prüfungsdauer (min.): je 90 min, 180 min insgesamt	Wiederholungsmöglichkeit: Folgesemester / Semesterende
------------------------------------	---	--

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Das Modul Physiologie soll den Studierenden einen intensiven Einblick in die Grundlagen der physiologischen Regelvorgänge vermitteln. Inhalte: Einführung, Entwicklungsbiologie und Anatomie, Knochenbau und Knochenphysiologie, Morphologie der Wirbeltiere, Leberphysiologie und Fettstoffwechsel, Endokrinologie, Reproduktionsbiologie, Milchdrüse und Laktationsphysiologie, Haut und Thermoregulation, Atmung, Herz und Kreislauf, Muskulatur und Muskelphysiologie, Wachstum, Nervenphysiologie, Sinnesphysiologie, Nierenphysiologie, Lichteinflüsse auf die Physiologie, Verdauungsphysiologie, Forschung in der molekularen Physiologie.

Lernergebnisse:

Nach dem erfolgreichen Bestehen des Moduls Physiologie kennen die Studierenden die Grundlagen der physiologischen Regelvorgänge im Säugetier und verstehen die zu Grunde liegenden Reaktionsmechanismen und Stoffwechsellvorgänge. Sie kennen die Aufgaben und Funktionsweisen der Organe. Das Modul bildet die Grundlage für weiterführende Module, v.a. im Bereich der Pharmakologie.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Wissen wird im Rahmen einer klassischen Vorlesung vermittelt.

Medienform:

Vorlesung anhand von Powerpoint-Präsentation

Literatur:

Eine Foliensammlung zur Vorlesung ist online verfügbar.

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ5200: Einführung in die Bioprozesstechnik

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Zweimestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 120	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in einer schriftliche Klausur am Ende des 2. Semesters erbracht. Anhand des erworbenen Wissens sollen verfahrenstechnische, biologische und enzymatische Prozesse nach ihrem Prinzip, ihrem Aufbau und der Funktion sowie ihrer Position im Gesamtprozess beschrieben, eingeordnet, erläutert und mit eigenen Skizzen veranschaulicht werden.

Prüfungsart: schriftlich	Prüfungsdauer (min.): 90	Wiederholungsmöglichkeit: Folgesemester
------------------------------------	------------------------------------	---

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Für eine Teilnahme an dieser Veranstaltung wird kein spezifisches Vorwissen vorausgesetzt.

Inhalt:

Diese odulveranstaltung gibt den Studierenden einen Einblick in das komplexe Feld der Bioprozesstechnik. Den Studierenden werden dabei grundlegende Kenntnisse auf den Gebieten des Upstream Processing vermittelt. Im Speziellen behandelt werden Themen wie edienaufbereitung, Sterilisationstechnik, Reaktionskinetiken und Stoffumsatz in verschiedenen Reaktortypen. Weiterhin werden Charakteristika sowie verschiedene Betriebsweisen bei Bioprocessen und Enzymtechnik besprochen. Um den Studierenden eine Vorstellung des Downstream Processing zu vermitteln, werden Anreicherungs- sowie Aufarbeitsverfahren für mikrobielle Produkte und Mikroorganismen als Zielprodukt behandelt.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an dieser odulveranstaltung beherrschen die Studierenden die grundlegenden Technologien und Verfahren der Bioprozesstechnik und können die Begriffe Upstream und Downstream Processing definieren. Sie kennen die Anforderungen an pharmazeutische Medien und sind in der Lage aus verschiedenen Verfahren der Medienentwicklung sowie der Sterilisationstechnik für eine Problemstellung das passende Verfahren auszuwählen. Weiterhin kennen die Studierenden den Aufbau und die Aufgaben eines Bioreaktors. Sie kennen die Anforderungen an einen Bioreaktor sowie mögliche Prozessführungsstrategien und können das Wissen auf andere Anwendungsbeispiele übertragen. Sie sind in der Lage Enzym- und Reaktionskinetiken darzustellen. Zusätzlich können die Studierenden Aufreinigungsverfahren, insbesondere Zentrifugation, Filtration und Chromatographie sowie Trocknungsprozesse charakterisieren und bezüglich ihrer Vor- und Nachteile produkt- und anwendungsspezifisch diskutieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Lernziele werden anhand einer Power-Point gestützten Vorlesung mit zusätzlichen Erläuterungen vermittelt. Entsprechende Folien werden zum Download auf der Homepage des Lehrstuhls zur Verfügung gestellt.

Medienform:

Für diese Veranstaltung steht eine digital abrufbare Foliensammlung und ein Skript zur Verfügung, welche maßgeblich prüfungsrelevant sind.

Literatur:

"Bailey, J. E.; Ollis, D.F.: Biochemical Engineering Fundamentals. Singapur: McGraw-Hill, 1986
Kessler, H.G.: Lebensmittel- und Bioverfahrenstechnik. München: Verlag A. Kessler, 4. Auflage, 1996
Chmiel, H.: Bioprozesstechnik Spektrum Akademischer Verlag 2006
Scragg, A.H.: Bioreactors in Biotechnology. A practical Approach. Chichester: Ellis Horwood Ltd., 1991

Hass, V.: Praxis der Bioprozesstechnik mit virtuellem Praktikum auf DVD, 2008
Butler, M.: Cell Culture and Upstream Processing, 2007
Sablani, S.: Handbook of food and bioprocess modeling techniques, 2007
Doran, P.: Bioprocess Engineering Principles, 2006
Hofman, M.: Engineering and Manufacturing for biotechnology"

Modulverantwortliche(r):**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

PH9012: Experimentalphysik 2

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 75	Präsenzstunden: 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Kreditpunkte werden für das erfolgreiche Ablegen der Modulprüfung vergeben. Modulprüfung ist schriftlich.

Prüfungsart: **Prüfungsdauer (min.):** **Wiederholungsmöglichkeit:**

Hausaufgabe:

Ja

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen aus der Vorlesung Experimentalphysik 1

Inhalt:

Elektrische Felder, Magnetische Felder
Induktion, Para-, Dia-, und Ferromagnetismus
Wechselstrom, Generator und Elektromotor
Optik

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der odulveranstaltung ist der Studierende in der Lage, die innerhalb der Bereiche Elektrizitätslehre, Optik und Magnetismus erlernten Konzepte anzuwenden und damit Problemstellungen zu beschreiben und zu lösen.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Lerninhalte werden in einer wöchentlich stattfindenden Vorlesung vermittelt. In den vorlesungsbegleitenden Übungen werden Aufgaben in kleineren Gruppen besprochen.

Medienform:

Skript und Übungsblätter stehen in elektronischer Form zur Verfügung.
Die Inhalte der Vorlesung werden anhand von Versuchsvorführungen erläutert und vertieft.

Literatur:

- Paul A. Tipler: Physik, Spektrum Lehrbuch, 3. korr. Nachdruck 2000, 1522 S. m. zahlr. meist farb. Abb. ISBN: 3-86025-122-8
- Ulrich Haas: Physik für Pharmazeuten und Mediziner, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft WVG, 6. bearb. u. erw. Auflage 2002, 719 S.m. 725 Abb., 1 Beil. ISBN: 3-8047-1911-2

Modulverantwortliche(r):**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ0703: Genetik

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Studierenden müssen zeigen, dass sie Genexpressionsvorgänge beschreiben, den Aufbau von DNS und dessen Replikation erklären und sich an Analysemethoden der Genetik erinnern können. Sie sollen wichtige Vorgänge der Replikation illustrieren können und damit zeigen, dass Sie den Aufbau und die Funktionsweise der notwendigen Enzyme verstanden haben.

Prüfungsart: schriftlich	Prüfungsdauer (min.): 60	Wiederholungsmöglichkeit: Folgesemester
------------------------------------	------------------------------------	---

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine

Inhalt:

Die genetischen Inhalte werden im biochemischen und zellbiologischen Kontext vermittelt, wobei der Schwerpunkt auf der Genetik der Eukaryonten, die auch bei der Herstellung von Getränken, Pharmazeutika oder Lebensmitteln verwendet werden, liegt.

- Struktur von Genen und Genomen
- Genexpression: Transkription und Translation
- Weitergabe der genetischen Information
- Genetische Rekombination in Eukaryonten
- Genetische Rekombination in Bakterien
- Rekombinante DNA und Gentechnik
- Genomik
- Mutation und genetische Analyse komplexer biologischer Prozesse
- Regulation der Genexpression und Zellproliferation

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, die Grundmechanismen der Vererbung, der Genexpression und ihrer gentechnischen Anwendungen zu verstehen. Sie können einzelne Vorgänge zur Genexpression beschreiben und die Funktionsweise der beteiligten Proteine illustrieren. Sie können Methoden zur DNA-Analyse auswählen und typische Ergebnisse auswerten.

Lehr- und Lernmethoden:

Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Vorlesung

Lernaktivität: Literaturstudium/Auswendiglernen/Zusammenfassen von Dokumenten

Lehrmethode: Vortrag

Medienform:

Präsentationen mittels Powerpoint, Tafelanschrift, Skript

Literatur:

-- Griffiths, A. J. F. et al., Modern Genetic Analysis, W.H. Freeman and Company, New York, 2002, ISBN 0-7167-4382-5

Modulverantwortliche(r):**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ0013: Organische Chemie

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 120	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Klausur erbracht. In dieser sollen die Studierenden darlegen, dass sie befähigt sind, die Grundlagen der organischen Chemie zu verstehen. Dafür müssen sie funktionelle Gruppen erkennen, wichtige Reaktionsmechanismen beherrschen und die wichtigsten Reaktionen abrufen können. Sie müssen zeigen, dass sie befähigt sind, Reaktionsmechanismen verschiedenster organischer Stoffklassen abzurufen und zu identifizieren.

Prüfungsart: schriftlich	Prüfungsdauer (min.): 120	Wiederholungsmöglichkeit: Folgesemester
------------------------------------	-------------------------------------	---

Hausaufgabe:
Ja

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Vorlesung "Allgemeine und Anorganische Experimentalchemie"

Inhalt:

- Bindung und Isomerie (Atomaufbau/Bindungsarten/Isomerie/Mesomerie/Orbitaltheorie)
- Alkane/Cycloalkane (IUPAC Regeln/Konformation/Oxidationen und Verbrennung/Halogenierung)
- Alkene/Alkine (IUPAC Regeln/Orbitalmodell/polare Addition/Markownikow Regel/Diels-Alder Reaktion/Acidität/Additionsreaktionen)
- Aromatische Verbindungen (Reaktionsmechanismen)
- Stereoisomerie (Chiralität/Optische Aktivität/Enantiomere/Fischer Projektion)
- Organische Halogenverbindungen/Substitution/Eliminierung
- Alkohole/Phenole/Thiole (Wasserstoffbrückenbindungen/Acidität)
- Ether/Epoxide (Grignard-Reagenzien/Cyclische Ether)
- Aldehyde und Ketone (Nucleophile Addition/Reduktion/Keto-Enol Tautomerie/Aldolkondensation)
- Carbonsäuren und Derivate (Acidität/Ester und Lactone/Säurehalogenide/Säureanhydride/Amide)
- Amine und verwandte Stickstoffverbindungen (Basizität/Aryldiazoniumsalze/Azofarbstoffe)

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul Organische Chemie sind die Studierenden in der Lage, organische Moleküle nach der IUPAC-Nomenklatur zu benennen und die Grundlagen ihres räumlichen Baus zu verstehen. Weiterhin besitzen die Studierenden die Fähigkeit, wichtige funktionelle Gruppen in organischen Verbindungen zu erkennen und grundlegende Reaktionsmechanismen abrufen zu können.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul umfasst eine Vorlesung (2 SWS).

Lehrmethode: Vortrag, unterstützt durch Folien bzw. ppt-Präsentation
Lernaktivitäten: Studium von Literatur

Medienform:

Ein Skript für das Modul Organische Chemie ist digital verfügbar.

Literatur:

-- Hart, H., Craine, L.E., Hart, D.J., Hadad, C.M., Organische Chemie, Wiley-VCH, 3. Auflage, 2007

Modulverantwortliche(r):**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Bachelorprüfung (Bachelor Examination)

Modulbeschreibung

WZ5292: Technische Mechanik

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Zweimestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Fachkompetenz der Studierenden wird in einer schriftlichen Klausur (120 min) geprüft. Die Studierenden zeigen, dass sie die Gesetzmässigkeiten, die der Statik, Elastostatik, Dynamik, Kinetik und Kinematik zu Grunde liegen, kennen und in mathematisch korrekter Form wiedergeben können. Weiterhin müssen sie diese Gesetzmässigkeiten anhand von ausgewählten Fallbeispielen auf verschiedene mechanische Systeme übertragen. Hierzu müssen sie vorgegebene Problemstellungen in mathematische Ausdrücke überführen und so fehlende Größen und Parameter berechnen.

Prüfungsart: schriftlich	Prüfungsdauer (min.): 120	Wiederholungsmöglichkeit: Folgesemester
------------------------------------	-------------------------------------	---

(Empfohlene) Voraussetzungen:

"Module Mathematik, Experimentalphysik 1 und 2.

Ein sicherer Umgang mit den in der Vorlesung verwendeten mathematischen Werkzeugen (Algebraische Umformungen, Differentiation, Integration, Vektoralgebra - Skalarprodukte, Kreuzprodukte) ist elementar."

Inhalt:

Das Modul beinhaltet die mathematische Herleitung von Grundgleichungen der Statik, Elastostatik, Dynamik, Kinetik, sowie der Kinematik. Es umfasst Themengebiete wie physikalische Einheiten, Newton'sche Axiome, Kräfte- und Momentengleichgewicht, Schwerpunkt, Lager und Lagerreaktionen, Freikörperbilder, Fachwerke, Stabwerke, Freiheitsgradanalyse, Schnittgrößenverläufe, Spannungen und Deformation, Biegelinien, Kinematik (in kartesischen und Polarkoordinaten, Relativbewegung), Dynamik von Punktmassen und starren Körpern (Bewegungsgleichungen, Impuls- und Drehimpulssatz in integraler und differentieller Form, Energiesatz, Newton'sche Axiome), sowie Trägheits-, Feder- und Widerstandskräfte. Aus diesen lassen sich wesentliche Zusammenhänge einzelner mechanischer Teilgebiete ableiten.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul kennen und verstehen die Studierenden die Grundgleichungen der Statik, Elastostatik, Dynamik, Kinetik und Kinematik und sind in der Lage, die Gleichungen auf verschiedene Fälle anzuwenden. Die Studierenden sind in der Lage, die in einem vorliegenden System dominierenden Kräfte zu erkennen und dann die für die Lösung des Problems relevanten Terme korrekt zu formulieren. Neben dieser Fach- und Methodenkompetenz erweitern die Studierenden ihre Selbstkompetenz, da sie nach erfolgreicher Teilnahme am Modul die Möglichkeiten und Grenzen mathematischer Beschreibungen in den Ingenieurwissenschaften

kennen. Darüber hinaus sind sie befähigt, komplexe Problemstellungen der Teilgebiete in der Praxis in mathematische Ausdrücke zu überführen. Diese Kompetenz ermöglicht den Studierenden, in ihrem Berufsalltag ihren Mitarbeitern komplizierte Sachverhalte pragmatisch zu erklären sowie grundlegende Fragestellungen der technischen Mechanik des betrieblichen Alltags sachgerecht zu hinterfragen.

Lehr- und Lernmethoden:

"Das Modul besteht aus zwei Lehrveranstaltungen - Technische Mechanik 1 und 2. Beide Elemente beinhalten eine Vorlesung und eine begleitende Übung.

Lehrmethode: Vortrag, unterstützt durch Folien und ppt-Präsentation, Diskussion ausgewählter Fragestellungen in Gruppen unter Anleitung des Dozenten, Einzelarbeit, Co-teaching, einwöchiges Repetitorium
Lernaktivitäten: Relevante Materialrecherche, Studium von Literatur, Bearbeiten von Problemen und deren Lösungsfindung, Zusammenarbeit mit anderen Studierenden"

Medienform:

Die Auswahl der wichtigsten Kernfolien zum Modul ist als Ausdruck erhältlich. Das komplette Skript, alle Übungsaufgaben und Musterklausuren mit Lösungen sind digital verfügbar und werden über die eLearning Plattform Moodle zur Verfügung gestellt.

Literatur:

- "- R. C. Hibbeler: Technische Mechanik 1 - Statik; Pearson Studium, 2005.
 - R. C. Hibbeler: Technische Mechanik 2 - Festigkeitslehre; Pearson Studium, 2006.
 - R. C. Hibbeler: Technische Mechanik 3 - Dynamik; Pearson Studium, 2005.
 - D. Gross et al: Technische Mechanik 1: Statik; Springer, Berlin, 2008.
 - D. Gross et al: Technische Mechanik 2: Elastostatik; Springer, Berlin, 2009.
 - D. Gross et al: Technische Mechanik 3: Kinetik; Springer, Berlin, 2008.
- "

Modulverantwortliche(r):**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ5293: Biochemie

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird im Rahmen einer schriftlichen, benoteten Klausur und einer Studienleistung in Form eines Praktikums erbracht. Das Praktikum wird nur bei erfolgreicher Teilnahme gewertet und fließt in die Note nicht ein. Anhand von Verständnisfragen müssen die Studierenden darlegen, dass sie befähigt sind, biochemische Grundstrukturen wichtiger Stoffklassen und Prinzipien des Stoffwechsels zu verstehen. Im Praktikum müssen sie zeigen, dass sie Fertigkeiten in der Durchführung der üblichen Techniken und Labormethoden der Biochemie zur Analyse von Proteinen, Kohlenhydraten und Lipiden besitzen. (Enzymatische, chromatographische, elektrophoretische, spektroskopische und immunochemische Verfahren)

Prüfungsart: schriftlich	Prüfungsdauer (min.): 120	Wiederholungsmöglichkeit: Folgesemester
------------------------------------	-------------------------------------	---

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Für das Verständnis des Moduls empfiehlt sich eine erfolgreiche Teilnahme an den Modulen "Allgemeine und Anorganische Experimentalchemie" sowie "Organische Chemie".

Inhalt:

"Die Biochemie bildet die Basis aller zellbiologischen und physiologischen Vorgänge in der Biologie.

- Struktur-Funktionsprinzipien der biomakromolekularen Stoffklassen sowie Grundzüge des Stoffwechsels: Biomoleküle, Struktur und Funktion, Aminosäuren, Proteine, Kohlenhydrate, Lipide und biologische Membranen, Nukleinsäuren
- Einführung in die biochemische Thermodynamik und Kinetik; Enzymkatalyse und Metabolismus; Glycolyse, Citratzyklus, oxidative Phosphorylierung; DNA-Replikation, Transkription und Translation/Proteinbiosynthese.
- Aminosäure- und Peptidanalytik, Dünnschicht- und Ionenaustauschchromatographie, Kohlenhydrate, Mutarotation, Inversion, Lipide, Gaschromatographie, Bestimmung der Zahl an Mercaptogruppen der Alkoholdehydrogenase, Ellman-Assay, Trennverfahren für Proteine, Gelfiltrations-Chromatographie und SDS-Polyacrylamidgelelektrophorese (PAGE), Allosterische Regulation von Enzymen, Pasteur-Effekt bei der Hefe, Ionenaustauschchromatographie und Methoden zur Proteinbestimmung, Einfluss von pH und Temperatur auf Enzymaktivitäten am Beispiel von Amylasen, Charakterisierung der Lactat-Dehydrogenase, enzymatische Analyse von Pyruvat, Kopplung enzymatischer Reaktionen, Glycerinaldehydphosphat-Dehydrogenase, Alkoholdehydrogenase-Reaktion, Michaelis-Menten-Kinetik, Enzyminhibition, Urease"

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul "Biochemie" verfügen die Studierenden über theoretische Grundlagen der Biochemie als Voraussetzung zum Verständnis vertiefender Lehrveranstaltungen. Sie sind in der Lage, biochemische Grundstrukturen wichtiger Stoffklassen und die Prinzipien des Stoffwechsels zu verstehen sowie die erworbenen Kenntnisse als Grundlage zum Verständnis der im Studiengang folgenden weiterführenden biochemischen Lehrveranstaltungen anzuwenden. Überdies hinaus verfügen sie über Fertigkeiten in der Durchführung der in der Biochemie gebräuchlichsten Techniken und Labormethoden zur Analyse von Proteinen, Kohlenhydraten und Lipiden und können diese Techniken verstehen. (Enzymatische, chromatographische, elektrophoretische, spektroskopische und immunochemische Verfahren)

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul umfasst eine Vorlesung (3 SWS) und ein begleitendes Praktikum (3 SWS).

Lernaktivitäten: Studium von Literatur/Bearbeiten von Problemen und deren Lösungsfindung/Üben von labortechnischen Fähigkeiten/Zusammenarbeit mit anderen Studierenden

Lehrmethode: Präsentation/Vortrag/Gruppenarbeit/Experiment

Medienform:

Die gesamten Vorlesungsfolien und das Praktikumsskript sind online abrufbar, das Passwort wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

Literatur:

Berg, J.M., Tymoczko, J.L., Stryer, L., Biochemie. Spektrum Akademischer Verlag; Auflage: 5. Auflage, (2003), ISBN-10: 3827413036

- Lehninger, A.L., Nelson, D.L., Cox, M.M., Lehninger Biochemie, Springer, Berlin; Auflage: 3., vollst. überarb. u. erw. Auflage, (Januar 2009), ISBN-10: 354041813X

- Voet, D.J., Voet, J.G., Pratt, C.W., Lehrbuch der Biochemie, Wiley-VCH, 1. Auflage (27. September 2002), ISBN-10: 352730519X

- Voet, D.J., Voet, J.G., Biochemistry, John Wiley & Sons; Auflage: 3. Auflage (24. Februar 2004), ISBN-10: 047119350X

Modulverantwortliche(r):
Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ5294: Elektrotechnik, Prozessautomation und Regelungstechnik

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 75	Präsenzstunden: 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen benoteten Klausur (120 min) erbracht. In der Prüfung, müssen die Studierenden Definitionen zu wichtigen Begriffen der Elektrotechnik, Prozessautomation und Regelungstechnik wiedergeben. Sie müssen eine Auswahl an Bauteilen für elektronische Anwendungen dimensionieren sowie Parameter grundlegender Schaltungen berechnen und erstellen. Sie müssen überdies hinaus darlegen, dass sie befähigt sind, einfache Steuerungen und Regelungen zu projektieren.

Prüfungsart: schriftlich	Prüfungsdauer (min.): 120	Wiederholungsmöglichkeit: Folgesemester
------------------------------------	-------------------------------------	---

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Sicherer Umgang mit den in Mathematik für Ingenieure und Experimentalphysik 1+ 2 (oder vergleichbaren Modulen anderer Universitäten) erlernten Grundtechniken. Insbesondere der korrekte Umgang mit Differential- und Integralrechnung, linearen Differentialgleichungen sowie mit physikalischen und elektrischen Größen sind unabdingbar.

Inhalt:

Folgende Themen werden behandelt:

- Elektrische Felder (Elektrostatisches Feld/Stationäres elektrisches Strömungsfeld/Gleichstromnetzwerke/Messung elektrischer Größen)
- Magnetische Felder (Stationäre Magnetfelder/Induktion) - Wechselstromkreise (Komplexe
- Berechnung/Reale Verbraucher/Frequenzabhängigkeit/Ortskurven) - Transformator
- (Idealer/Realer Transformator) - Dreiphasen-Wechselstromsysteme -
- Motoren und Generatoren - Automatisierungstechnik (Sensoren/Steuerungseinrichtungen)
- Steuerungstechnik (Verknüpfungssteuerungen/Ablaufsteuerungen)
- Regelungstechnik (Regelkreis/elementare Übertragungsglieder/unstetige Regler/Laplace-Transformation/Optimierung von Reglern)
- Modellbildung

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul kennen und verstehen die Studierenden die Begrifflichkeiten der Elektrotechnik, Prozessautomation und Regelungstechnik. Sie sind in der Lage, Bauteile in elektronischen Schaltungen auszuwählen sowie grundlegende Schaltungen zu berechnen und darzustellen. Darüber hinaus sind sie in der

Lage, für eine gegebene Problemstellung eine Steuerung bzw. Regelung zu konzipieren. Darauf aufbauend sind sie in der Lage, das adäquate Konzept zur Projektierung der Steuerung bzw. Regelung auszuwählen und anzuwenden. Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können Sie simple regeltechnische Problemstellungen in mathematische Ausdrücke überführen. Darüber hinaus sind die Studierenden auch in der Lage, in ihrem Berufsalltag mit Ingenieuren anderer Fachrichtungen (insb. Elektrotechnik, Informatik) kompetent zu kommunizieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus zwei Lehrveranstaltungen - Elektrotechnik und Prozessautomation und Regelungstechnik. Lehrmethode: Vortrag, unterstützt durch ppt-Präsentationen und Tafelanschrieb
Lernaktivitäten: Bearbeiten von Problemen und deren Lösungsfindung, Zusammenarbeit mit anderen Studierenden, Rechnen von Übungsaufgaben

Medienform:

Ein digitales Skriptum, das neben dem Modulstoff auch Übungsaufgaben enthält, ist über die elearning Plattform Moodle verfügbar.

Literatur:

- Albach, M.: Grundlagen der Elektrotechnik 1, Pearson Studium, 2008
- Clausert, H., Wiesemann, G.: Grundgebiete der Elektrotechnik 1/2, Oldenbourg Verlag, 1999
- Kories, R., Schmidt-Walter, H.: Taschenbuch der Elektrotechnik, Verlag Harri Deutsch, 2000
- Lunze, J.: Automatisierungstechnik; Oldenbourg Verlag (2012)
- Ose, R.: Elektrotechnik für Ingenieure, Band 1/2, Fachbuchverlag Leipzig, 2001/1999
- Philippow, E.: Grundlagen der Elektrotechnik, Verlag Technik Berlin, 2000
- Reinhardt, H.: Automatisierungstechnik: Theoretische und gerätetechnische Grundlagen, SPS; Springer (1996)
- Seitz, M.: Speicherprogrammierbare Steuerungen; Carl Hanser Verlag (2008)
- Tieste, K.-D., Romberg, O.: Keine Panik vor Regelungstechnik; Springer-Vieweg (2011)
- Vogel, H.: Gerthsen Physik, Springer Verlag, 1995
- Wellenreuther, G., Zastrow, D.: Automatisieren mit SPS; Springer Vieweg (2013)
- Zacher, S., Reuter, M.: Regelungstechnik für Ingenieure; Vieweg+Teubner (2011)

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ5004: Technische Thermodynamik

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen benoteten Klausur erbracht. In der Klausur werden die vermittelten thermodynamischen Grundlagen zu ausgewählten Inhalten des Moduls überprüft. Teil der Klausur sind Kurz- und Verständnisfragen zur Theorie sowie Rechenaufgaben aus der thermodynamischen und prozesstechnischen Praxis. Zugelassene Hilfsmittel sind die vom Lehrstuhl für Biothermodynamik zur Verfügung gestellte Formelsammlung und ein nicht programmierbarer Taschenrechner.

Prüfungsart: schriftlich	Prüfungsdauer (min.): 120	Wiederholungsmöglichkeit: Folgesemester
Hausaufgabe: Ja		

(Empfohlene) Voraussetzungen:

"Für das Verständnis dieses Moduls empfiehlt sich die erfolgreiche Teilnahme an den Modulveranstaltungen "Experimentalphysik 1 & 2" und "Mathematik".
Grundkenntnisse in den Naturwissenschaften Physik und Chemie sind Voraussetzung. "

Inhalt:

"Im Rahmen dieses Moduls werden den Studierenden die Grundlagen der Technischen Thermodynamik vermittelt. Dies beinhaltet unter anderem das Verhalten idealer Gase, Mischungen idealer Gase, insbesondere (feuchte) Luft, die Behandlung thermodynamischer Systeme sowie die Beschreibung offener und geschlossener Systeme. Die Begriffe Energie, Arbeit und Wärme werden detailliert behandelt. Es werden die Hauptsätze der Thermodynamik, Zustände und Zustandsänderungen sowie intensive und extensive Zustandsgrößen behandelt und zur Berechnung technischer Prozesse angewendet. Weiterhin werden ausgewählte thermodynamische Kreisprozesse, die für technische Anwendungen relevant sind, betrachtet und berechnet, z.B. Carnotprozess, Jouleprozess."

Lernergebnisse:

"Nach der Teilnahme am Modul "Technische Thermodynamik" sind die Studierenden in der Lage, verschiedene thermodynamische Systeme zu verstehen und Energie- sowie Massenbilanzen aufzustellen. Weiterhin können die Studierenden ideale Gase und Mischungen idealer Gase beschreiben und berechnen. Insbesondere beherrschen Sie die Gesetzmäßigkeiten bei Prozessen mit (feuchter) Luft. Die Studierenden kennen die verschiedenen Zustandsänderungen, die in thermodynamischen Systemen durchlaufen werden und können die verschiedenen Zustände, die durchlaufen werden, berechnen und interpretieren. Sie kennen die Hauptsätze der Thermodynamik

und können sie auf reale Maschinen und Prozesse anwenden. Sie können reversible und irreversible Zustandsänderungen unterscheiden und berechnen. Dieses Modul bildet unter anderem die Grundlage für Module in höheren Semestern, v.a. "Energieversorgung technischer Prozesse", "Verfahrenstechnik" und "Verpackungstechnik - Systeme".

Lehr- und Lernmethoden:

Die Inhalte und insbesondere die theoretischen Grundlagen werden in der Vorlesung vermittelt. In der zugehörigen Übung werden wesentliche Inhalte der Vorlesung wiederholt und anhand von Übungsaufgaben erklärt und vertieft. Auf der Moodle-Lernplattform werden den Studierenden die Folien zur Vorlesung und zu den Übungsaufgaben, die zur Selbstkontrolle dienen sollen, zur Verfügung gestellt.

Medienform:

- Powerpoint-Präsentation
- Tafelanschrieb

Literatur:

- Cerbe G., Wilhelms G.: Technische Thermodynamik: Theoretische Grundlagen und praktische Anwendungen, Hanser
- Lüdecke D., Lüdecke C.: Thermodynamik. Physikalisch-chemische Grundlagen der thermischen Verfahrenstechnik
- Baehr, H. D.: Thermodynamik, Springer
- Wilhelms, G.: Übungsaufgaben Technische Thermodynamik, Hanser

Modulverantwortliche(r):**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ5324: Mikrobiologie

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5			

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsart:	Prüfungsdauer (min.):	Wiederholungsmöglichkeit:
		Vortrag:
		Hausarbeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ5295: Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen des Apparatebaus

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Zweimestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 45	Präsenzstunden: 105

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird im Rahmen einer Klausur (120 min) und einer zeichnerischen Leistung (90 min) erbracht. In der Klausur werden die theoretischen Grundlagen und Auslegungsmodelle für Behälter und Bauteile des Anlagen- und Apparatebaus abgeprüft. Die Studierenden müssen zeigen, dass sie die physikalischen und mechanischen Gesetzmäßigkeiten für Behälter und Verbindungselemente verstehen und grundsätzliche Gestaltungsregeln berücksichtigen, um diese auszulegen. Im Rahmen der zeichnerischen Leistung werden die erworbenen Fähigkeiten, technische Zeichnungen von Bauteilen und Baugruppen zu lesen, zu verstehen und diese selbstständig zu erstellen, unter Beweis gestellt. Die zeichnerische Leistung muss nur bestanden werden und erzeugt nicht die Modulnote, muss aber in einem Übungsprozess unter Anleitung wissenschaftlicher Mitarbeiter erst erlernt werden.

Prüfungsart: schriftlich	Prüfungsdauer (min.): 120	Wiederholungsmöglichkeit: Folgesemester
------------------------------------	-------------------------------------	---

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Erfolgreiche Teilnahme am Modul Technische Mechanik

Inhalt:

- Technische Zeichnungen von Anlagen und Apparaten bzw. Details wie Verbindungselementen, Bohrungen, Gewinden, Bolzen, Wellen und Lager (Ansicht/Beschriftung/Bemaßung/Schnittart/Schnittverlauf/Linienart/Format/Maßstab/Norm)
- Festigkeit (Vergleichsspannung/Wöhlerkurve/Gestaltfestigkeit)
- Behälter (Druckbehälter/Berechnung der Zargenstärke/ Druckverteilung)
- Schraubenverbindungen (Gewindearten/Schraubensicherungen/ Schraubenanziehmoment)
- Schweißverbindungen (Schweißnähte/Vergleichsspannung)
- stoffschlüssige Verbindungen (Löten/Kleben)
- Fließbilder/Rohrleitungen/Fördern von Flüssigkeiten/Kavitation
- Werkstoffe (Kunststoffe/Stahl/Edelstahl/Zweistoffsysteme)
- Korrosion (Ursachen/Erscheinungsformen/Schutz gegen Korrosion/Katodischer Schutz)
- Hygienic Design (Rechtliche Grundlagen/Werkstoffe/Gestaltungsgrundsätze/Testmethoden)

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, technische Zeichnungen von Anlagen, Apparaturen und Einzelbauteilen zu verstehen und selbstständig zu erstellen. Darüber hinaus sind sie in der Lage, Bauteile für den Anlagen- und Apparatebau unter Berücksichtigung der physikalischen und mechanischen Gesetzmäßigkeiten und grundsätzlicher Gestaltungsregeln in geeigneten Fließbildern zu veranschaulichen sowie dementsprechend auszulegen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus zwei Vorlesungen und 2 vorlesungsbegleitenden Übungen.

Lernaktivitäten: Studium von Literatur, Bearbeiten von Problemen und deren Lösungsfindung

Medienform:

Für das Modul ist ein digitales Skript verfügbar, das über die Homepage des Lehrstuhls abzurufen ist.

Literatur:

-- Böge, A., Handbuch Maschinenbau, ISBN 978-3-8348-0487-7

-- Hoischen, H., Technisches Zeichnen, Cornelsen Verlag GmbH + C; Auflage: 29., aktualis. A. (Januar 2003), ISBN-10: 3464480097

-- Labisch, S., Technisches Zeichnen, Grundkurs, Vieweg Verlagsgesellschaft; Auflage: 1 (September 2004), ISBN-10:3528049618

-- Läßle, V., Einführung in die Festigkeitslehre, ISBN 978-3-8348-0426-6

-- Roloff/atek, aschinenelemente, ISBN 978-3-8348-0262-0

Modulverantwortliche(r):**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ5010: Analytik von Biomolekülen

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 120	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird im Rahmen einer schriftlichen Klausur (60 min) erbracht. Die Studierenden müssen in der Prüfung analytische Strategien zur Untersuchung biologischer und pharmazeutischer Moleküle hinsichtlich geeigneter Einsatzmöglichkeiten diskutieren und diese beschreiben. Sie sollen eine Methode zur Analyse eines Beispiels auswählen und die dahinter stehende Technologie erklären.

Prüfungsart: schriftlich	Prüfungsdauer (min.): 60	Wiederholungsmöglichkeit: Folgesemester
Hausaufgabe: Ja		

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Es werden Grundkenntnisse vorausgesetzt, die bis zum Besuch dieses Moduls im Rahmen des regulären Studium erworben wurden. Dies sind insbesondere die Module Organische Chemie, Allgemeine und anorganische Experimentalchemie, Biochemie, Experimentalphysik 1 und 2.

Inhalt:

Im Rahmen des Moduls "Analytik von Biomolekülen" werden analytische Technologien zur Untersuchung verschiedener biologischer und pharmazeutischer Moleküle (z. B. UV-Vis-, Fluoreszenz- und IR-Spektroskopie, sowie radioisotopische Detektion, Massenspektrometrie, Kernresonanzspektrometrie sowie verschiedene bioanalytische Methoden) behandelt.

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme am odul sind die Studierenden in der Lage, bei gegebenen analysetechnischen Fragestellungen zu entscheiden, welche analytische Technologie anwendbar ist. Sie kennen analytische Strategien und Methoden zur Untersuchung biologischer und pharmazeutischer Moleküle und können für ein vorgegebenes analytisches Problem die richtige Analysenmethode entwickeln. Sie können die verschiedenen Technologien bezogen auf konkrete Anwendungsfälle hinsichtlich ihrer Einsatzmöglichkeit sowie der damit verbundenen Vor- und Nachteile bewerten, diskutieren und vergleichen. Sie sind in der Lage Analysenergebnisse der behandelten Verfahren auszuwerten und charakteristische Strukturen anhand ihrer Spektren zu identifizieren.

Lehr- und Lernmethoden:

"Verschiedene im Bereich der Bioprozesstechnik relevante Analysetechniken werden anhand von relevanten Anwendungsbeispielen präsentiert und erklärt, um so ein Verständnis für die zugrunde liegenden Reaktions- und Messprinzipien zu schaffen.

Das Modul umfasst eine Vorlesung (2 SWS).

Lehrmethode: Vorlesung mit Unterstützung von Powerpoint-Folien und Tafelanschriften, Hausaufgaben in Form von Auswertung von Analyseergebnissen.

Lernaktivitäten: Bearbeiten von Problemen und deren Lösungsfindung in Einzel- oder Gruppenarbeit "

Medienform:

Powerpoint-Präsentation, Tafelanschrieb, Arbeitsblätter

Literatur:

-- Hesse, Meyer, Zeeh: Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie, 7. Auflage, 2005, Thieme, ISBN- 13: 978-3135761077

-- Lottspeich, Zorbas: Bioanalytik, 1998, Spektrum Akademischer Verlag, IISBN-10: 3827400414

-- Rehm, Letzel: Der Experimentator Proteinbiochemie/Proteomics, 6. Auflage, 2009, Spektrum Akademischer Verlag, ISBN 978-3-8274-2312-2

Modulverantwortliche(r):**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

ME511: Pharmakologie und Toxikologie für Naturwissenschaftler

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5			

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsart:	Prüfungsdauer (min.):	Wiederholungsmöglichkeit:
		Vortrag:
		Hausarbeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ5016: Biochemie 2

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 120	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung ist im Rahmen einer schriftlichen Klausur (90 min) zu erbringen. Darin müssen die Studierenden darlegen, dass sie befähigt sind, die Proteinbiosynthese sowie den intrazellulären Transport mittels Kanälen und Transportproteinen zu charakterisieren. Sie müssen zeigen, dass sie befähigt sind, die Mechanismen von Sensoren sowie die Signaltransduktion und die Wirkung von Hormonen auf den menschlichen Körper zu beherrschen, synaptische Funktionen zu erfassen und die Integration und Regulation des Stoffwechsels von Säugetieren einschätzen.

Prüfungsart: schriftlich	Prüfungsdauer (min.): 90 min	Wiederholungsmöglichkeit: Folgesemester
------------------------------------	--	---

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Erfolgreiche Teilnahme am Modul "Biochemie 1".

Inhalt:

- "- Proteinbiosynthese/Biogenese von sekretorischen und membranständigen Proteinen
- Intrazellulärer Transport
- Kanäle/Transportproteine
- Signaltransduktion
- Hormonwirkungen
- Mechanismen von Sensoren
- Synaptische Funktionen
- Integration und Regulation des Säugetierstoffwechsels"

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul "Biochemie 2" sind die Studenten in der Lage, die Proteinbiosynthese zu charakterisieren. Weiterhin beherrschen die Studierenden die Mechanismen von Sensoren sowie die Signaltransduktion und die Wirkung von Hormonen auf den menschlichen Körper. Sie sind in der Lage, synaptische Funktionen zu unterscheiden und können Stoffwechselforgänge von Säugetieren erfassen.

Lehr- und Lernmethoden:

"Das Modul umfasst eine Vorlesung (2 SWS), in der die Lernziele vermittelt werden.

Lernaktivitäten: Relevante Aerialrecherche/Nachbereitung in Hausarbeit mit Hilfe von Vorlesungsmitschrift, Foliensammlung und Literatur
Lehrmethode: Präsentation/Vortrag

Medienform:

Der Vortrag der Inhalte erfolgt mittels Powerpoint-Präsentation und Tafelanschrieb. Darüber hinaus steht eine digital abrufbare Foliensammlung zur Verfügung.

Literatur:

"- Berg, Tymoczko, Stryer: Stryer Biochemie, Springer Spektrum Verlag
- Nelson, Cox: Lehninger Biochemie, Springer Verlag
"

Modulverantwortliche(r):**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ5013: Strömungsmechanik

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird im Rahmen einer schriftlichen, benoteten Klausur (120 min) erbracht. Die Studierenden beantworten in eigenen Worten Verständnisfragen zu den Grundgleichungen der Strömungsmechanik sowie deren Herleitungen, zu Messprinzipien und Anwendungen, und zeigen damit, dass sie die Prinzipien der Strömungsmechanik verstanden haben. Anhand von Rechenaufgaben müssen die Studierenden die Grundgleichungen der Strömungsmechanik (Kontinuitätsgleichung und Impulserhaltungsgleichung) in verschiedenen, analytisch lösbaren Fällen anwenden. Sie müssen überdies hinaus zeigen, dass sie befähigt sind, strömungsmechanische Fragestellungen des betrieblichen Alltags sachgerecht zu diskutieren.

Prüfungsart: schriftlich	Prüfungsdauer (min.): 120	Wiederholungsmöglichkeit: Folgesemester
------------------------------------	-------------------------------------	---

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Die erfolgreiche Teilnahme am Modul Strömungsmechanik setzt den sicheren Umgang mit den in Mathematik für Ingenieure erlernten Grundtechniken voraus. Insbesondere die korrekte Handhabung von Differentialgleichungen ist unabdingbar. Die Module Experimentalphysik 1 + 2 und Technische Mechanik oder vergleichbare Module anderer Universitäten legen die mechanischen Grundlagen für die Strömungsmechanik und werden als bekannt vorausgesetzt.

Inhalt:

Grundlage des Moduls Strömungsmechanik ist die mathematische Herleitung der strömungsmechanischen Grundgleichungen. Aus diesen lassen sich wesentliche Zusammenhänge einzelner strömungsmechanischer Teilgebiete ableiten. Die Veranstaltung umfasst die Themengebiete Energieerhaltung, Hydrostatik, Grenzflächenspannung, Ähnlichkeitstheorie, integraler Impulssatz und viskose Strömungen.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am odul Strömungsmechanik kennen und verstehen die Studierenden die Grundgleichungen der Strömungsmechanik (Kontinuitätsgleichung und Impulserhaltungsgleichung) und sind in der Lage, die Gleichungen in verschiedenen, analytisch lösbaren Fällen anzuwenden. Grundvoraussetzung hierzu ist es, die in einer vorliegenden Strömung dominierenden Kräfte zu erkennen, um dann die für die Lösung des Problems relevanten Terme korrekt zu extrahieren. Insbesondere verstehen es die Studierenden die Grundgleichungen der Strömungsmechanik herzuleiten (Kontinuitäts- und Impulsgleichung in differentieller und integraler Form) und diese auf ausgesuchte Anwendungsbeispielen zu übertragen (z. B. Kapillar-, Schichten-, Schleich- oder Grenzschichtenströmung). Zusätzlich können die Studierenden zwischen idealen und realen

Fluiden unterscheiden und sind in der Lage deren Auswirkung in Prozessen zu identifizieren und berechnen. it Hilfe der Ähnlichkeitstheorie können die Studierenden dimensionslose Kennzahlen herleiten und sie verstehen die öglichkeiten und Grenzen in der Anwendung dieser Zahlen. Neben dieser Fach- und ethodenkompetenz erweitern die Studierenden ihre Selbstkompetenz, da sie nach erfolgreicher Teilnahme am odul Strömungsmechanik sowohl öglichkeiten und Grenzen analytischer mathematischer Beschreibungen in den Ingenieurwissenschaften kennen als auch darüber hinaus befähigt sind, komplexe Problemstellungen in der Praxis unter Berücksichtigung dominanter Einflussgrößen in analytisch lösbare Fälle zu vereinfachen. Diese Kompetenz hilft den Studierenden, in ihrem späteren Berufsalltag die Kompetenz zu entwickeln, ihren Mitarbeitern komplizierte Sachverhalte pragmatisch zu erklären sowie grundlegende strömungsmechanische Fragestellungen des betrieblichen Alltags zu analysieren, zu bewerten und sachgerecht zu hinterfragen. Insbesondere lernen die Studierenden Lösungsstrategien für strömungsmechanische relevante Anwendungen zu entwickeln.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung erfolgt die Vermittlung der strömungsmechanischen Grundlagen auf der Basis von Folien-Projektionen und einem ergänzenden Tafelanschrieb. Zur aktiven Förderung des Lernprozesses erarbeiten und diskutieren die Studierenden regelmäßig während der Veranstaltung ausgewählte strömungsmechanische Fragestellungen unter Anleitung des Dozenten. Die in der Übung zu behandelnden Aufgabenstellungen lösen die Studierenden mit den in der Vorlesung gewonnenen Erkenntnissen zunächst unter Anleitung, dann in zunehmender Eigenarbeit. Die Ergebnisse werden abschließend durch den Dozenten oder die Studierenden nochmals detailliert erläutert. Während der Eigenarbeitsphase aufgekommene Fragen werden hierbei im Plenum diskutiert und beantwortet. Unmittelbar vor der Prüfung bietet der Dozent in freiwilliger Ergänzung der Eigenstudiumszeit ein einwöchiges Repetitorium an. In dieser Veranstaltung vertiefen die Studierenden ihr Wissen anhand weiterer Aufgaben und Musterprüfungen.

Medienform:

Der Dozent präsentiert und erläutert die Inhalte der Vorlesung gestützt durch Folien-Projektionen und Tafelanschrieb. Die Studierenden erhalten die Folien sowohl als Handout als auch zum Download. Eine Dokumentation der Vorlesung wird sichergestellt. Darüber hinaus werden alle Übungsaufgaben und Musterklausuren mit Lösungen an die Studierenden ausgegeben und zum Download bereit gestellt.

Literatur:

- Grundlagen der Strömungsmechanik: Eine Einführung in die Theorie der Strömung von Fluiden. Franz Durst. Springer, Berlin, 2006
- Strömungslehre: Einführung in die Theorie der Strömungen. Joseph H. Spurk, Nuri Aksel. Springer, Berlin, 2007

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ5298: Hygienic Design und Hygienic Processing

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen, benoteten Klausur (120 min) erbracht. In der Prüfung müssen die Studierenden Fragen zu den Grundlagen von Reinigung und Desinfektion sowie der hygienisch optimierten Gestaltung von Produktionsanlagen beantworten. Sie müssen Verschmutzungs- und Reinigungsmechanismen anhand von eigenen Skizzen/qualitativen Zeichnungen erklären. Für konkrete Fallbeispiele bearbeiten sie Transferaufgaben: sie schlagen zum Beispiel ein geeignetes Reinigungskonzept vor, diskutieren Vor- und Nachteile oder vergleichen die Reinigungseffizienz eines bestimmten Verfahrens mit anderen Methoden.

Prüfungsart: schriftlich	Prüfungsdauer (min.): 120	Wiederholungsmöglichkeit: Folgesemester
------------------------------------	-------------------------------------	---

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen aus den Bereichen Physik, Chemie und Mikrobiologie werden vorausgesetzt.

Inhalt:

"Im Rahmen der Vorlesung werden folgende Themen behandelt:

- Grundlagen zu Reinigung und Desinfektion: Schmutzarten, Schmutzanhaftung, (produkt- bzw. anlagenspezifische) Verschmutzungsmechanismen bzw. -reaktionen, Reinigungsparameter/Chemie der Reinigungsmittel, Reinigungstechniken in Abhängigkeit vom Werkstoff, Korrosion und Korrosionsschutz
- Rechtliche Grundlagen: Rahmenbedingungen nach EHEDG und VDMA
- Werkstoffe: Oberflächenbeschaffenheit, Testmethoden zur Qualifizierung, Reinigungsmethoden, Schweißverfahren
- Hygienegerechte Konzeption von Anlagen/Bauteilen: Rohrleitungen, Einbindung von Sensoren, Ventilen, Pumpen, Anforderungen im Rahmen aseptischer Prozesse und Behälter, Prüfmethoden
- Komponenten für offene Produktionsprozesse, Förderbänder und Reinräume, Hygienic Engineering
- Desinfektion: Physikalische Desinfektion, Chemische Desinfektion, Betriebshygiene"

Lernergebnisse:

"Nach der Teilnahme am Modul Hygienic Design und Hygienic Processing verstehen die Studierenden die Grundlagen der Reinigung und Desinfektion von Anlagen und kennen die rechtlichen Rahmenbedingungen nach EHEDG und VDMA. Sie kennen die zentralen Anforderungen bei der Gestaltung von Bauelementen und Anlagen. Sie können bestehende Anlagen diesbezüglich beurteilen und optimieren sowie neue Anlagen nach den Maßgaben der hygienegerechten Konzeption auslegen. Sie kennen relevante Reinigungskonzepte und können diese auf konkrete Prozessen anwenden. Sie können produkt- und anlagenspezifische Reinigungskonzepte selbst

entwickeln oder bestehende Verfahren auf andere Anwendungen übertragen.

Sie kennen die Mechanismen der Verschmutzung, kennen die verschiedenen physikalischen und chemischen Möglichkeiten der Schmutzentfernung und wissen, welche Reinigungsparameter den Reinigungserfolg beeinflussen. Sie sind in der Lage, den Reinigungserfolg mit standardisierten Prüfmethoden zu überprüfen. "

Lehr- und Lernmethoden:

Das Wissen wird im Rahmen einer klassischen Vorlesung vermittelt, wobei insbesondere im Bereich Hygienic Design Anschauungsmaterialien/reale Bauteile gezeigt werden (z. B. gute/fehlerhafte Schweißnaht, neue/korrodierte Bauteile, verschiedenartig behandelte Oberflächen, Pumpen, Ventile). Im Rahmen von Gastvorträgen werden aktuelle Industrieanwendungen und Praxisbeispiele vorgestellt und diskutiert.

Medienform:

Ein Skriptum ist digital verfügbar und wird über die Homepage des Lehrstuhls zur Verfügung gestellt. Die Vorlesungsfolien sind zum Download verfügbar.

Literatur:

- Chmiel, H., Bioprozesstechnik
- Hauser, G., Hygienische Produktionstechnologie bzw. hygienegerechte Apparate und Anlagen
- Kessler, H.G., Food and Bioprocess Engineering, 2002
- Wildbrett, G., Reinigung und Desinfektion 1996

Modulverantwortliche(r):**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ5299: Statistik

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5			

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsart:	Prüfungsdauer (min.):	Wiederholungsmöglichkeit:
		Vortrag:
		Hausarbeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0020: Bioverfahrenstechnik

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die angestrebten Lernergebnisse werden durch Verständnisfragen zu ausgewählten Inhalten des Moduls und durch Rechenaufgaben überprüft (zugelassenes Hilfsmittel: Taschenrechner). Kreditpunkte werden für das erfolgreiche Ablegen der Modulprüfung vergeben.

Prüfungsart: schriftlich	Prüfungsdauer (min.): 90	Wiederholungsmöglichkeit: Folgesemester
------------------------------------	------------------------------------	---

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Abschluss des Grundstudiums.

Inhalt:

Diese Lehrveranstaltung soll die physikalischen, chemischen, biochemischen, biologischen und thermodynamischen Grundlagen biologischer Stoffumwandlungen für Ingenieure vermitteln. Darüberhinaus sollen grundlegende Kenntnisse der Produktionstechnik mit Enzymen und Zellen erworben werden (Stoffumwandlung, Aufarbeitung, Steriltechnik und Analytik).

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an dieser Modulveranstaltung haben die Studierenden grundlegende Kenntnisse der Bioverfahrenstechnik erworben und sind in der Lage, die wesentlichen Eigenschaften biotechnologischer Verfahren zu verstehen und zu bewerten.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Inhalte des Moduls werden in der Vorlesung (2 SWS) mit Hilfe von Powerpoint-Präsentationen theoretisch vermittelt. Wesentliche Inhalte werden wiederholt aufgegriffen und in den Übungen (1 SWS) vertieft.

Medienform:

Die in der Vorlesung verwendeten Folien werden den Studierenden in geeigneter Form rechtzeitig zugänglich gemacht. Übungsaufgaben werden regelmäßig verteilt und in der Regel werden die Musterlösungen eine Woche später ausgegeben und mit den Studierenden diskutiert.

Literatur:

Es ist kein Lehrbuch zu allen Inhalten dieses Moduls verfügbar. Als Einführung empfiehlt sich: Horst Chmiehl: Bioprozesstechnik. Elsevier GmbH, München.

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ5039: Molekulare Biotechnologie

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Eine schriftliche Prüfungen dient der Überprüfung, ob Studierende in der Lage sind die theoretischen Hintergründe der gentechnologischen Möglichkeiten im Bereich Mikroorganismen zu verstehen. Dabei sollen Sie zeigen, dass Sie die Tests auf genetisch modifizierte Organismen kennen. Sie sollen Fermentationsverfahren vergleichen. Apparate, Werkzeuge und Stoffwechselwege für die biotechnologische Einflussnahme müssen erkannt und hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit eingeordnet werden.

Prüfungsart: schriftlich	Prüfungsdauer (min.): 90	Wiederholungsmöglichkeit: Folgesemester
------------------------------------	------------------------------------	---

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Für das Verständnis dieser Modulveranstaltung wird eine erfolgreiche Teilnahme an den Modulen Biochemie und Mikrobiologie empfohlen.

Inhalt:

Im Rahmen dieser Modulveranstaltung werden Methoden zur Nutzung lebender Organismen zur Herstellung biogener Produkte vorgestellt. Hierbei wird sowohl die Nutzung von Mikroorganismen, wie auch der Einsatz gentechnisch veränderter Pflanzen oder Tiere erläutert. Zunächst werden Methoden vorgestellt, mit deren Hilfe im Labor genetische Veränderungen an Organismen vorgenommen werden können. Weiterhin werden genetische und immunologische Testverfahren vorgestellt, die es ermöglichen genetisch veränderte Organismen zu detektieren. Darüber hinaus werden die Grundlagen der Fermentation besprochen, die zur Erzeugung von Proteinen im industriellen Maßstab genutzt werden. Schließlich werden Verfahren des metabolic engineering erklärt, die zur Veränderung ganzer Stoffwechselwege in Organismen führen können.

Lernergebnisse:

Nach dieser Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage die Erzeugung gentechnisch veränderter Mikroorganismen, Tiere und Pflanzen zu beschreiben und zu erklären, wie diese Organismen zur Erzeugung wirtschaftlich verwertbarer Produkte genutzt werden können. Die Studierenden sind weiterhin in der Lage Risiken im Zusammenhang mit der Verwendung gentechnisch veränderter Organismen zu bewerten. Sie kennen die Verfahren und Apparate zur genetischen Manipulation von Bakterien- und Hefekulturen. Sie können verschiedene Verfahren zu diesem Zwecke anhand der Vor- und Nachteile bewerten.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Lernziele werden anhand einer wöchentlich stattfindenden Vorlesung vermittelt.

Medienform:

Vorlesungsskript, PowerPoint, Videoaufzeichnung der Vorlesung

Literatur:

"Molecular Biotechnology (3rd Edn.) von Glick B. R. und Pasternak J. J., ASM Press, Washington D. C.
Molekulare Biotechnologie von Wink M. (Ed.), Wiley-VCH, Weinheim
Taschenatlas der Biotechnologie und Gentechnik von Schmid R. D., Wiley-VCH, Weinheim"

Modulverantwortliche(r):**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ5022: Qualitätsmanagement und Produktsicherheit

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5			

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsart:	Prüfungsdauer (min.):	Wiederholungsmöglichkeit:
		Vortrag:
		Hausarbeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ5308: Pharmazeutische Technologie

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Zweimestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 45	Präsenzstunden: 105

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird durch eine schriftliche Prüfung und eine Laborleistung erbracht. Schriftlich müssen die Studierenden Arzneiformen und Prüfmethode definieren, erklären und beschreiben. Sie müssen die erlernten Methoden und Prozesse auf vorgegebene Fallbeispiele anwenden, indem sie z. B. in eigenen Worten Fragen beantworten, Sachverhalte diskutieren, Werte aus Diagrammen ermitteln oder Prozesse in Diagrammen darstellen. Zu den durchgeführten Laborversuchen müssen die Studierenden Mitschriften und Protokolle anfertigen, in denen sie ihre erhaltenen Ergebnisse auswerten und zeigen, dass sie sie korrekt interpretieren können.

Prüfungsart: schriftlich	Prüfungsdauer (min.): 90	Wiederholungsmöglichkeit: Folgesemester
Hausaufgabe: Ja		

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Vorraussetzung für eine erfolgreiche Teilnahme an dieser Modulveranstaltung ist der Besuch der grundlegenden ingenieurwissenschaftlichen Module Experimentalphysik 1 und 2, Mathematik sowie Technische Mechanik und Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen des Apparatebaus. Verfahrenstechnik disperser Systeme sowie thermische Verfahrenstechnik (Pharmazeutische Technologie baut darauf auf).

Inhalt:

Die Vorlesung der Modulveranstaltung "Pharmazeutische Technologie und Biopharmazie 1" vermittelt den Studierenden umfassende Kenntnisse auf dem Gebiet der Pharmazeutischen Technologie. Inhaltlich abgedeckt werden sowohl Themen wie Biopharmazie, Retard- und Depotarzneimittel, Kompatibilität und Stabilität der Arzneimittel als auch mögliche unterschiedliche Arznei- sowie Darreichungsformen. Im zugehörigen Praktikum werden Versuche zu den Themen Granulierung, Tablettierung, Enzymatische Modifikation von Fetten und Ölen, Emulsions- und Augentropfenherstellung, Fermentation, Arzneistofffreisetzung, Anwendung des Mischungsdreiecks und Extraktion durchgeführt. Im Rahmen des Praktikums führen die Studierenden relevante Herstellungsmethoden durch, charakterisieren Arzneiformen gemäß den rechtlichen Vorgaben und beurteilen den Erfolg der Herstellung indem Sie die vorgeschriebenen Prüfmethode anwenden.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung verstehen die Studierenden die "Pharmazeutische Sprache" und können Arzneiformen unterscheiden und einordnen. Sie verstehen weiterhin die Struktur der Arzneiformen, können diese charakterisieren bzw. beurteilen und sind in der Lage Vorschläge zur Prozessoptimierung zu machen. Die

Studierenden lernen Herstellungsprozesse und -bedingungen kennen und können diese für bestimmte Arzneiformen anwenden. Beispielhafte Testergebnisse aus den rechtlich vorgeschriebenen Prüfmethode können die Studierenden einschätzen und interpretieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung zu theoretischen Lehrinhalten (s.o.), Übungsfragen, Demonstrationsobjekte, begleitender moodle Kurs, praktische Versuchsdurchführung

Medienform:

Präsentation sowie digitales Skript (moodle), Praktikumsskript mit Versuchbeschreibungen.

Literatur:

Aulton, Taylor: Aulton's Pharmaceutics

Bauer, Frömmling, Führer: Lehrbuch der Pharmazeutischen Technologie

Voigt: Pharmazeutische Technologie

Modulverantwortliche(r):**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ5302: Verfahrenstechnik

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 7	Gesamtstunden: 210	Eigenstudiumsstunden: 70	Präsenzstunden: 120

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen benoteten Klausur erbracht. In der Klausur werden die vermittelten Grundoperationen in der Verfahrenstechnik disperser Systeme und thermischer Prozesse zu ausgewählten Inhalten des Moduls überprüft. In umfangreichen Rechenaufgaben zeigen die Studierenden, dass sie die Theorie auf Beispielen aus der verfahrenstechnischen Praxis anwenden können. Zugelassene Hilfsmittel sind die jeweils von den Lehrstühlen zur Verfügung gestellten Formelsammlungen und ein nicht programmierbarer Taschenrechner.

Prüfungsart: schriftlich	Prüfungsdauer (min.): 180	Wiederholungsmöglichkeit: Folgesemester
------------------------------------	-------------------------------------	---

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Für das Verständnis dieser Modulveranstaltung empfiehlt sich die erfolgreiche Teilnahme an den Modulen "Technische Thermodynamik" sowie "Strömungsmechanik".

Inhalt:

Im Rahmen dieser Modulveranstaltung werden den Studierenden wichtige Grundoperationen in der Verfahrenstechnik disperser Systeme und thermischer Prozesse vermittelt. Die Verfahrenstechnik disperser Systeme behandelt dabei die Themengebiete Kennzeichnung von Partikeln, Darstellung von Partikelgrößenverteilungen, Umrechnung von Mengenarten, Äquivalentdurchmesser, Kräfte auf Partikel im Strömungsfeld, Sedimentationsanalyse, Kennzeichen einer Trennung, Trenngradkurve, Kennzeichnung einer Packung und Filtration. Die Verfahrenstechnik thermischer Prozesse vermittelt den Studierenden die Grundlagen zu Phasengleichgewichten (reine Stoffe und Zweistoffgemische), Wärmeübertragung, Stofftransport, Verdampfung, Destillation, Rektifikation, Absorption und Trocknung.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an dieser Modulveranstaltung kennen und verstehen die Studierenden die Grundoperationen und -gleichungen der Verfahrenstechnik und sind in der Lage die Gleichungen auf verschiedene, analytisch lösbare Fälle anzuwenden. Weiterhin können die Studierenden Partikel charakterisieren, ihre Größenverteilung darstellen und Partikel enthaltende Stoffsysteme unter mechanischen Einwirkungen beschreiben. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage Trennungsvorgänge und Packungen zu kennzeichnen sowie unterschiedliche Bauarten von Filtern und ihre Arbeitsweise zu unterscheiden. Weiterhin sind die Studierenden in der Lage Phasengleichgewichte sowohl für reine Stoffe als auch für Stoffgemische darzustellen und zu berechnen. Sie können verschiedene Arten der Wärmeübertragung differenzieren und Stofftransportvorgänge beschreiben.

Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage Verdampfungs-, Destillations- und Rektifikationsvorgänge zu berechnen sowie Absorptionen darzustellen und Trocknungsvorgänge zu beschreiben.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Inhalte und insbesondere die theoretischen Grundlagen werden in der Vorlesung vermittelt. In der zugehörigen Übung werden wesentliche Inhalte der Vorlesung wiederholt und anhand von Übungsaufgaben erklärt und vertieft. Auf der moodle-Lernplattform werden den Studierenden die Folien zur Vorlesung und zu den Übungsaufgaben, die zur Selbstkontrolle dienen sollen, zur Verfügung gestellt. Am Ende der Veranstaltung werden alle Themengebiete zusammengefasst und in Form eines Repetitoriums wiederholt.

Medienform:

- Powerpoint-Präsentation
- Tafelanschrieb

Literatur:

1. Sattler, K.: Thermische Trennverfahren
2. Mersmann, A.: Thermische Verfahrenstechnik
3. Schönbacher, A.: Thermische Verfahrenstechnik
4. Grassmann, P.: Einführung in die Thermische Verfahrenstechnik
5. Schwister, K.: Verfahrenstechnik für Ingenieure

Modulverantwortliche(r):**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ5015: Energieversorgung technischer Prozesse

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung ist schriftlich. Die Studierenden erstellen in der Prüfung Energie- und Massenbilanzen für ausgewählte Anlagen bzw. Anlagenteile und berechnen verschiedene technisch relevante Größen und Parameter anhand von gegebenen Praxisbeispielen. Sie beantworten weiterhin Verständnisfragen zu den in der Vorlesung behandelten Maschinen und Anlagen(-teilen), erklären in Worten deren Funktionsprinzipien und geben zugrunde liegende Formeln wieder. Sie geben Definitionen wieder und zeichnen bzw. skizzieren ausgewählte Anlagen/Bauteile.

Prüfungsart: schriftlich	Prüfungsdauer (min.): 90	Wiederholungsmöglichkeit: Folgesemester
Hausaufgabe: Ja		

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlegende mathematische und physikalische Kenntnisse (Module Mathematik sowie Experimentalphysik 1 & 2) werden genauso vorausgesetzt, wie eine erfolgreiche Teilnahme an den Modulen Technische Thermodynamik, Strömungsmechanik, Technische Mechanik und Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen des Apparatebaus.

Inhalt:

Im Rahmen dieses Moduls werden den Studierenden Energiesituationen sowie Möglichkeiten und Verfahren zur Energieversorgung in der Lebensmittel- und Pharmaindustrie erläutert. Insbesondere behandelt werden Themen wie Brennstoffe und Verbrennung, Feuerungen und Dampferzeugung, Wärmekraftmaschinen und Kältetechnik.

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem odul sind die Studierenden in der Lage, wichtige Begriffe der Energietechnik sowie die Aufgaben der Energieversorgung zu definieren. Die Studierenden können Verbrennungsvorgänge beschreiben und verschiedene Kesselsysteme für die Dampferzeugung unterscheiden und bilanzieren. Weiterhin sind die Studierenden in der Lage, den ersten Hauptsatz der Thermodynamik auf verschiedene technische Bauteile anzuwenden. Sie können Wärme- und Energiebilanzen sowie Massenbilanzen von Kälteanlagen, Dampfkesseln, Turbinen und Wärmeverbrauchern aufstellen und berechnen sowie die betrachteten Prozesse mathematisch beschreiben.

Darüber hinaus können die Studierenden Möglichkeiten und Grenzen analytischer mathematischer Beschreibungen erfassen und sind in der Lage, komplexe Problemstellungen unter Berücksichtigung verschiedener Einflussgrößen in analytisch lösbare Fälle zu vereinfachen.

Sie können Anlagenschemata mit den in der Technik üblichen Symbolen zeichnen. Sie verstehen die Funktionsprinzipien von verschiedenen Verbrennungskraftmaschinen, Dampfkessel- und Kälteanlagentypen, sowie die theoretischen Hintergründe, die diesen zu Grunde liegen.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Inhalte werden in der einer wöchentlich stattfindenden Vorlesung vermittelt und erklärt. Vorlesungsbegleitend findet eine Übung statt. In der Übung werden die Inhalte der Vorlesung an praktischen Rechenbeispielen veranschaulicht und vertieft. Es werden teilweise Aufgaben vorgerechnet und ausführlich erklärt, teilweise werden Aufgaben in Gruppenarbeit mit individueller Betreuung erarbeitet.

Medienform:

Es steht eine digital abrufbare Foliensammlung über die Inhalte der Vorlesung zur Verfügung. Weiterhin gibt es eine Sammlung von Übungsaufgaben mit Musterlösungen zum Download.

Literatur:**Modulverantwortliche(r):****Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ5020: Verpackungstechnik - Systeme

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5			

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsart:	Prüfungsdauer (min.):	Wiederholungsmöglichkeit:
		Vortrag:
		Hausarbeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Wahlpflichtmodule (Elective Fields)

Allgemeinbildung, Rechts- und Wirtschaftswissenschaften (General Education, Law and Economic Sciences)

Modulbeschreibung

WZ0187: Allgemeinbildendes Fach

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 30	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsdauer (in min.): Je nach Wahl.

Regelmäßige, aktive Teilnahme an den Lehrveranstaltungen wird erwartet. Eine mündliche oder schriftliche Prüfung dient der Überprüfung des erworbenen Kenntnisstandes. Die Studierenden zeigen in der Prüfung, ob sie in der Lage sind, das erlernte Wissen zu strukturieren und die wesentlichen Aspekte darzustellen. Sie sollen die erarbeiteten Informationen beschreiben, interpretieren, sinnvoll kombinieren und auf ähnliche Sachverhalte übertragen können.

Prüfungsart: schriftlich oder mündlich	Prüfungsdauer (min.): Je nach Wahl	Wiederholungsmöglichkeit:
--	--	----------------------------------

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine

Inhalt:

Je nach Wahl

Lernergebnisse:

Die Studierenden wählen je nach Interesse aus einem vom Dekanat des Wissenschaftszentrums Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt vorgegebenen Katalog ein Fach aus. Jeder Student belegt ein Allgemeinbildendes Fach. Das Angebot wird jeweils zu Semesterbeginn durch den Prodekan Lehre bekannt gegeben. Werden mehrere Allgemeinbildende Fächer abgelegt, zählt nur das zuerst abgelegte Fach.

Lehr- und Lernmethoden:

Je nach Wahl

Medienform:

Je nach Wahl

Literatur:

Je nach Wahl

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WI000189: Allgemeine Volkswirtschaftslehre [VWL]

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Zur Vorbereitung auf die Vorlesung soll das entsprechende Kapitel des Lehrbuchs durchgelesen und daran anschließend die Wiederholungsfragen beantwortet und das Arbeitsskript vervollständigt werden. Anhand der Vorlesung können die Antworten überprüft, und die Inhalte verfestigt werden. Eine Klausur (60 min, benotet) dient der Überprüfung der in der Vorlesung erlernten Kompetenzen. Die Studierenden zeigen in der Klausur, ob sie in der Lage sind, das erlernte Wissen zu strukturieren und die wesentlichen Aspekte darzustellen. Darüber hinaus zeigen sie ihre Fähigkeit, die erlernten Methoden auf einfache Fragestellungen anzuwenden.

Prüfungsart: schriftlich	Prüfungsdauer (min.): 60min	Wiederholungsmöglichkeit: Folgesemester
------------------------------------	---------------------------------------	---

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine

Inhalt:

MIKROÖKONOMIE:

- " Einführung in das volkswirtschaftliche Denken (Zehn volkswirtschaftliche Regeln); "
- Was bestimmt Angebot und Nachfrage;
- " Elastizitäten und ihre Anwendung;
- " Wirtschaftspolitische Maßnahmen und deren Wirkung auf Angebot und Nachfrage;
- " Konsumenten, Produzenten und die Effizienz von Märkten;
- " Die Kosten der Besteuerung;
- " Die Ökonomik des öffentlichen Sektors (Externalitäten);
- " Produktionskosten;
- " Unternehmungen in Märkten mit Wettbewerb;

MAKROÖKONOMIE:

- " Die Messung des Volkseinkommens;
- " Produktion, Produktivität und Wachstum;
- " Sparen, Investieren und das Finanzsystem;
- " Das monetäre System;
- " Geldmengenwachstum und Inflation;
- " Gesamtwirtschaftliche Nachfrage und Angebot und Wirtschaftspolitik

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage die grundlegenden Funktionsweisen von Märkten, die Gründe für Marktversagen und die wirtschaftspolitischen Möglichkeiten in Märkte einzugreifen, zu

verstehen. Sie haben einen ersten Einblick darüber wie Firmen im Wettbewerb ihre Entscheidungen treffen. Sie sind mit makroökonomischen Zusammenhängen zwischen Inflation, Arbeitslosigkeit, Zinssätze und Wirtschaftswachstum, sowie die Möglichkeiten diese Faktoren durch Wirtschaftspolitik zu beeinflussen, vertraut. Sie verstehen welche Größen kurzfristig und langfristig das Wirtschaftswachstum bestimmen. Darüber hinaus kennen Sie die wichtigsten ökonomischen Grundbegriffe (economic literacy). Ebenfalls verstehen Sie wie in den Wirtschaftswissenschaften mit Hilfe von Abstraktion und Annahmen komplexe Probleme auf das wesentliche reduziert werden können.

Lehr- und Lernmethoden:

Studium des Lehrbuchs; Überprüfung des Gelernten mittels Wiederholungsfragen und Arbeitsskripts; Verfestigung der Inhalte in der Vorlesung

Medienform:

PowerPoint, Arbeitsskriptum

Literatur:

Mankiw: Grundzüge der VWL, 3. Auflage, Verlag Schäffer-Poeschel

Modulverantwortliche(r):**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WI000670: Arbeitsrecht

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5			

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsart:	Prüfungsdauer (min.):	Wiederholungsmöglichkeit:
		Vortrag:
		Hausarbeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WI000664: Einführung in das Zivilrecht

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass in begrenzter Zeit mit Hilfe der Gesetzestexte juristische Probleme einer Fragestellung oder eines Lebenssachverhalts erkannt und Wege zu einer Lösung gefunden werden können. Die Prüfungsfragen gehen über den gesamten Vorlesungsstoff. Zum Teil werden theoretische Fragen zum Vorlesungsstoff gestellt, z. T. wird die Lösung konkreter Fälle verlangt. Die Antworten verlangen stets eigene Formulierungen.

Prüfungsart: schriftlich	Prüfungsdauer (min.): 120	Wiederholungsmöglichkeit: Folgesemester
------------------------------------	-------------------------------------	---

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Einführung in die Rechtswissenschaft: Zweck und Aufgabe des Rechts; Aufbau der Rechtsordnung; Rechtsgebiete; Rechtsanwendung.

- Willenserklärung, Vertrag, Schuldverhältnis
- Zustandekommen von Verträgen
- Allgemeine Geschäftsbedingungen
- Wirksamkeitshindernisse für Willenserklärungen und Verträge (Überblick)
- Trennungs- und Abstraktionsprinzip
- Geschäftsfähigkeit
- Stellvertretung
- (vertragliche) Haupt- und Nebenleistungspflichten
- Leistungsstörungen: Unmöglichkeit, Schuldnerverzug; Gläubigerverzug; Gewährleistung (Haftung bei mangelhafter Leistung), Verletzung von Nebenleistungspflichten
- Ungerechtfertigte Bereicherung (Überblick)
- Unerlaubte Handlungen (Grundtatbestände)
- Übereignung beweglicher Sachen und gutgläubiger Erwerb (Überblick)
- Handelsrecht (Grundzüge)
- Gesellschaftsrecht (Grundzüge)

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, einfache juristische Zusammenhänge im Bereich des Privatrechts zu verstehen und das Zivilrecht auf einfache Sachverhalte anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit Übungen. Studierende sollen zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden.

Medienform:

ausführliches Skriptum, Folien, Übungsaufgaben, PowerPoint

Literatur:

Peter Müssig, Wirtschaftsprivatrecht, 13. Aufl. 2010, Verlag C.F. Müller
Eugen Klunzinger, Einführung in das Bürgerliche Recht, Verlag Vahlen

Modulverantwortliche(r):**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ5297: Buchführung, Kosten- und Investitionsrechnung

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 75	Präsenzstunden: 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In der Prüfung, die Prüfungselemente aus der Buchführung und der Kosten- und Investitionsrechnung enthält, müssen die Studierenden darlegen, dass sie einfache Buchungssätze aus der Finanzbuchhaltung durchführen können und Grundbegrifflichkeiten aus der Kosten- und Investitionsrechnung verstehen. Sie sollen bestehende Rechnungssysteme und -vorgänge anhand von Beispielen beschreiben.

Prüfungsart: schriftlich	Prüfungsdauer (min.): 120	Wiederholungsmöglichkeit: Folgesemester
------------------------------------	-------------------------------------	---

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Folgende Themen werden behandelt:

- Eröffnungsbilanz (Verzeichnis und Bewertung der Vermögensgegenstände und Schulden, Bewertungsprinzipien, Erstellung der Bilanz)
- Laufende Buchführung (Geschäftsvorfälle, Auflösung der Bilanz in Konten, Buchungssatz)
- Schlussbilanz (Abschluss der verschiedenen Buchungskonten)
- Besondere Buchungsfälle (ehrwertsteuer, Warenverkehr, Privatentnahmen, Privateinlagen, Löhne und Gehälter, Abschreibungen, Rücklagen)
- Abschlussauswertung (Bilanzanalyse, Erfolgsanalyse)
- Grundlagen und Grundbegriffe der Kostenrechnung (Definition und Abgrenzung ausgewählter Begriffe, Gliederungsmöglichkeiten von Kosten, Kostenrechnungen)
- Rechnungssysteme auf der Basis von Vollkosten (Merkmale der Vollkostenrechnung, Ausgewählte Rechnungssysteme)
- Rechnungssysteme auf der Basis von Teilkosten (Merkmale der Teilkostenrechnung, Entscheidungsunterstützung durch Teilkosten- bzw. Deckungsbeitragsrechnungen)
- Weiterentwicklungen in der Kostenrechnung (Prozesskostenrechnung, Target Costing, Lifecycle Costing)
- Investitionsrechnung (Grundlagen, Methoden, Anwendung)

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul Buchführung, Kosten- und Investitionsrechnung sind die Studierenden in der Lage, eine einfache Unternehmensbilanz zu diskutieren und mit Hilfe der Bewertungsprinzipien zu beschreiben. Desweiteren verstehen sie die Grundlagen und Grundbegriffe der

Kostenrechnung. Sie sind in der Lage, Rechnungssysteme auf der Basis von Teil- oder Vollkosten und Weiterentwicklungen in der Kostenrechnung zu veranschaulichen. Desweiteren können sie mit Hilfe der erlernten Grundlagen, Methoden und Anwendungsbeispielen einfache Investitionsrechnungen durchführen.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung: Vortrag, unterstützt durch Folien und ppt-Präsentationen

Übung: Gruppenarbeit/Fallstudien

Lernaktivitäten: Bearbeiten von Problemen und deren Lösungsfindung, Fallstudien

Medienform:

Ein Skriptum für Buchführung und Kosten- und Investitionsrechnung ist digital verfügbar.

Literatur:

- DÖRING, U. und R. BUCHHOLZ: Buchhaltung und Jahresabschluss. 10. Auflage. Erich Schmidt Verlag, Berlin 2007

-- FALTERBAUM, H. U. H. BECKMANN: Buchführung und Bilanz. Fleischer Verlag, 20. Aufl., Achim 2007

Modulverantwortliche(r):**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ5196: Patente und Marken - Gewerblicher Rechtsschutz

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5			

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsart:	Prüfungsdauer (min.):	Wiederholungsmöglichkeit:
		Vortrag:
		Hausarbeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ5138: Technisches Innovationsmanagement

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5			

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsart:	Prüfungsdauer (min.):	Wiederholungsmöglichkeit:
		Vortrag:
		Hausarbeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ5327: Betriebswirtschaftslehre der Getränkeindustrie

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5			

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsart:	Prüfungsdauer (min.):	Wiederholungsmöglichkeit:
		Vortrag:
		Hausarbeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ5329: Betriebswirtschaftslehre der Lebensmittelindustrie

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5			

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsart:	Prüfungsdauer (min.):	Wiederholungsmöglichkeit:
		Vortrag:
		Hausarbeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Bioprozesstechnik und Biotechnologie

Modulbeschreibung

MW2257: Aufarbeitung von makromolekularen Bioprodukten

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die angestrebten Lernergebnisse werden durch Verständnisfragen zu ausgewählten Inhalten des Moduls und durch Rechenaufgaben überprüft (zugelassenes Hilfsmittel: wissenschaftlicher Taschenrechner). Kreditpunkte werden für das erfolgreiche Ablegen der Modulprüfung vergeben.

Prüfungsart:	Prüfungsdauer (min.): 60	Wiederholungsmöglichkeit: Folgesemester
---------------------	------------------------------------	---

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Voraussetzungen für die erfolgreiche Teilnahme sind Kenntnisse der Grundlagen der Bioverfahrenstechnik.

Inhalt:

- Charakterisierung von Bioprodukten.
- Zellabtrennung: Zentrifugation - Filtration - Flotation - Flokkulation.
- Zellaufschluss: Kugelmühle - Hochdruckhomogenisator.
- Fällung.
- Flüssig-Flüssig Extraktion.
- Membrantrennverfahren: Ultrafiltration - Elektrodialyse.
- Chromatographie: Grundlagen - Materialanforderungen - Vorstellung der gängigen Chromatographieverfahren.
- Kristallisation.
- Großtechnische Fallbeispiele: Herstellung von L-Leucindehydrogenase - Somatotropin - Humaninsulin - alpha-Interferon - Tissue-Plasminogenaktivator - therapeutische monoklonale Antikörper.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an dieser Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, wichtige Aufbereitungsverfahren zur Isolierung und Aufreinigung von Biopolymeren zu verstehen und zu bewerten.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Lernziele werden anhand der wöchentlich stattfindenden Vorlesung und den Übungen vermittelt.

Medienform:

Die in der Vorlesung verwendeten Folien werden den Studierenden in geeigneter Form rechtzeitig zugänglich gemacht.

Literatur:

Harrison RG, Todd P, Rudge SR, Petrides DP (eds.) (2003) Bioseparations science and engineering. Oxford University Press, NY, Oxford.

Carta G, Jungbauer A (eds.) (2010) Protein Chromatography: Process Development and Scale-Up. Wiley-VCH Verlag, Weinheim.

Chmiel H (Hrsg.) (2011) Bioprozesstechnik. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg.
LV-Unterlagen.

Modulverantwortliche(r):**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ5240: Praktikum Nachweis genetisch modifizierter Organismen

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:* 5	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsart:	Prüfungsdauer (min.):	Wiederholungsmöglichkeit:
		Vortrag:
		Hausarbeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ2017: Zellkulturtechnologie

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsdauer (in min.): 90.

Regelmäßige, aktive Teilnahme an der Lehrveranstaltung wird erwartet. Eine Klausur (90 min, benotet) dient der Überprüfung der in der Vorlesung erlernten theoretischen Kompetenzen. Die Studierenden zeigen in der Klausur, ob sie in der Lage sind, das erlernte Wissen zu strukturieren und die wesentlichen Aspekte darzustellen. Sie sollen die erarbeiteten Informationen beschreiben, interpretieren, sinnvoll kombinieren und auf ähnliche Sachverhalte übertragen können. Die Klausurnote bildet die Gesamtnote des Moduls.

Prüfungsart: schriftlich	Prüfungsdauer (min.): 90	Wiederholungsmöglichkeit: Folgesemester
------------------------------------	------------------------------------	---

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Zur erfolgreichen Teilnahme am Modul wird das Basiswissen Zellbiologie aus dem Grundstudium BSc Biologie vorausgesetzt.

Inhalt:

Die Vorlesung dient als theoretische Einführung in die Grundlagen der Zellkulturtechnik. Neben einer allgemeinen Einführung wird hier ein breiter Bereich von Zellkulturtechniken praxisnah vorgestellt. Im Vordergrund stehen unterschiedliche Formen der Kultur von Säugerzellen gepaart mit einer Auswahl an Applikationen, die am Bedarf von Studierenden der Biologie orientiert ist.

Grundlagen Zellkulturlabor, Steriltechnik, Kulturmedien, Routinemethoden

Zellkulturen Primärkultur, Permanentlinien, Säugerzellkultur (Bsp. Stammzellen), Kultur von Pflanzen-, Verte- und Invertebratenzellen

Applikationen Modellsysteme in der Forschung, Toxizitätstests, Tissue engineering, zellbasierte Produktion, Virologie, Gentherapie, Drug discovery mit HTS/HCS etc.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der odulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, aus dem Spektrum der Zellkulturtechniken geeignete Methoden zur Bearbeitung konkreter wissenschaftlicher Fragestellungen auszuwählen und diese, zumindest in der Theorie gezielt einzusetzen. Zudem sollen Sie eine fundierte Befähigung darin erlangen, den Einfluss einzelner Parameter der Zellkultur auf das Versuchsergebnis einzuschätzen.

Lehr- und Lernmethoden:

Lehrtechnik: Vorlesung;

Lernaktivitäten: Studium von Vorlesungsskript, -mitschrift und Literatur.

Medienform:

Präsentationen mittels Powerpoint (Downloadmöglichkeit für Vorlesungsmaterial); Tafelarbeit

Literatur:

Es ist kein Lehrbuch verfügbar, das alle Inhalte dieses Moduls abdeckt. Das Präsentationsmaterial wird durch spezifische Literaturhinweise für die einzelnen Themen ergänzt. Als Grundlagen werden empfohlen:

Animal Cell Culture -a practical approach (R.I. Freshney), IRL press

Kultur tierischer Zellen (S.J. Morgan, D.C. Darling), Labor im Fokus, Spektrum Verlag

Animal cell culture methods (J.P. Mather, D. Barnes)

Zell-und Gewebekultur (T. Lindl), Spektrum Verlag

Modulverantwortliche(r):**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ5051: Enzymtechnologie

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5			

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsart:	Prüfungsdauer (min.):	Wiederholungsmöglichkeit:
		Vortrag:
		Hausarbeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ5274: Praktikum Gentechnologie und Proteintechnologie

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
6			

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsart:	Prüfungsdauer (min.):	Wiederholungsmöglichkeit:
		Vortrag:
		Hausarbeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ5025: Bioprozesse und biotechnologische Produktion

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5			

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsart:	Prüfungsdauer (min.):	Wiederholungsmöglichkeit:
		Vortrag:
		Hausarbeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ2250: Chemische Peptid- und Proteinsynthese

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:* 4	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsart:	Prüfungsdauer (min.):	Wiederholungsmöglichkeit:
		Vortrag:
		Hausarbeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ5110: Praktikum Proteintechnologie

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5			

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsart:	Prüfungsdauer (min.):	Wiederholungsmöglichkeit:
		Vortrag:
		Hausarbeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ5409: Praktikum Molekulare Biotechnologie

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 45	Präsenzstunden: 105

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Laborleistung erbracht.

Zu den durchgeführten Laborversuchen müssen die Studierenden Mitschriften und Protokolle anfertigen, in denen sie ihre erhaltenen Ergebnisse auswerten und zeigen, dass sie sie korrekt interpretieren können.

Prüfungsart: Laborleistung	Prüfungsdauer (min.):	Wiederholungsmöglichkeit:
--------------------------------------	------------------------------	----------------------------------

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen aus folgenden Modulen werden vorausgesetzt: Zellbiologie, Genetik, Biochemie 1, Biochemisches Praktikum und Mikrobiologie. Dringend empfohlen wird der Besuch der Vorlesung Molekulare Biotechnologie vor oder während des Praktikums Molekulare Biotechnologie.

Inhalt:

Die Modulveranstaltung "Praktikum Molekulare Biotechnologie" vermittelt den Studierenden praktische Kenntnisse auf dem Gebiet der Molekularen Biotechnologie. Das Methodenspektrum umfasst dabei gentechnologische Methoden:

- Polymerasekettenreaktion
 - Restriktionsverdau
 - Vergleich verschiedener Expressionssysteme
- sowie proteintechnologische Arbeitsmethoden:
- Proteinfällung (Hitze-fällung, Ammoniumsulfat-fällung)
 - Chromatographische Proteinaufreinigung (IMAC, IEX, SEC)
 - Proteinanalytik: UV-photometrische, elektrophoretische und immunologische Methoden.

Im Praktikum werden Experimente unter Anwendung der oben beschriebenen Methoden durchgeführt.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage die oben genannten Methoden eigenständig durchzuführen. Sie können aus diesem Methodenspektrum die geeigneten Methoden auswählen, um wissenschaftliche Fragestellungen zu beantworten. Sie können die erhaltenen Ergebnisse kritisch hinterfragen und interpretieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Zu Beginn jedes Versuchstages wird ein Testat zur Selbstkontrolle angeboten. Die Versuche werden selbständig durchgeführt und in Laborprotokollen dokumentiert und ausgewertet. Die Laborprotokolle werden besprochen und verbessert.

Medienform:

Die Versuche werden anhand des Praktikumsskripts (mit detaillierten Versuchbeschreibungen) durchgeführt.

Literatur:

Lottspeich, Engels, Simeon, "Bioanalytik", Spektrum Akademischer Verlag, 2006

Wink, "Molekulare Biotechnologie", Verlag Wiley-VCH, 2011

Clark, Pazdernik, "Molekulare Biotechnologie", Spektrum Akademischer Verlag, 2009

Glick, Pasternak, "Molekular Biotechnology", ASM Press; Washington D.C., 2009

Modulverantwortliche(r):**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Ingenieur- und Naturwissenschaften (Engineering- and Natural Sciences)

Modulbeschreibung

WZ5046: Einführung in die Elektronik

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 120	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Fach- und Methodenkompetenz der Studierenden wird in einer mündlichen Prüfung geprüft. Hierzu steht den Studierenden eine vorgegebene Formelsammlung zur Verfügung, aus der sie die für die korrekte Lösung der Aufgabenstellung relevanten Gleichungen auswählen und ggf. geeignet adaptieren. In vorgelegten Schaltplänen müssen die Bauteile und deren Funktion richtig benannt werden. Die Studierenden zeigen durch passende Adaptionen der Schaltpläne, dass sie so neue Funktionen realisieren können.

Prüfungsart: schriftlich	Prüfungsdauer (min.): 90	Wiederholungsmöglichkeit: Folgesemester
Hausaufgabe: Ja		

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Die erfolgreiche Teilnahme am Modul setzt den sicheren Umgang mit den in Mathematik für Ingenieure 1 + 2 und Experimentalphysik 1 + 2 (oder vergleichbaren Modulen anderer Universitäten) erlernten Grundtechniken voraus. Insbesondere die korrekte Handhabung von komplexen Zahlen, Integral- und Differentialrechnung und der Umgang mit elektrischen Größen sind unabdingbar.

Inhalt:

In der Vorlesung werden Funktion und Schaltzeichen der wichtigsten elektronischen Bauteile (z.B. Halbleiterdioden, Bipolartransistor, Operationsverstärker) sowie deren Grundsaltungen behandelt. Der Schwerpunkt liegt dabei auf dem Verständnis und dem Entwurf von Sensorschaltungen. Daneben wird das Interpretieren einfacher Schaltpläne, das Benutzen von Datenblättern und das Entwerfen einfacher Schaltungen vermittelt.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung kennen die Studierenden Funktion und Schaltzeichen der wichtigsten elektronischen Bauteile und verstehen deren Grundsaltungen. Sie sind in der Lage, Schaltpläne zu zeichnen, zu interpretieren, einfache Schaltungen zu entwickeln, Bauteile zu dimensionieren und dazu ggf. Datenblätter zu benutzen. Durch die im Modul erworbenen Grundkenntnisse im Bereich der Elektronik sind die Studierenden auch in der Lage, in ihrem Berufsalltag mit Ingenieuren anderer Fachrichtungen (insb. Elektrotechnik, Informatik) kompetent zu kommunizieren.

Lehr- und Lernmethoden:

"In der Vorlesung erfolgt die Vermittlung mittels Powerpoint-Präsentation, die durch Tafelanschrieb unterstützt wird. Aufkommende Fragen werden im Plenum diskutiert und beantwortet. Die Inhalte der Vorlesung werden anhand von Übungsaufgaben vertieft. Diese dienen zur Auseinandersetzung der Studierenden mit den vorgestellten Themen. Die Studierenden diskutieren die Lösungsstrategie unter Anleitung des Dozenten, lösen dann anschließend die Aufgaben in Eigenarbeit. Die Ergebnisse werden abschließend durch den Dozenten nochmals detailliert erläutert. Unmittelbar vor der Prüfung bietet der Dozent in freiwilliger Ergänzung der Eigenstudiumszeit ein zweitägiges Repetitorium an. In dieser Veranstaltung vertiefen die Studierenden ihr Wissen anhand weiterer Aufgaben und Musterprüfungen. "

Medienform:

Eine Foliensammlung, ein Skript und Übungsblätter sind online abrufbar.

Literatur:

"- H. Hartl, E. Krasser, W. Probyl, P. Söser, G. Winkler:
Elektronische Schaltungstechnik, Pearson Studium
- U. Tietze, C. Schenk: Halbleiterschaltungstechnik.
Springer-Verlag
- A. Rost: Grundlagen der Elektronik. Springer"

Modulverantwortliche(r):**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ5047: Energetische Biomassenutzung

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 120	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Studierenden müssen Funktionsprinzipien der behandelten Verfahren der energetischen Biomassenutzung beschreiben. Zu ausgewählten chemischen und physikalischen Umsetzungen müssen sie die ablaufenden Reaktionen nennen, als Reaktionsgleichung darstellen und einfache stöchiometrische und energetische Berechnungen durchführen. Weiterhin müssen sie die erforderlichen technischen und rechtlichen Rahmenbedingungen für einzelne Verfahren nennen und beschreiben. Sie müssen verschiedene Verfahren miteinander vergleichen, für einen bestimmten Biomassetyp ein geeignetes Verfahren auswählen und ihre Entscheidung in Worten sinnvoll und nachvollziehbar begründen.

Prüfungsart: schriftlich	Prüfungsdauer (min.): 60	Wiederholungsmöglichkeit: Folgesemester
------------------------------------	------------------------------------	---

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagenwissen in den Naturwissenschaften Physik, Biologie, Chemie ist notwendig. Empfohlen ist außerdem die erfolgreiche Teilnahme am Modul "WZ5004 Technische Thermodynamik".

Inhalt:

"Es werden die aktuell üblichen Verfahren zur energetischen Nutzung von Biomasse bearbeitet. Dabei werden sämtliche relevanten Prozessbedingungen, Einflussgrößen und Prozessabläufe erläutert. Der Schwerpunkt liegt dabei auf folgenden Aspekten:

- Allgemeine Rahmenbedingungen
- Rechtliche Grundlagen
- Erzeugung und Bereitstellung von Biomasse
- Thermochemische Umwandlungsverfahren
- Biochemische Umwandlungsverfahren
- Physikalische Umwandlungsverfahren
- Kraftstoffsynthese und -einsatz
- Wirtschaftlichkeit der Verfahren
- Ökologische Folgen energetischer Biomassenutzung

Von den einzelnen Nutzungsverfahren werden dabei die verfahrenstechnischen Grundlagen und Berechnungsverfahren vermittelt."

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul Energetische Biomassenutzung kennen die Studierenden die aktuell üblichen und möglichen Verfahren der energetischen Biomassenutzung und die jeweiligen Rahmenbedingungen und Vor- und Nachteile der einzelnen Verfahren. Sie entwickeln ein Verständnis für die mögliche Nutzung von Biomasse und deren Auswirkungen. Sie sind in der Lage, die ablaufenden biochemischen und physikalischen Umwandlungen zu verstehen und die relevanten chemischen Formeln und Reaktionen wiederzugeben. Sie können einfache energetische Berechnungen der besprochenen Prozesse durchführen.

Lehr- und Lernmethoden:

"Lehrmethode: Vortrag, unterstützt durch Folien bzw. ppt-Präsentation
Lernaktivitäten: Zusammenfassen von Dokumenten, Auswendiglernen"

Medienform:

Präsentation und
Skript

Literatur:

Vorlesungsskript/Foliensammlung zum Download verfügbar

Modulverantwortliche(r):**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ5061: Grundlagen der Energieversorgung

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
4			

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsart:	Prüfungsdauer (min.):	Wiederholungsmöglichkeit:
		Vortrag:
		Hausarbeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ5063: Grundlagen des Programmierens

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiumsstunden: 135	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfung besteht aus zwei Prüfungselementen, wobei unterschiedliche Kompetenzen abgeprüft werden. Ein Element erfolgt schriftlich; das andere Element erfolgt am PC. Für die Bearbeitung am PC wird eine Aufgabe gestellt, welche als ausführbares Programm umgesetzt werden soll. Dabei sollen die Studierenden einem fragmentierten System strukturieren und Lösungswege implementieren. Im schriftlichen Element sollen bestehende Systeme vorausgesagt werden.

Prüfungsart: schriftlich	Prüfungsdauer (min.): 120	Wiederholungsmöglichkeit: Semesterende
------------------------------------	-------------------------------------	--

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine Voraussetzungen

Inhalt:

"In dem Modul Grundlagen der Programmierung werden folgende Themen behandelt:

- Einteilung der verschiedenen Programmierparadigmen
- Aufbau eines Programms
- Schleifen
- Kontrollstrukturen
- Funktionen
- Zeiger

Die Übungsaufgaben werden in C programmiert."

Lernergebnisse:

Die Studierenden kennen nach erfolgreicher Teilnahme am Modul die Programmiersprache C und können einfache Funktionen in C programmieren. Sie können bestehende Programme in Hinblick auf diverse Funktionen hin analysieren und ihre Funktionsweise beurteilen. Für einfache Problemstellungen ist es den Studierenden möglich eigene Funktionen zu implementieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung und Übung am PC

Medienform:

multimedial gestützte Lehr- und Lernprogramme unterstützt durch ein Skript

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ5005: Werkstoffkunde

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 120	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Studierenden müssen in der Prüfung darlegen, dass Sie kristalline Gitterstrukturen anhand von vorgelegten Beispielen verstehen. Sie müssen die Herstellung von Stahl an einem gewählten Beispiel im Phasendiagramm nachvollziehen und die Festigkeit des entstandenen Materials bewerten. Sie sollen nicht-metallische Werkstoffe unterscheiden und deren Vor- und Nachteile für Beispiele, sowohl im Lebensmittel- und Getränkebereich, als auch im Maschinen- und Apparatebau diskutieren.

Prüfungsart: schriftlich	Prüfungsdauer (min.): 60	Wiederholungsmöglichkeit: Folgesemester
------------------------------------	------------------------------------	---

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundkenntnisse in Technischer Mechanik

Inhalt:

"Im Modul Werkstoffkunde werden die grundlegenden Aspekte der Materialwissenschaften behandelt:

- Struktur kristalliner Festkörper: Gitterstruktur, Klassen, Defekte in Kristallsystemen
- Phasendiagramme und deren Einsatz in der Stahlproduktion: Herleitung, Übergänge, Erstarren, Kristallisation, Schmelzen, Beispiel Wasser, mischbare und unmischbare Systeme, Hebelgesetze, Eisen-Eisencarbid-System, Stahlerzeugung
- Mechanische und physikalische Eigenschaften von Stoffen
- Nichtmetallische Werkstoffe: Kunststoffmonomere und -polymere, Herstellung, Duro-/ Thermoplasten, Elastomere, Formgebung, Additive, mechanische Eigenschaften, Alterung
- Festigkeitslehre: statisch (Torsion, Spannung, Schub, Dehnung), Elastizität, Dauerfestigkeit, Härte
- Metallische Werkstoffe: Herkunft, Roheisengewinnung, Verfahren zur Stahlproduktion, Stahleigenschaften im Maschinen- und Anlagenbau, Härten, Vergüten, Legierungen, Korrosion"

Lernergebnisse:

Nach dem Modul sind die Studierenden in der Lage Werkstoffe für den Maschinen- und Anlagenbau auszuwählen. Sie kennen die chemischen Strukturen und können anhand der kristallinen oder amorphen Struktur Festigkeiten und Belastbarkeiten einschätzen. Sie kennen die verschiedenen Stahlsorten und deren Aufbau und können deren Herstellungsverfahren und die entstandene Eisenstruktur diskutieren. Sie können Festigkeitskennwerte beurteilen und unter Anleitung selbst ermitteln. Sie kennen alle für den Anlagenbau und die Lebensmittelindustrie wichtigen Kunststoffe und können deren Anwendung beurteilen. Sie verstehen verschiedene Ursachen von Korrosion und kennen die Schutzmechanismen diesen Prozess zu unterbinden.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Lernziele werden anhand einer wöchentlich stattfindenden Vorlesung vermittelt.

Medienform:

Für diese Veranstaltung steht ein digital abrufbares Skript zur Verfügung.

Literatur:

Technische Mechanik 2 - Festigkeitslehre von Russell C. Hibbeler, Pearson Studium

Materialwissenschaften und Werkstofftechnik von Callister und Rethwisch, Wiley-VCH

Werkstoffkunde für Ingenieure von Roos und Maile, Springer Verlag

Modulverantwortliche(r):**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ5499: Angewandte technisch-naturwissenschaftliche Kommunikation

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
6			

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsart:	Prüfungsdauer (min.):	Wiederholungsmöglichkeit:
		Vortrag:
		Hausarbeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Bachelor's Thesis (Bachelor's Thesis)

Modulbeschreibung

WZ5323: Bachelor's Thesis

Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:* 12	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsart:	Prüfungsdauer (min.):	Wiederholungsmöglichkeit:
		Vortrag:
		Hausarbeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Verzeichnis Modulbeschreibungen

[WZ0187] Allgemeinbildendes Fach (Additional General Education Subject)	64 - 65
Allgemeinbildung, Rechts- und Wirtschaftswissenschaften (General Education, Law and Economic Sciences)	63
[WZ5322] Allgemeine und Anorganische Experimentalchemie inkl. Praktikum (General and Inorganic Experimental Chemistry with Lab Course)	9 - 10
[WI000189] Allgemeine Volkswirtschaftslehre (Introduction to Economics) [VWL]	66 - 67
[WZ5010] Analytik von Biomolekülen (Analytics of Biomolecules)	36 - 37
[WZ5499] Angewandte technisch-naturwissenschaftliche Kommunikation (Communicating Science and Engineering)	112 - 113
[WI000670] Arbeitsrecht (Labor Law)	68 - 69
[MW2257] Aufarbeitung von makromolekularen Bioprodukten (Downstream Processing of Macromolecular Bioproducts)	83 - 84
Bachelorprüfung (Bachelor Examination)	23
Bachelor's Thesis (Bachelor's Thesis)	114
[WZ5323] Bachelor's Thesis (Bachelor's Thesis)	115 - 116
[WZ5327] Betriebswirtschaftslehre der Getränkeindustrie	78 - 79
[WZ5329] Betriebswirtschaftslehre der Lebensmittelindustrie (Business Economics in Food Industry)	80 - 81
[WZ5293] Biochemie (Biochemistry)	26 - 27
[WZ5016] Biochemie 2 (Biochemistry 2)	40 - 41
[WZ5025] Bioprozesse und biotechnologische Produktion (Bioprocesses and Biotechnological Production)	93 - 94
[20141] Bioprosesstechnik (Bioprocess Engineering)	5
Bioprosesstechnik und Biotechnologie	82
[MW0020] Bioverfahrenstechnik (Biochemical Engineering)	48 - 49
[WZ5297] Buchführung, Kosten- und Investitionsrechnung (Accounting)	72 - 73
[WZ2250] Chemische Peptid- und Proteinsynthese (Chemical Peptide and Protein Synthesis)	95 - 96
[WI000664] Einführung in das Zivilrecht (Introduction to Business Law)	70 - 71
[WZ5200] Einführung in die Bioprosesstechnik (Introduction Bioprocess Engineering)	15 - 16
[WZ5046] Einführung in die Elektronik (Introduction to Electronics)	102 - 103
[WZ5294] Elektrotechnik, Prozessautomation und Regelungstechnik (Electronic Engineering, Process Automation and Automatic Control Engineering)	28 - 29
[WZ5047] Energetische Biomassenutzung (Energetic Use of Biomass)	104 - 105
[WZ5015] Energieversorgung technischer Prozesse (Energy Supply)	58 - 59
[WZ5051] Enzymtechnologie (Enzyme Technology)	89 - 90
[PH9028] Experimentalphysik inkl. Praktikum (Experimental Physics with lab course)	6
[PH9012] Experimentalphysik 2 (Experimental Physics 2)	17 - 18

[WZ0703] Genetik (Genetics)	19 - 20
[WZ5061] Grundlagen der Energieversorgung (Basics of Energy Supply)	106 - 107
[WZ5063] Grundlagen des Programmierens (Programming Basics)	108 - 109
Grundlagen- und Orientierungsprüfung (Elementary Examination)	5
[MA9615] Höhere Mathematik (Calculus) [HM]	11 - 12
[WZ5298] Hygienic Design und Hygienic Processing (Hygienic Design and Hygienic Processing)	44 - 45
Ingenieur- und Naturwissenschaften (Engineering- and Natural Sciences)	101
[WZ5295] Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen des Apparatebaus (Machine and Plant Engineering)	34 - 35
[WZ5324] Mikrobiologie (Microbiology)	32 - 33
[WZ5039] Molekulare Biotechnologie (Molecular Biotechnology)	50 - 51
[WZ0013] Organische Chemie (Organic Chemistry)	21 - 22
[WZ5196] Patente und Marken - Gewerblicher Rechtsschutz (Intellectual Property Law)	74 - 75
[ME511] Pharmakologie und Toxikologie für Naturwissenschaftler (Pharmacology and Toxicology)	38 - 39
[WZ5308] Pharmazeutische Technologie (Pharmaceutical Technology)	54 - 55
[WZ5007] Physiologie (Physiology)	13 - 14
[WZ5274] Praktikum Gentechnologie und Proteintechnologie (Practical Course Genetic Engineering and Protein Technology)	91 - 92
[W5409] Praktikum Molekulare Biotechnologie (Lab Course Molecular Biotechnology)	99 - 100
[WZ5240] Praktikum Nachweis genetisch modifizierter Organismen (Laboratory Course Detection of genetically modified Organisms)	85 - 86
[WZ5110] Praktikum Proteintechnologie (Practical Course Protein Technology)	97 - 98
[WZ5022] Qualitätsmanagement und Produktsicherheit (Quality Management and Product Safety)	52 - 53
[WZ5299] Statistik (Statistics)	46 - 47
[WZ5013] Strömungsmechanik (Fluid Mechanics)	42 - 43
[WZ5292] Technische Mechanik (Engineering Mechanics)	24 - 25
[WZ5004] Technische Thermodynamik (Thermodynamics)	30 - 31
[WZ5138] Technisches Innovationsmanagement (Technological Innovation Management)	76 - 77
[WZ5302] Verfahrenstechnik (Process Engineering)	56 - 57
[WZ5020] Verpackungstechnik - Systeme (Introduction to Packaging Technology)	60 - 61
Wahlpflichtmodule (Elective Fields)	62
[WZ5005] Werkstoffkunde (Materials Engineering)	110 - 111
[WZ0601] Zellbiologie (Cell Biology)	7 - 8
[WZ2017] Zellkulturtechnologie (Cell Culture Technology)	87 - 88