

Modulhandbuch

B.Sc. Chemische Biotechnologie

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit
(TUMCS)

Technische Universität München

www.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

[201701] Chemische Biotechnologie (Chemical Biotechnology)	5
Grundlagen- und Orientierungsprüfung (GOP) (Fundamentals and Orientation Exam (not part of overall grade))	5
[WZ1600] Physik (Physics) [Phys]	6 - 7
[WZ1601] Mathematik (Mathematics) [Math]	8 - 9
[WZ1611] Statistik (Statistics)	10 - 11
[WZ1922] Allgemeine Chemie (General Chemistry) [Chem]	12 - 13
[WZ1923] Physikalische Chemie (Physical Chemistry) [PhysChem]	14 - 15
[WZ1924] Grundlagen Organische Chemie (Basic Organic Chemistry) [OrgChem]	16 - 17
Bachelorprüfung (Bachelor Exams)	18
Pflichtmodule Chemie (Compulsory courses area chemistry)	19
[WZ1925] Praktikum Allgemeine Chemie (Practical Laboratory Course General Chemistry) [Chem]	20 - 21
[WZ1926] Praktikum Grundlagen Organische Chemie (Practical training in basic organic chemistry) [OCP]	22 - 23
[WZ1927] Instrumentelle Analytik und Spektroskopie (Instrumental analysis and spectroscopy)	24 - 25
[WZ1928] Organische Chemie für Fortgeschrittene (Advanced organic chemistry) [OGF]	26 - 27
Pflichtmodule Molekulare Biologie (Compulsory courses area molecular biology)	28
[WZ1929] Zell- und Mikrobiologie (Cell biology and microbiology) [MiBi]	29 - 30
[WZ1930] Praktikum Mikrobiologie (Practical course microbiology)	31 - 32
[WZ1931] Biochemie (Biochemistry) [BC]	33 - 34
[WZ1932] Praktikum Biochemie (Practical course biochemistry) [Pra BC]	35 - 36
[WZ1933] Molekularbiologie und Gentechnik (Molecular biology and genetics)	37 - 38
[WZ1934] Enzyme und ihre Reaktionen (Enzymes and their reactions)	39 - 40
[WZ1631] Bioinformatik (Bioinformatics) [BIT]	41 - 42
Pflichtmodule Verfahrenstechnik (Compulsory courses area process engineering)	43
[WZ1935] Prozesstechnik (Process Technology) [PT]	44 - 45
[WZ1936] Chemische Thermodynamik und Stofftransport (Chemical Thermodynamics and Mass Transport) [CTDS]	46 - 47
[WZ1937] Technische Thermodynamik (Technical Thermodynamics) [TTD]	48 - 49
[WZ1938] Chemische und Thermische Verfahrenstechnik (Chemical and thermal process engineering) [CTVT]	50 - 51
[WZ1939] Praktikum Allgemeine Verfahrenstechnik (Practical course Process Engineering) [PVT]	52 - 53
[WZ1940] Bioverfahrenstechnik (Bioprocess Engineering) [BVT]	54 - 55
[WZ1941] Praktikum Bioverfahrenstechnik (Practical course Bioprocess Engineering) [PBVT]	56 - 57
[WZ1942] Anlagenprojektierung (Process Design) [AP]	58 - 59
Forschungspraktikum (Research Internship)	60
[WZ1943] Forschungspraktikum (Research Internship)	61 - 62
Bachelor's Thesis (Bachelor's Thesis)	63

[WZ1944] Bachelor's Thesis (Bachelor's Thesis)	64 - 65
Wahlmodule (Electives)	66
Fachspezifische Wahlmodule (Technical Electives)	67
[WZ1632] Stoffliche Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen (Materials from Renewable Resources) [Matnawaro]	68 - 69
[WZ1945] Katalyse (Catalysis)	70 - 71
[WZ1946] Chemie und Struktur der Biopolymere (Chemistry and structure of biopolymers) [CSB]	72 - 73
[WZ1947] Elektrochemie (Electrochemistry)	74 - 75
[WZ1948] Systembiologie (Systems biology) [SysBio]	76 - 77
[WZ1949] Proteinchemie (Protein chemistry) [PC]	78 - 79
[WZ1950] Biopolymere (Biopolymers) [Biopol]	80 - 81
[WZ1951] Bioinformatik für Fortgeschrittene (Bioinformatics for advanced level)	82 - 83
[WZ1952] Numerische Systembiologie (Computational Systems Biology) [NuSysBio]	84 - 85
[WZ1953] Downstream Processing (Downstream Processing) [DSP]	86 - 87
[WZ1954] Strömungsmechanik (Fluid mechanics) [STM]	88 - 89
[WZ1955] Wärme- und Stoffübertragung (Heat and Mass transfer) [WST]	90 - 91
[WZ1956] Mikroreaktionstechnik (Microreaction technology)	92 - 93
Fachübergreifende Wahlmodule (Interdisciplinary Electives)	94
[WZ1692] Einführung in die Programmierung (Introduction to Programming) [PROG]	95 - 96
[CH0136] Grundlagen des Patentrechts (Principles of Patent Law)	97 - 98
[SZ0401] Englisch - Basic English for Business and Technology - Domestic Module B2 (English - Basic English for Business and Technology - Domestic Module B2)	99 - 100
[WZ1643] Fachenglisch (Jargon)	101 - 102
[WZ1644] Spanisch (Spanish)	103 - 104
[WZ1645] Kommunikation und Präsentation (Communication and Presentation)	105 - 106
[WZ1687] Einführung in die Heil- und Gewürzpflanzen (Introduction to Medical and Spice Plants) [HGP]	107 - 108
[WZ1957] Grundlagen der VWL (Basic Economics)	109 - 110
[WZ1958] Grundlagen der BWL (Business Economics)	111 - 112

Grundlagen- und Orientierungsprüfung (GOP) (Fundamentals and Orientation Exam (not part of overall grade))

Modulbeschreibung

WZ1600: Physik (Physics) [Phys]

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	90	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 Erreichung der angestrebten Lernziele wird in einer schriftlichen Abschlußprüfung (90 Minuten) überprüft. Dabei zeigen die Studierenden, dass sie die grundlegenden Konzepte der Mechanik, Wärmelehre, Elektrizität und Optik kennen und verstehen. Anhand konkreter physikalischer Fragestellungen (vorwiegend Rechenaufgaben) zeigen die Studierenden, dass sie die erworbenen Konzepte in einfachen Fällen auch lösungsorientiert anwenden können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Gute Abiturkenntnisse der Mathematik

Inhalt:

Das Modul Physik gibt eine Einführung in die klassische Physik. Es führt ein in den mathematisch basierten Ansatz der Physik zur Naturbeschreibung. Im Modul werden die Grundlagen von Mechanik, Wärmelehre, Elektrizität und Optik behandelt und mit Beispielen anschaulich gemacht und durch selbständige Bearbeitung weiter eingeübt.

Lernergebnisse:

Das Modul dient dem Erwerb physikalischer Grundlagen.

Die Studierenden kennen und verstehen die grundlegende Konzepte der Mechanik, Wärmelehre, Elektrizität und Optik und können diese in einfachen Fällen anwenden. Dadurch erhalten die Kursteilnehmer eine fundierte Basis, die notwendig ist für das Verständnis nachfolgender Lehrinhalte (z.B. Thermodynamik, Energietechnik).

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung (Vortrag durch Lehrpersonal mit Tafelanschrieb, PP-Medien, Büchern und sonstigem schriftlichem Material), Übung (selbständige Bearbeitung von Übungsaufgaben zu den Vorlesungsthemen in kleinen Gruppen mit Tutoren) zur weiteren Einübung der in der Vorlesung vorgestellten Konzepte

Medienform:

Tafelanschrieb, Präsentationen, Folienskripte

Literatur:

"U. Harten: Physik, Einführung für Ingenieure und Naturwissenschaftler, 4. Auflage 2009, Springer
Paul A. Tipler: Physik, Spektrum, Akademischer Verlag Heidelberg, Berlin, Oxford

Modulverantwortliche(r):

Kainz, Josef; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Physik (Vorlesung) (Vorlesung, 2 SWS)
Kainz J [L], Kainz J

Physik (Übung) (Übung, 2 SWS)
Kainz J [L], Kainz J, Schell M

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

Modulbeschreibung

WZ1601: Mathematik (Mathematics) [Math]

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	90	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 Lernergebnisse werden in einer schriftlichen Prüfung (90 min) überprüft. Es werden Aufgabenstellungen vorgegeben, an denen die Studierenden nachweisen sollen, dass sie die im Rahmen des Moduls vermittelten mathematischen Methoden kennen und verstanden haben und in der Lage sind, diese auf konkrete Fallbeispiele anzuwenden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Kenntnisse in Mathematik, die dem Grundkurswissen der gymnasialen Oberstufe entsprechen.

Inhalt:

Ausgewählte mathematischen Methoden, die für Berechnungen im naturwissenschaftlichen, ingenieurwissenschaftlichen oder wirtschaftswissenschaftlichen Bereich erforderlich sind, insbesondere Analysis (z.B. Vollständige Induktion, Differential-/Integralrechnung, arithmetische Folgen- und Reihen), Rechnen mit reellen und komplexen Zahlen, sowie ausgewählte Kapitel der Linearen Algebra (z.B. lineare Gleichungssysteme, Matrizen, Eigenwerte und Eigenvektoren).

Lernergebnisse:

Die Studierenden kennen die wichtigsten mathematischen Methoden, die für Berechnungen im naturwissenschaftlichen, ingenieurwissenschaftlichen oder wirtschaftswissenschaftlichen Bereich erforderlich sind. Sie haben diese Methoden verstanden und sind in der Lage, konkrete Fallbeispiele damit zu berechnen und grundlegende mathematische Beweise mit Hilfe der vollständigen Induktion durchzuführen.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung, Präsentation und dazugehörige Übungen mit selbstständiger Bearbeitung und Gruppenarbeiten von konkreten Beispielen. Mathematische Methoden werden in der Vorlesung vorgestellt. Im Rahmen der Übung wird ihre Anwendung an konkreten Fallbeispielen eingeübt.

Medienform:

digitale Präsentation, Tafelanschrift, Übungsblätter

Literatur:

Forster, Otto 2004. Analysis 1 Vieweg Teubner Verlag

Modulverantwortliche(r):

Dominik Grimm (dominik.grimm@hswt.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Übungen zur Vorlesung Mathematik (Übung, 2 SWS)
Karpfinger C [L], Karpfinger C

Mathematik (Vorlesung, 2 SWS)
Karpfinger C [L], Karpfinger C

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

Modulbeschreibung

WZ1611: Statistik (Statistics)

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	90	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 Lernergebnisse werden in einer schriftlichen Prüfung (120 min) überprüft. Es werden Aufgabenstellungen vorgegeben, an denen die Studierenden nachweisen sollen, dass sie die im Rahmen des Moduls vermittelten statistischen Methoden kennen und verstanden haben und in der Lage sind, diese auf konkrete Fallbeispiele anzuwenden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Hochschulreife; Von Vorteil sind gute mathematische Kenntnisse.

Inhalt:

Ausgewählte statistische Methoden, die für Berechnungen im naturwissenschaftlichen, ingenieurwissenschaftlichen oder wirtschaftswissenschaftlichen Bereich erforderlich sind, insbesondere aus dem Bereich der deskriptiven Statistik (z.B. Darstellung und Beschreibung von Verteilungen, Kennzahlen), Wahrscheinlichkeitsrechnung, sowie induktive Statistik (z.B. Konfidenzintervalle, Testen von Hypothesen, Regressionsanalyse).

Lernergebnisse:

Die Studierenden kennen die wichtigsten statistischen Methoden, die für Berechnungen im naturwissenschaftlichen, ingenieurwissenschaftlichen oder wirtschaftswissenschaftlichen Bereich erforderlich sind. Sie haben diese Methoden verstanden und sind in der Lage, für konkrete Fallbeispiele geeignete statistische Verfahren auszuwählen und durchzuführen. Darüberhinaus sind die Studierenden in der Lage, Statistiken in der Fachliteratur (z.B. Fachzeitschriften) zu verstehen.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung und dazugehörige Übung mit selbstständiger Bearbeitung von konkreten Beispielen. Statistische Methoden werden in der Vorlesung vorgestellt. Im Rahmen der Übung wird ihre Anwendung an konkreten Fallbeispielen eingeübt.

Medienform:

Vorlesungsskript, Übungsblätter

Literatur:

Fahrmeir, Künstler, Pigeot, Tutz: Statistik - Der Weg zur Datenanalyse, Springer Verlag, ISBN: 978-3-642-01938-8; Kauermann, Küchhoff: Stichproben - Methoden und praktische Umsetzung mit R, Springer Verlag, ISBN: 978-3-642-12317-7

Modulverantwortliche(r):

Dominik Grimm (dominik.grimm@hswt.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Statistik (Vorlesung) (Vorlesung, 2 SWS)
Ohmayer G [L], Ohmayer G

Statistik (Übung) (Übung, 2 SWS)
Ohmayer G [L], Ohmayer G

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

Modulbeschreibung

WZ1922: Allgemeine Chemie (General Chemistry) [Chem]

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	90	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 Prüfung erbracht. In dieser sollen die Studierenden das Verständnis der Struktur chemischer Verbindungen und ihrer Umsatzreaktionen nachweisen. Die Fähigkeit zur Formulierung von Reaktionsgleichungen, zur Berechnung reaktionskinetischer und thermodynamischer Größen sowie zur Übertragung des erworbenen Wissens über Struktur und Reaktionsverhalten chemischer Substanzgruppen auf neue Fragestellungen wird überprüft. In der Prüfung sind keine Hilfsmittel erlaubt. Die Prüfungsdauer beträgt 120 Minuten.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Kenntnisse in Chemie, Mathematik und Physik, die dem Grundkurswissen der gymnasialen Oberstufe entsprechen

Inhalt:

Allgemeine Grundlagen der anorganischen und physikalischen Chemie: Atom- und Molekülbau, Struktur von Verbindungen, Säure-/Basegleichgewichte, Redoxreaktionen, Thermodynamik, Reaktionskinetik und Katalyse, elektrochemische Grundlagen, ausgewählte Reaktionen der anorganischen Chemie

Lernergebnisse:

Die Studierenden kennen und verstehen die Grundprinzipien chemischer Reaktionen und sind in der Lage, korrekte Reaktionsgleichungen zu formulieren und einfache reaktionskinetische und thermodynamische Berechnungen durchzuführen. Weiterhin können sie das anhand von Beispielreaktionen erworbene Wissen über chemische Umsetzungen und über das Reaktionsverhalten chemischer Substanzen und Substanzgruppen auf neue Fragestellungen anwenden. Die erfolgreiche Teilnahme am Modul befähigt die Studierenden zudem zur Teilnahme am Modul Grundlagen Organische Chemie.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung und dazugehörige Übung mit selbstständiger Bearbeitung von konkreten Fallbeispielen. Zu den Lehrinhalten werden Übungsblätter ausgegeben, die die Studierenden vor den Übungsstunden im Eigenstudium bearbeiten. Die Auflösung und Besprechung erfolgt in den Übungsstunden. Bei der Nachbereitung der Vorlesung insbesondere beim Lösen der Übungsaufgaben beschäftigen sich die Studierenden intensiv mit den Lehrinhalten der Vorlesung, erlangen so das Verständnis für die Struktur und das Reaktionsverhalten chemischer Substanzgruppen und üben die Formulierung von Reaktionsgleichungen.

Medienform:

Tafelanschrift, Präsentation (mit Skript), Übungsblätter.

Literatur:

1) Theodore L., H. Eugene LeMay, Bruce E. Bursten, Chemie Studieren Kompakt, 10. aktualisierte Auflage, Pearson Verlag, München;
2) Charles E. Mortimer, Ulrich Müller, Chemie, 10., überarbeitete Auflage, Thieme Verlag, Stuttgart

Modulverantwortliche(r):

Riepl, Herbert; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Allgemeine und anorganische Chemie (Übung) (Übung, 2 SWS)
Riepl H [L], Riepl H

Allgemeine und anorganische Chemie (Vorlesung) (Vorlesung, 2 SWS)
Riepl H [L], Riepl H

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

Modulbeschreibung

WZ1923: Physikalische Chemie (Physical Chemistry) [PhysChem]

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	90	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 Lernergebnisse werden in Form einer schriftlichen Klausur geprüft (120 min). Die Studenten/innen lösen physikalisch-chemische Rechenaufgaben und beantworten Fragen zu Definitionen oder physikalisch-chemischen Zusammenhängen. Sie weisen nach, dass sie die im Rahmen des Moduls behandelten grundlegenden Zusammenhänge der physikalischen Chemie verstanden haben und die Gleichungssysteme anwenden können. Erlaubte Hilfsmittel sind Taschenrechner. Weitere Hilfsmittel können bei Bedarf durch den Dozenten zugelassen werden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Abiturkenntnisse der Mathematik (insbesondere Differentiation und Integration) und der Physik

Inhalt:

Grundlagen der chemischen Thermodynamik: Hauptsätze, Energieformen (U, H, G, S) Formelzusammenhänge; Chemisches Gleichgewicht und chemische Reaktionen; Eigenschaften von Gasen; Phasenübergänge reiner Stoffe und Mehrphasensysteme; Zweikomponentensysteme; ausgewählte Grenzflächenphänomene; Grundlagen der Reaktionskinetik;

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studenten/innen die Hauptsätze der Thermodynamik; sie sind in der Lage, Berechnungen zu U, H, S und G durchzuführen; sie verstehen Phasendiagramme von Ein- und Zweikomponentensystemen, können einfache Diagramme erstellen und die Gleichgewichtslage einfacher Systeme berechnen; sie können mit partiellen molare Größen in Mehrkomponentensystemen rechnen; sie können ideale und reale Gasgleichungen anwenden; sie sind in der Lage, grundlegende Gleichungen zur Kinetik chemischer Reaktionen aufzustellen, zu lösen und Reaktionsordnungen zu bestimmen;

Lehr- und Lernmethoden:

Lehrmethoden: in der Vorlesung werden die Lehrinhalte mittels Vortrag des Dozenten vermittelt, gestützt auf ppt-Präsentationen und Tafelanschrieb, wobei letztere Form in erster Linie zur Herleitung komplexerer Zusammenhänge gewählt wird. In begrenztem Umfang kann dies ergänzt werden durch Eigenstudium des Lehrbuchs durch die Studierenden zu ausgewählten Themen. Zu den Lehrinhalten werden Übungsblätter ausgegeben, die die Studierenden vor den Übungsstunden im Eigenstudium bearbeiten. Die Auflösung und Besprechung erfolgt in den Übungsstunden. Lernformen: bei der Nachbereitung der Vorlesung insbesondere beim Lösen der Übungsaufgaben beschäftigen sich die Studierenden intensiv mit den Lehrinhalten der Vorlesung, erlangen so das Verständnis der physikalisch-chemischen Zusammenhänge und üben die Anwendung der

Gleichungssysteme.

Medienform:

Powerpoint, Tafelarbeit, Übungsblätter, Lehrbuch, optional: Skript

Literatur:

Lehrbuch: P.W. Atkins, J. de Paula, Physikalische Chemie, 5. Auflage, Wiley-VCH, 2013

Modulverantwortliche(r):

Schieder, Doris; Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Physikalische Chemie (Vorlesung) (Vorlesung, 2 SWS)

Burger J [L], Burger J

Physikalische Chemie (Übung) (Übung, 2 SWS)

Burger J [L], Tönges Y

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

Modulbeschreibung

WZ1924: Grundlagen Organische Chemie (Basic Organic Chemistry) [OrgChem]

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	90	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 Prüfung erbracht. In dieser sollen Studierende das Verständnis der Struktur organischer Verbindungen und ihrer Umsatzreaktionen nachweisen. Die Fähigkeit zur Formulierung von Reaktionsgleichungen, sowie zur Übertragung des erworbenen Wissens über Struktur und Reaktionsverhalten organischer Verbindungen und Substanzgruppen auf neue Fragestellungen wird überprüft. In der Prüfung sind keine Hilfsmittel erlaubt. Die Prüfung dauert 120 Minuten.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Kenntnisse in Chemie, Mathematik und Physik, die dem Grundkurswissen der gymnasialen Oberstufe entsprechen

Inhalt:

Allgemeine Grundlagen der organischen Chemie:

Struktur von organischen Verbindungen, Kohlenstoff Hybridisierung, wichtige Funktionelle Gruppen und Nomenklatur organischen Molekülen, Struktur und ausgewählte Reaktionen der organische Chemie nach wichtiger Stoffgruppen einschließlich zentraler Naturstoffe.

Lernergebnisse:

Die Studierenden kennen und verstehen die Grundprinzipien organischer chemischer Reaktionen und sind in der Lage, korrekte Reaktionsgleichungen zu formulieren. Weiterhin können sie das anhand von Beispielreaktionen erworbene Wissen über chemische Umsetzungen und über das Reaktionsverhalten organischen Verbindungen und Substanzgruppen auf neue Fragestellungen anwenden. Die erfolgreiche Teilnahme am Modul befähigt die Studierenden zudem zur Teilnahme an den Modulen Praktikum Grundlagen Organische Chemie und Organische Chemie für Fortgeschrittene.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung und dazugehörige Übung mit selbstständiger Bearbeitung von konkreten Fallbeispielen. Zu den Lehrinhalten werden Übungsblätter ausgegeben, die die Studierenden vor den Übungsstunden im Eigenstudium bearbeiten. Die Auflösung und Besprechung erfolgt in den Übungsstunden. Bei der Nachbereitung der Vorlesung insbesondere beim Lösen der Übungsaufgaben beschäftigen sich die Studierenden intensiv mit den Lehrinhalten der Vorlesung, erlangen so das Verständnis für die Struktur und das Reaktionsverhalten organischer Verbindungen und Substanzgruppen und üben die Formulierung von Reaktionsgleichungen.

Medienform:

Tafelanschrift, Präsentation (mit Skript), Übungsblätter, Laborgeräte.

Literatur:

K.P.C. Vollhardt, N.E. Schore, Organische Chemie, Verlag VCH Weinheim

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

Organische Chemie (Übung) (Übung, 2 SWS)
Zollfrank C [L], Zollfrank C

Organische Chemie (Vorlesung) (Vorlesung, 2 SWS)
Zollfrank C [L], Zollfrank C

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

Bachelorprüfung (Bachelor Exams)

Pflichtmodule Chemie (Compulsory courses area chemistry)

Modulbeschreibung

WZ1925: Praktikum Allgemeine Chemie (Practical Laboratory Course General Chemistry) [Chem]

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	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 Leistung wird in Form eines schriftlichen Protokolls der durchgeführten Laborversuche erbracht (pro Versuch etwa 5 Seiten Protokoll). In diesen sollen die Studierenden ihr Verständnis zur Struktur chemischer Verbindungen und Aggregatzuständen nachweisen. Zudem sollen sie zeigen, dass sie chemische Reaktionen und ihre thermodynamischen und kinetischen Aspekte verstehen. Weiterhin sollen die Studierenden zeigen, dass sie in der Lage sind Laborapparaturen und Geräten korrekt für chemische Experimente zu benutzen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Kenntnisse in Chemie, Mathematik und Physik, die dem Grundkurswissen der gymnasialen Oberstufe entsprechen

Inhalt:

Allgemeine Grundlagen der anorganischen und physikalischen Chemie und experimentelle Versuche: Struktur von Verbindungen, Säure-/Basegleichgewichte, Redoxreaktionen, Thermodynamik, Reaktionskinetik, ausgewählte Reaktionen der anorganischen Chemie

Lernergebnisse:

Die Studierenden kennen und verstehen chemische Strukturen, Aggregatzustände von Verbindungen und die Grundprinzipien chemischer Reaktionen. Die Studierenden sind mit dem Arbeiten in chemischen Laboratorien vertraut. Sie sind in der Lage, korrekte Reaktionsgleichungen zu formulieren und durchzuführen, und experimentell thermodynamische und kinetische Aspekte von chemischen Reaktionen zu bestimmen.

Lehr- und Lernmethoden:

Laborversuche und Labor-Geräte.

Medienform:

Laborgeräte

Literatur:

1) Praktikum-Skripte; 2) Theodore L., H. Eugene LeMay, Bruce E. Bursten, Chemie Studieren Kompakt, 10. aktualisierte Auflage, Pearson Verlag, München;

Modulverantwortliche(r):

Herbert Riepl (h.riepl@wz-straubing.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Labor-Praktikum Allgemeine und anorganische Chemie (Praktikum, 6 SWS)

Riepl H [L], Urmann C

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

Modulbeschreibung

WZ1926: Praktikum Grundlagen Organische Chemie (Practical training in basic organic chemistry) [OCP]

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Zweisemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiumsstunden: 90	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:

Bestandene Versuchsprotokolle (pro Versuch etwa 5 Seiten Protokoll). Die in den praktischen Versuchen erhaltenen Daten müssen ausgewertet und analysiert werden. Bei geeigneter Deckung mit den in Musterversuchen erhaltenen Werten und einer ausreichenden Analyse der erhaltenen Werte sowie einer korrekten Beschreibung des Versuchaufbaus gilt das betreffende Versuchsprotokoll als bestanden. Als generell bestanden gilt das Praktikum, wenn 80% der Versuchsprotokolle bestanden sind.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen organische Chemie, anorganische Chemie

Inhalt:

Rückflußkochen, Kristallisieren, Destillieren, Abnutschen, Ausschütteln mit nicht mischbaren organischen Lösungsmitteln, Dünnschichtchromatographie, Säulenchromatographie

Lernergebnisse:

Die Studierenden haben praktische Fähigkeiten zur Durchführung organisch-chemischer Reaktionen erworben. Anhand einfacher Reaktionen wurden die typischen Handgriffe organisch-chemischen Arbeitens erlernt. Die Studenten können nach Abschluss des Praktikums einen Versuch korrekt vorbereiten und aufbauen, durchführen, protokollieren, das erhaltene Ergebnis analysieren, sowie mögliche Ursachen von Fehlwerten erkennen.

Lehr- und Lernmethoden:

Durch eigenes Experimentieren der Studierenden unter Anleitung werden Handhabung von Chemikalien und Geräten eingeübt, dadurch werden manuelle Fähigkeiten und experimentelles Geschick erworben. Es werden ca. 10 Versuche durchgeführt.

Medienform:

Praktikumslabor

Literatur:

H.G. Becker, Organikum, 21. Aufl., Wiley VCH

Modulverantwortliche(r):

Riepl, Herbert; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Organisch chemisches Praktikum (Praktikum, 6 SWS)

Riepl H [L], Riepl H, Urmann C

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

Modulbeschreibung

WZ1927: Instrumentelle Analytik und Spektroskopie (Instrumental analysis and spectroscopy)

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
8	240	135	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 Modulprüfung besteht aus einer Klausur (90min) und schriftlichen Protokollen der durchgeführten Laborversuche (Gewichtung 2:1; pro Versuch etwa 5 Seiten Protokoll). In diesen sollen die Studierenden das Verständnis der Analysemethoden und die korrekte Handhabung der Analysegeräte nachweisen. Darüber hinaus weisen die Studierenden nach, dass sie Laborexperimente korrekt protokollieren und ihre Ergebnisse kritisch hinterfragen und auf Plausibilität überprüfen können.

Die korrekte Umsetzung der theoretischen Grundlagen in die Praxis ist essentiell. Diese Verknüpfung wird durch die beiden Prüfungsformen überprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

In dem Modul werden die Grundlagen der Instrumentellen Analytik vermittelt. Dabei werden die einzelnen physikalisch-chemische Charakterisierungsmethoden, die grundlegenden Messprinzipien und der Aufbau der Analysegeräte detailliert besprochen. Im Einzelnen sind dies: Optische/elektrische/magnetische Messungen, Adsorption/Desorption als Grundlage der chromatographischen Techniken, Absorption / Emission bei Schwingungsspektroskopie und Spektroskopie in UV/Vis, Kernresonanzspektroskopie, Massenbestimmung und -spektrometrie, Streumethoden, Atomspektroskopie und die Gas- und Hochleistungsflüssig-chromatographie. Der Umgang mit den daraus erhaltenen Messergebnissen wird anhand von Fallbeispielen eingehend erklärt.

Lernergebnisse:

Nach dem Besuch des Pflichtmoduls sind die Studierenden in der Lage, entsprechende physikalisch-chemische Analysemethoden für zugrundeliegende praktische Fragestellungen auszuwählen und diese bedarfsgerecht anzuwenden. Die Studierenden können auf Basis des erworbenen Wissens die damit erhaltenen Messergebnisse kompetent analysieren.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden anhand von ppt-Präsentationen, Lehrvideos und Tafelbildern die theoretischen Grundlagen der im laborpraktischen Teil durchgeführten Experimente vermittelt. Im Praktikum werden vorgegebene Experimente durchgeführt und von den Studierenden selbstständig ausgewertet, dokumentiert und interpretiert.

Medienform:

Präsentation, Skript, Fälle und Lösungen Labor und Geräte

Literatur:

Skript, Musterlösungen zu den Übungen

Modulverantwortliche(r):

Zollfrank, Cordt; Prof. Dr. rer. silv.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Vorlesung

Instrumentelle Analytik und Spektroskopie

3 SWS

Praktikum

Instrumentelle Analytik und Spektroskopie

4 SWS

Cordt Zollfrank/ Corinna Urmann/ Broder Rühmann

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

Modulbeschreibung

WZ1928: Organische Chemie für Fortgeschrittene (Advanced organic chemistry) [OGF]

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	90	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 Studierenden können in einer schriftlichen Klausur (90min) darstellen, daß sie die angewandten chemischen Reaktionen verstehen und in Formelgleichungen wiedergeben können. Die Studierenden zeigen, dass sie die verschiedenen Klassen der Naturstoffe in Formelbildern wiedergeben können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Modul Grundlagen Organische Chemie

Inhalt:

Erdöl und Erdgas als Primärquelle, Crack- und steam reforming Reaktionen, technische Olefinchemie, technische Aromatenchemie, Polyolefine, Stickstoff-haltige organische Zwischenprodukte, organische Carbonsäuren und andere Sauerstoffverbindungen als Vorstufe der Polyesterproduktion, organisch-chemische Elektrochemie. Chemie der Kohlehydrate

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, die chemischen Reaktionen der petrochemischen Industrie zu verstehen. Sie können Produktstammbäume darstellen ausgehend von den Neben- und Koppelprodukten der Reaktionen. Sie sind anhand dieser Kenntnisse in der Lage, Zwischenproduktketten bis hin beispielsweise zum fertigen Kunststoff zu klassifizieren. Die Studierenden können typische Reaktionen verschiedener Klassen organischer Substanzen erfassen.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung durch Lehrpersonal mit PP-Präsentationen, Folien, Büchern u.A. Zusätzlich eine Exkursion Werke der chem. Industrie um die typischen Industrieanlagen räumlich veranschaulicht zu bekommen. Zu den Lehrinhalten werden Übungsblätter ausgegeben, die die Studierenden vor den Übungsstunden im Eigenstudium bearbeiten. Die Auflösung und Besprechung erfolgt in den Übungsstunden. Bei der Nachbereitung der Vorlesung insbesondere beim Lösen der Übungsaufgaben beschäftigen sich die Studierenden intensiv mit den Lehrinhalten der Vorlesung, erlangen so das Verständnis für die chemischen Reaktionen der petrochemischen Industrie und üben die Darstellung von Produktstammbäumen.

Medienform:

Präsentationen mit Powerpoint, Tafelarbeit, /Vorlesungsskript

Literatur:

K. Weissermel, H.J.Arpe, Industrial Organic Chemistry, 4. Auflage, VCH Weinheim

Modulverantwortliche(r):

Riepl, Herbert; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Vorlesung

Organische Chemie für Fortgeschrittene

2 SWS

Übung

Organische Chemie für Fortgeschrittene

2 SWS

Herbert Riepl / Cordt Zollfrank

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

Pflichtmodule Molekulare Biologie (Compulsory courses area molecular biology)

Modulbeschreibung

WZ1929: Zell- und Mikrobiologie (Cell biology and microbiology) [MiBi]

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	105	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 Lernergebnisse werden in einer schriftlichen Prüfung überprüft, in der die Studierenden wichtige Grundlagen der Biologie ohne Hilfsmittel abrufen und erinnern sollen. Die Studierenden weisen zudem nach, dass sie in der Lage sind, in einer vorgegebenen Zeit eine Problemstellung zu erkennen und zu lösen, indem sie Verständnisfragen zu den behandelten grundlegenden Zell- und Mikrobiologischen Prozessen beantworten. Das Beantworten der Fragen erfordert hauptsächlich eigene Formulierungen, wodurch das korrekte Erinnern wichtiger Fachbegriffe mitüberprüft wird. Die Prüfungsdauer beträgt 90 Minuten.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Grundlagen der Zellbiologie (Struktureller Zellaufbau (Zellwand, Plasmamembran, Endomembransystem, Zellkern), Unterschiede zwischen pro- und eukaryotischen Organismen, theoret. Grundlagen der Mikroskopie, Transportvorgänge), Genetischer Informationsfluss und Grundlagen der molekularen Genetik (z. B. Aufbau DNA, Transkription, Translation, DNA-Duplikation), Grundlagen der biologischen Systematik am Beispiel ausgewählter Nutzorganismen (z.B. E. coli, S. cerevisiae, Algen, Pilze), Nutzung von Mikroorganismen in der industriellen Biotechnologie (z.B. Ethanolfermentation, ABE-Fermentation, Proteinsynthese).

Lernergebnisse:

Nach Besuch des Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse über Struktur und Funktion von Biomolekülen. Sie kennen wichtige Bestandteile pro- und eukaryotischer Zellen und können zwischen diesen Lebensformen differenzieren. Sie kennen die Grundlagen des genetischen Informationsflusses und der wichtigsten Stoffwechselwege und können Bakterien, Pilze und Pflanzen in übergeordnete systematische Gruppen einteilen. Nach Abschluss des Moduls kennen die Teilnehmer verschiedene Mikroorganismen, können ihre Eigenschaften beschreiben und sie verstehen grundlegende zelluläre Vorgänge. Die Studierenden können weiterhin biologische Fachbegriffe wiedergeben und Prozesse definieren und sind in der Lage ihr Wissen zur Lösung von Fragestellungen anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Lehrinhalte werden mittels Vortrag des Dozierenden vermittelt, gestützt auf ppt-Präsentationen und Tafelanschrieb.

Medienform:

Powerpoint, Tafelarbeit

Literatur:

„Allgemeine Mikrobiologie“ von Georg Fuchs von Thieme, Stuttgart (Broschiert - 11. Oktober 2006)
"Brock Mikrobiologie" von Michael T. Madigan und John M. Martinko, Pearson, 11. Auflage (2008)
"Biologie" von Neil A. Campbell und Jane B. Rice, Pearson, 8. Auflage (2011)

Modulverantwortliche(r):

Erich Glawischnig (egl@wzw.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Zell- und Mikrobiologie (Vorlesung, 3 SWS)
Glawischnig E [L], Glawischnig E

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

Modulbeschreibung

WZ1930: Praktikum Mikrobiologie (Practical course microbiology)

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
6	180	105	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 Leistung wird in Form von schriftlichen Protokollen der durchgeführten Laborversuche erbracht (pro Versuch etwa 5 Seiten Protokoll). In diesen sollen die Studierenden nachweisen, dass sie in der Lage sind die theoretischen Grundlagen der Versuche zu verstehen, ihre Versuchsdurchführung zu dokumentieren, und ihre Ergebnisse auszuwerten. Zudem sollen sie zeigen, dass sie Abweichungen von den erwarteten Ergebnissen und mögliche Ursachen diskutieren können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Modul Zell- und Mikrobiologie

Inhalt:

Mikroskopie, Methoden der Keimisolierung, Keimzahlbestimmung, Differenzierung von Bakterien, Isolierung von Mikroorganismen, Identifizierungsmethoden für Mikroorganismen, Bakteriophagen, Wachstumsverhalten von Mikroorganismen

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden mit dem Ausführen von Experimenten in mikrobiologischen Laboren vertraut und in der Lage, die vermittelten mikrobiologischen Arbeitstechniken mindestens in den Grundzügen anzuwenden. Sie beherrschen steriles Arbeiten und können Mikroorganismen identifizieren. Sie besitzen zudem ein tieferes Verständnis der Theorien, die den Experimenten zugrunde liegen. Darüber hinaus können die Studierenden Laborexperimente korrekt protokollieren und anhand der theoretischen Hintergründe unter Anleitung auswerten und analysieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Laborexperimente in Kleingruppen (ca. 10 Versuche) unter Anleitung mit vorheriger Einführung in die Theorie zu den einzelnen Experimenten (Vorlesung), sowie Auswertung der Ergebnisse in Form von Versuchsprotokollen. In der Vorlesung werden zudem sicherheitsrelevante Aspekte vermittelt.

Medienform:

Praktikumsskript

Literatur:

Praktikumsskript

Modulverantwortliche(r):

Erich Glawischnig (egl@wzw.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Mikrobiologisches Praktikum (Praktikum, 4 SWS)

Glawischnig E [L], Genth R, Glawischnig E, Hüsing T

Mikrobiologie (Vorlesung) (Vorlesung, 1 SWS)

Glawischnig E [L], Glawischnig E

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

Modulbeschreibung

WZ1931: Biochemie (Biochemistry) [BC]

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulniveau: Bachelor	Sprache:	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 Lernergebnisse werden in Form einer schriftlichen Klausur (90 Minuten Prüfungsdauer) überprüft. Die Studierenden weisen anhand von Fragen zu biochemischen Stoffwechselwegen und zur Enzymatik nach, dass sie die entsprechenden Fachausdrücke, Bezeichnungen und Inhalte kennen, sie die grundlegenden Zusammenhänge verstanden haben und ihr Wissen um die ablaufenden Reaktionen im Rahmen der kinetischen und thermodynamische Zusammenhänge anwenden können. Dazu werden auch konkrete Rechenaufgaben gestellt.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen "Grundlagen Organische Chemie", "Allgemeine Chemie" und "Zell- und Mikrobiologie".

Inhalt:

Enzymologie: Innerhalb des Moduls werden die Studierenden in die Grundlagen der Enzymkatalyse eingeführt. Hierbei sollen unter anderem Theorien zum Ablauf enzymatischer Reaktionen, die speziellen Aspekte der Kinetik und der Thermodynamik enzymkatalysierter Reaktionen, Inhibitionsmechanismen sowie Möglichkeiten zur Berechnung kinetischer Parameter behandelt werden. Stoffwechsel: Grundlegende Stoffwechselwege wie z.B. Glykolyse, Citrat-Zyklus, Gluconeogenese, etc. werden in der Vorlesung vorgestellt. Hierbei wird detailliert auf den generellen Ablauf der Reaktionskaskaden, die thermodynamischen Aspekte der Energiegewinnung sowie Mechanismen der Modulation der einzelnen Wege eingegangen.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage grundlegende Konzepte, Phänomene und Zusammenhänge in der Biochemie zu beschreiben und zu erklären. Die Studierenden kennen wichtige Eigenschaften von Proteinen, sie verstehen die Bedeutung kinetischer Parameter enzymatischer Reaktionen und können diese berechnen und auf neue Fragestellungen (z.B. Inhibition) anwenden. Darüberhinaus können die Studierenden grundlegende Stoffwechselwege der wichtigsten Stoffklassen detailliert beschreiben und sie verstehen die Einzelschritte und Regulationsmechanismen der jeweiligen Wege.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden die Lehrinhalte mittels Vortrag des Dozierenden vermittelt, gestützt auf ppt-Präsentationen und Tafelanschrieb. Zu den Lehrinhalten werden Übungsblätter erstellt, die von den Studierenden im Eigenstudium bearbeitet werden. Die Lösung und Besprechung der Übungsaufgaben erfolgt in den Übungsstunden.

Medienform:

Präsentationen, PowerPoint, Vorlesungsskript, Übungsblätter

Literatur:

Voet, D. , Voet, J.G., Biochemistry 4th Edition, Wiley-VCH, 2011; Nelson, D.L, Cox, M.M., Lehninger Principles of Biochemistry 5th Edition, WH Freeman, 2008; Berg, J.M, Tymoczko, J.L., Stryer, L., Biochemistry 6th Edition, 2006

Modulverantwortliche(r):

Josef Sperl (josef.sperl@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Vorlesung
Biochemie
2 SWS

Übung
Biochemie
2 SWS
Josef Sperl

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

Modulbeschreibung

WZ1932: Praktikum Biochemie (Practical course biochemistry) [Pra BC]

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
6	180	90	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 Lernergebnisse werden in einer 30 minütigen mündlichen Prüfung überprüft, in der die Studierenden zeigen, dass sie die theoretischen Hintergründe der Versuche verstanden haben.

Darüber hinaus sollen die wichtigsten Ergebnisse der laborpraktischen Versuche berichtet und diskutiert werden und es sollen Fragen zu den durchgeführten Experimenten beantwortet werden können.

Durch die korrekte Durchführung aller Laborexperimente mit korrekter Protokollierung (pro Experiment etwa 5 Seiten Protokoll) weisen die Studierenden zudem nach, dass sie die vermittelten experimentellen Arbeitstechniken anwenden und Laborexperimente ordnungsgemäß dokumentieren können (unbenotete Studienleistung).

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Praktikum Mikrobiologie

Inhalt:

Im Praktikum werden allgemein notwendige Grundlagen für das Arbeiten in biochemischen Laboren, sowie spezielle Methoden zur Trennung und Charakterisierung von Molekülen (u.a. Ionenaustauschchromatographie, Größenausschlusschromatographie, Dünnschichtchromatographie) vermittelt. Darüber hinaus werden grundlegende biochemische Methoden vermittelt, insbesondere die Isolierung von Nukleinsäuren und Proteinen und ihre Analyse mittels Spektroskopie und Gelelektrophorese, sowie die Analyse enzymkatalysierter Reaktionen.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden mit dem Ausführen von Experimenten in biochemischen Laboren vertraut und in der Lage, die vermittelten experimentellen Methoden mindestens in den Grundzügen anzuwenden. Sie besitzen zudem ein tieferes Verständnis der Theorien, die den Experimenten zugrunde liegen. Darüber hinaus können die Studierenden Laborexperimente korrekt protokollieren und anhand der theoretischen Hintergründe unter Anleitung auswerten und analysieren. Sie können ihre Ergebnisse kritisch hinterfragen und auf Plausibilität überprüfen.

Lehr- und Lernmethoden:

Laborexperimente in Kleingruppen unter Anleitung mit vorheriger Einführung in die Theorie zu den einzelnen Experimenten, sowie Auswertung der Ergebnisse in Form von Versuchsprotokollen. In der Übung wird das Dokumentieren und Auswerten der Versuche anhand vorgegebener Daten und Fragestellungen erlernt. Die in der Übung erworbenen Fähigkeiten werden dann bei der Auswertung und Dokumentation der eigenen Experimente angewendet. Es werden ca. 12 Versuche durchgeführt.

Medienform:

Praktikumsskript, ppt-Präsentationen, Tafelanschrift, Labor, Laborgeräte

Literatur:

Praktikumsskript

Modulverantwortliche(r):

Josef Sperl (josef.sperl@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Praktikum
Praktikum Biochemie
4 SWS

Übung
Praktikum Biochemie
2 SWS

Josef Sperl

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

Modulbeschreibung

WZ1933: Molekularbiologie und Gentechnik (Molecular biology and genetics)

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Zweimestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 8	Gesamtstunden: 240	Eigenstudiumsstunden: 150	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 besteht aus einer schriftlichen Klausur (90 Minuten), in der die Studierenden zeigen, dass sie in der Lage sind, ihr theoretisches und laborpraktisches Wissen wiederzugeben, zu strukturieren und auf Fragestellungen anzuwenden. In Form von schriftlichen Protokollen der durchgeführten Laborversuche (pro Versuch etwa 5 Seiten Protokoll) weisen die Studierenden nach, dass sie theoretische Grundlagen, Versuchsergebnisse und eine entsprechende Analyse und Bewertung angemessen dokumentieren und darstellen können (unbenotete Studienleistung).

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Module Biochemie und Praktikum Biochemie

Inhalt:

molekularer Aufbau der DNA, Plasmide, Bakteriophagen, Mutagenese-Strategien, bakterielle Genome, prokaryotische Genregulation, Transformation von Organismen, Gentechnik, Gentechnikverordnung, Genomeditierung, Klonierung von DNA-Fragmenten, heterologe Genexpression, Verfahren zur Analyse von DNA, RNA, Proteinen.

Lernergebnisse:

Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden Kenntnisse über die wichtigsten molekularbiologischen Methoden. Sie wissen, wie man Nucleinsäuren isoliert, analysiert und manipuliert und besitzen ein Verständnis zur Transformation von Mikroorganismen. Sie verstehen, was ein gentechnisch veränderter Organismus ist und können Gefahren und Nutzen gentechnischer Experimente einschätzen. Die Studierenden können molekularbiologische Experimente durchführen, auswerten und mögliche Fehlerquellen benennen.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden anhand von ppt-Präsentationen, Lehrvideos und Tafelbildern die theoretischen Grundlagen der im laborpraktischen Teil durchgeführten Experimente vermittelt. Im Praktikum werden vorgegebene Experimente durchgeführt und von den Studierenden selbstständig ausgewertet und dokumentiert.

Medienform:

Powerpoint, Tafelarbeit, Praktikumsskript

Literatur:

Molekulare Genetik: Knippers, ISBN: 987-3-13-477009-4, Bioanalytik: Lottspeich, ISBN: 978-3827400413, Praktikumsskript

Modulverantwortliche(r):

Sieber, Volker; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Vorlesung
Molekularbiologie
2 SWS

Praktikum
Molekularbiologie
4 SWS
Volker Sieber

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

Modulbeschreibung

WZ1934: Enzyme und ihre Reaktionen (Enzymes and their reactions)

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	90	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 Lernergebnisse werden in Form einer schriftlichen Klausur (90 Minuten Prüfungsdauer) überprüft. Die Studierenden weisen anhand von Fragen zu biochemischen Stoffwechselwegen und zur Enzymatik nach, dass sie die entsprechenden Fachausdrücke, Bezeichnungen und Inhalte kennen, sie die grundlegenden Zusammenhänge verstanden haben und ihr Wissen um die ablaufenden Reaktionen im Rahmen der kinetischen und thermodynamische Zusammenhänge anwenden können. Dazu werden auch konkrete Rechenaufgaben gestellt.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen "Grundlagen Organische Chemie", "Allgemeine Chemie", "Biochemie" und "Zell- und Mikrobiologie"

Inhalt:

Die Lehrveranstaltung soll einen breiten Überblick über die Enzymklassen (Oxidoreduktasen, Isomerasen, Hydrolasen, Lyasen, Transferasen und Ligasen) und die von Enzymen katalysierten Reaktionen geben. Dabei werden verschiedene Reaktionsmechanismen aus chemischer Sicht betrachtet und daraus die Anwendung von Enzymen in einfachen chemischen Umsetzungen und technischen Feldern abgeleitet und umfassend dargestellt. Die Rolle komplexer Cofaktoren (radikalbildend, redoxaktiv, elektronenverschiebend, Ionen stabilisierend etc.) wird vorgestellt und daraus die Limitationen von Enzymreaktionen erarbeitet. Mit Datenbanken zu Enzymreaktionen und thermodynamischen Größen (z.B. aus der Theorie der Gruppenbeitragsmethoden) werden Zielprodukte enzymatischer Reaktionen insb. im Bereich der Biomassennutzung erschlossen.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen und verstehen die Studierenden die von Enzymen katalysierten chemischen Reaktionen. Die Studierenden sind in der Lage, basierend auf diesem Verständnis ein- und mehrstufige enzymatische Prozesse zu designen und mit Hilfe von thermodynamischen und kinetischen Reaktionsdaten zu bewerten.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden die Lehrinhalte mittels Vortrag des Dozierenden vermittelt, gestützt auf ppt-Präsentationen, Tafelanschrieb und Arbeit mit Datenbanken. Zu den Lehrinhalten werden Übungsblätter erstellt, die von den Studierenden im Eigenstudium bearbeitet werden. Die Lösung und Besprechung der Übungsaufgaben erfolgt in den Übungsstunden.

Medienform:

Präsentationen, PowerPoint, Vorlesungsskript, Übungsblätter,
Arbeit mit dem Computer und Datenbanken zu Enzymreaktionen

Literatur:

Voet, D. , Voet, J.G., Biochemistry 4th Edition, Wiley-VCH, 2011; Perry A. Frey und Adrian D. Hegeman, Enzymatic Reaction Mechanisms, Oxford Univ Press, 2006; Reinhard Renneberg, Darja Süßbier, Biotechnologie für Einsteiger, 3. Auflage, Spektrum Verlag Heidelberg 2010; A. Liese, K. Seelbach, C. Wandrey, Industrial Biotransformations, Wiley-VCH, 2006

Modulverantwortliche(r):

Sieber, Volker; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Vorlesung
Enzyme und ihre Reaktionen
2 SWS

Übung
Enzyme und ihre Reaktionen
2 SWS
Volker Sieber

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

Modulbeschreibung

WZ1631: Bioinformatik (Bioinformatics) [BIT]

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	90	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 Lernergebnisse werden in einer schriftlichen Prüfung (90 min) überprüft. Es werden Aufgabenstellungen vorgegeben, an denen die Studierenden nachweisen sollen, dass sie die im Rahmen des Moduls vermittelten bioinformatischen Methoden kennen und verstanden haben und in der Lage sind, diese auf konkrete Fallbeispiele anzuwenden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

WZ1603/WZ1929 Biologie

WZ1616/WZ1931 Biochemie

Inhalt:

Ausgewählte bioinformatische Methoden, die für Berechnungen im naturwissenschaftlichen Bereich erforderlich sind, insbesondere aus dem Bereich der biologischen Datenbanken (z.B. NCBI, Swissprot), Algorithmen für Sequenzalignments (z.B. Needleman-Wunsch, Smith-Waterman, ClustalW, BLAST), phylogenetische Rekonstruktion, sowie Methoden aus dem Bereich der Strukturbioinformatik (z.B. Pymol, Docking). Die Methoden werden in der Vorlesung vorgestellt. Im Rahmen der Übung wird ihre Anwendung an konkreten Fallbeispielen eingeübt.

Lernergebnisse:

Die Studierenden kennen die wichtigsten bioinformatischen Methoden und Datenbanken (z.B. NCBI, Swissprot, Needleman-Wunsch, Smith-Waterman, ClustalW, BLAST, Pymol, Docking), die für Berechnungen im naturwissenschaftlichen Bereich erforderlich sind. Sie haben diese Methoden verstanden und sind in der Lage, für konkrete Fallbeispiele geeignete bioinformatische Verfahren auszuwählen und durchzuführen.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung und dazugehörige Übung mit selbstständiger Bearbeitung von konkreten Beispielen. In der Übung werden die in der Vorlesung vermittelten Inhalte anhand von konkreten bioinformatischen Beispielen behandelt. Die in der Vorlesung vorgestellten bioinformatischen Methoden und Algorithmen werden für konkrete Problemstellungen eigenständig am Computer erprobt und angewandt.

Medienform:

Die Vorlesung wird hauptsächlich unter Verwendung von Powerpointpräsentationen durchgeführt. Die Einführung in die bioinformatischen Softwaretools erfolgt unter der Verwendung der entsprechenden Internetseiten. Innerhalb der Übung arbeiten die Studierenden an PC's, um die erlernten Fähigkeiten selbst umzusetzen und Sicherheit im Umgang mit den entsprechenden Medien und Programmen zu erhalten.

Literatur:

Selzer, Marhöfer, Rohwer, 2008: Angewandte Bioinformatik, Eine Einführung, Springer Verlag

Modulverantwortliche(r):

Dominik Grimm (dominik.grimm@hswt.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Bioinformatik (Übung) (Übung, 2 SWS)

Grimm D [L], Grimm D

Bioinformatik (Vorlesung) (Vorlesung, 2 SWS)

Grimm D [L], Grimm D

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

Pflichtmodule Verfahrenstechnik (Compulsory courses area process engineering)

Modulbeschreibung

WZ1935: Prozesstechnik (Process Technology) [PT]

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	90	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 Lernergebnisse der Studierenden werden in einer schriftlichen Klausur (90 min) überprüft. Dadurch zeigen sie, dass sie Stoffhaushalt (Kinetik) und Stoff/Wärmetransport bei technischen Reaktoren diagrammartig skizzieren und erklären können. Es wird anhand verschiedener Aufgabenstellungen (u.a. Rechenaufgaben) die Fähigkeit, innerhalb begrenzter Zeit das erworbene Wissen zur Lösung grundsätzlicher reaktionsstechnischer Fragestellungen (Rohrreaktoren Reaktionskessel etc.) zu lösen, geprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Allgemeine, anorganische und organische Chemie, allgemeine Physik und Mathematik

Inhalt:

Chemische Reaktionskinetik; Chemische Reaktortechnik (z.B. Rührkessel, Rohrreaktor, Festbett, Wirbelstrom), homogene/heterogene Reaktionen, Kennzahlen zu der Reaktortypen (z.B. Reaktionskessel, Strömungsrohr), Arten der Reaktionsführung (z.B. stationär, nicht stationär, isotherm), Strömungsverhältnisse und Verweilzeitverhalten in Reaktoren, Wärmehaushalt von Reaktoren, Strategien zur Optimierung der Reaktionsführung. Die Vorlesungsinhalte werden anhand von Beispielen aus der Praxis verdeutlicht und in den Übungen anhand von Problemstellungen vertieft.

Lernergebnisse:

Nach Teilnahme am Modul sind die Studierenden mit den wichtigsten Reaktionstypen und Kenngrößen der chemischen Katalyse und Reaktionstechnik vertraut und in der Lage, für vorgegebene chemische Reaktionen geeignete Reaktionsführungen anzuwenden und für gängige Reaktionstypen kinetische Berechnungen durchzuführen sowie Parameter, wie Verweilzeitverhalten und Wärmebedarf der Reaktoren, zu berechnen. Sie sind damit in der Lage, die an den Beispielen erlernten Methoden auch auf neue Prozesse zu übertragen.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung mit Vortrag. Anhand von Fallstudien werden grundsätzliche Rechenmethoden vorgestellt. Man leitet aus der Fallstudie die allgemeine Methodik ab. In begleitenden Übungen (Gruppenarbeit) werden diese Methode auf andere Beispiele angewandt.

Medienform:

Präsentationen mit Powerpoint, Tafelarbeit, /Vorlesungsskript, Übungsblätter mit Aufgaben/Lösungen

Literatur:**Modulverantwortliche(r):**

Burger, Jakob; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Chemische Prozesstechnik (Vorlesung) (Vorlesung, 2 SWS)

Burger J [L], Baumeister E, Burger J (Tönges Y), Tönges Y

Chemische Prozesstechnik (Übung) (Übung, 2 SWS)

Burger J [L], Baumeister E, Burger J, Tönges Y

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

Modulbeschreibung

WZ1936: Chemische Thermodynamik und Stofftransport (Chemical Thermodynamics and Mass Transport) [CTDS]

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	90	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 Prüfung erbracht. Es wird mittels Kalkulationen und der Auswertung von Diagrammen überprüft, ob die Studenten mit den Grundlagen und Methoden des molekularen Stofftransports und der Mischphasen-thermodynamik vertraut sind sowie der Bezug zur realen Aufgabenstellung hergestellt. Durch die Anwendung der erlernten Zusammenhänge beweisen die Studierenden das Verständnis des Modulinhalts. So wird das gesamte verfahrenstechnische Spektrum um die chemischen und stofflichen Themenfelder erweitert. Die Studierenden berechnen chemische Gleichgewichte und Phasengleichgewichte. Prüfungsdauer: 120 Minuten

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen der Mathematik, Physik und Chemie, Physikalische Chemie

Inhalt:

Einführung in die phänomenologische Thermodynamik, Stoffdaten, Stofftransportphänomene und dem Gleichgewicht. Grafische Darstellung von Zustandsgrößen, thermische Zustandsgleichungen für ideale und reale Reinstoffe, Gibbsche Thermodynamik, Anwendung der Maxwell-Beziehungen (Maxwell-Gleichungen), kalorische Standarddaten, Thermodynamik der Mischungen, Berechnung von chemischen Gleichgewichten und Phasengleichgewichten, Grundlagen des molaren Übergänge und Gleichgewichte in einer und zwischen mehreren Phasen (Stoffübergang, Diffusionsvorgänge, Stoffdurchgang), chemisches Potential, Phasengleichgewichte ideal und real, Gleichgewichtskoeffizienten, Gleichgewichtsdigramme, Stoff-, Energie- und Impulsbilanz, Fick'sches Gesetz, Filmtheorie, Penetrationstheorie.

Lernergebnisse:

Die Lehrveranstaltung zielt darauf ab, die Studierenden mit den Grundlagen und Methoden des molekularen Stofftransports und der Mischphasenthermodynamik vertraut zu machen. Dadurch werden sie befähigt, die verschiedenen Methoden, die der Berechnung von Stoffeigenschaften und Phasengleichgewichten in der Verfahrenstechnik dienen, zu verstehen und mit ihren Anwendungsmöglichkeiten und Grenzen einzuschätzen. Es werden damit die Grundlagen für das weitere Verständnis thermischer und chemischer Prozesse gelegt.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung in der auch Übungen abwechselnd durchgeführt werden. Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag und durch Präsentationen vermittelt. Studierende sollen zur Vertiefung zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden. In den im Rahmen des Moduls durchgeführten Übungen werden die gelernten Inhalte direkt praxisnah anhand von Rechenbeispielen

angewandt.

Medienform:

Präsentationen, Folienskripte, Übungen

Literatur:**Modulverantwortliche(r):**

Burger, Jakob; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Chemische Thermodynamik und Stofftransport (Vorlesung) (Vorlesung, 2 SWS)

Burger J [L], Burger J (Burger J, Voggenreiter J), Voggenreiter J

Chemische Thermodynamik und Stofftransport (Übung) (Übung, 2 SWS)

Burger J [L], Burger J, Voggenreiter J

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

Modulbeschreibung

WZ1937: Technische Thermodynamik (Technical Thermodynamics) [TTD]

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	90	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 Prüfung erbracht. Die Studierenden berechnen thermodynamische und wärmetechnische Aufgaben, Zustandsgrößen, Wirkungsgrade thermodynamischer Systeme und Wärmeübergänge. Sie zeigen, dass sie Kreisprozesse skizzieren und erklären können. Sie beweisen, dass sie Fragen zu den Grundlagen der Thermodynamik und Wärmeübertragung mathematisch und systematisch lösen können. Prüfungsdauer: 120 Minuten

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlegende Kenntnisse der wichtigsten physikalischen Zusammenhänge (Grundgrößen mit Einheiten, Definition von Druck, Temperatur usw.) müssen vorhanden sein. Weiterhin wird die Aufstellung und Lösung von mathematischen Gleichungssystemen sowie die Anwendung der einfachen Integral- und Differenzialrechnung vorausgesetzt.

Physik WZ1600, Mathematik WZ1601

Inhalt:

In diesem Modul werden die thermodynamischen Grundbegriffe wie offenes und geschlossenes System, Enthalpie, 1. und 2. Hauptsatz, Energiebilanzierung, Zustandsgrößen und die wichtigsten Zustandsänderungen (isobar, isochor, isotherm, isentrop, polytrop) erklärt und verschiedene thermische Kreisprozesse erklärt. Die Anwendung des T-s, h-s und t-Q Diagrammes werden erläutert.

Es erfolgt eine Einführung in die Wärmeübertragung (Leitung, Konvektion, Strahlung). Feuchte Luft, das h-x Diagramm, die Energie- und Stoffbilanzierung chemischer Prozesse und die Verbrennungsrechnung sowie Heizwertberechnung werden dargestellt. Die Anwendung der Theorie auf eine Reihe technischer Anlagen wird vermittelt (z. B. Dampfturbine, Gasturbine, Heizkessel, Wärmepumpe).

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage thermodynamische Systeme und Grundbegriffe zu verstehen. Sie können den 1. und 2. Hauptsatz der Thermodynamik anwenden, um damit die Funktionsweise von Wärmekraftmaschinen erklären zu können.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung in der auch Übungen abwechselnd durchgeführt werden. Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag und durch Präsentationen vermittelt. Studierende sollen zur Vertiefung zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden. In den im Rahmen des Moduls durchgeführten Übungen werden die gelernten Inhalte direkt praxisnah anhand von Rechenbeispielen angewandt.

Medienform:

Präsentationen, Folienskripte, Übungen

Literatur:

- [223] Pischinger, R.; Klell, M.; Theodor, S.: Thermodynamik der Verbrennungskraftmaschine, 3. Auflage, Springer-Verlag, ISBN 978-3211-99279-0, 2009
- [224] Stephan, P.; Schaber, K.; Stephan, K.; Mayinger, F.: Thermodynamik, Band 1: Einstoffsysteme, 17. Auflage, Springer, ISBN 978-3-540-70813, 2006
- [226] Baehr, Hans Dieter; Kabelac, Stephan: Thermodynamik, 14. Auflage, Springer, ISBN 978-3-642-00555-8, 2009
- [] Wärme- und Stoffübertragung, Hans Dieter Baehr und Karl Stephan, Springer, ISBN 978-3-642-36558-4 , 2013
- [227] HSC Chemistry, Outokumpu Research Oy, Pori, Finnland, A. Roine, Ver. 1.10, 1990
- [233] Stephan, P.; Schaber, K.; Stephan, K.; Mayinger, F.: Thermodynamik Grundlagen und technische Anwendungen, Band 2: Mehrstoffsysteme und chemische Reaktionen, 15. Auflage, Springer, ISBN 978-3-540-36709-3, 2010
- [234] Gmehlin, J.; Kolbe, B.: Thermodynamik, 2. Auflage, VCH, ISBN 3-527-28547-4, 1992
- [235] Atkins, Peter W.: Physikalische Chemie, VCH, ISBN 3-527-25913-9, 1990
- [237] Schnitzer, H.: Grundlagen der Stoff- und Energiebilanzierung, 9. Auflage, Vieweg, ISBN 3-528-04794-1, 1991
- [268] GTT-Technologies; Programm Factsage 6.3, <http://www.gtt-technologies.de>
- [242] VDI Wärmeatlas, VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemie-Ingenieurwesen 9.Auflage, Springer-Verlag ISBN 3-540-41201-8 9.Auflage

Modulverantwortliche(r):

Gaderer, Matthias; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Vorlesung
Technische Thermodynamik
2 SWS

Übung
Technische Thermodynamik
2 SWS
Matthias Gaderer

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

Modulbeschreibung

WZ1938: Chemische und Thermische Verfahrenstechnik (Chemical and thermal process engineering) [CTVT]

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	90	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 Prüfung erbracht. Es werden sowohl Rechenaufgaben zu thermischen Trennprozessen sowie der Reaktionstechnik gestellt.

Somit wird die Auslegung und Bilanzierung der Prozessschritte und die Anwendung der grundlegenden Konzepte und Zusammenhänge im Bereich der thermischen Trenntechnik und Reaktionstechnik geprüft. Prüfungsdauer: 120 Minuten

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Chemische Thermodynamik, Strömungsmechanik, Wärmelehre, Technische Thermodynamik

Inhalt:

Einführung in die thermischen Trennverfahren, Auslegungsmethoden (Berechnungsverfahren und Auslegungsmethoden (Trennstufenkonzept, McCabe-Thiele-Verfahren, Polstrahlverfahren, HTU-NTU-Ansatz, Short-Cut-Methoden) für ein- und mehrstufige Trennoperationen) und chemische Reaktorene. Berechnungsverfahren und Auslegungsmethoden für ein- und mehrstufige Trennoperationen: Destillation, Extraktion und Absorption, Adsorption; Grundlegende Betrachtung von Membranverfahren, Chromatographie und Kristallisation; mikro- und makrokinetische Betrachtung chemischer Reaktion mit Betrachtung verschiedener Reaktionsmechanismen (heterogene und homogene Katalyse), Einflüsse von Wärme- und Stoffstrom und Gleichgewichtsbedingungen und Berechnung von idealen und Reaktoren

Lernergebnisse:

Die Studierenden sind in der Lage, Konzepte der thermischen Trenntechnik (HTU-NTU, McCabe-Thiele) anzuwenden und dazu Berechnungen anzustellen. Einfache Prozesse können damit bilanziert und ausgelegt werden. Weiterhin verstehen die Studierenden die mikro- und makrokinetischen Zusammenhänge und Reaktionstechnik. Damit können Sie erste grundlegende thermische Grundprozesse und chemische Reaktoren wie Strömungsrohr, Rührkessel und Kaskade auslegen und bilanzieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung in der auch Übungen abwechselnd durchgeführt werden. Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag und durch Präsentationen vermittelt. Studierende sollen zur Vertiefung zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden. In den im Rahmen des Moduls durchgeführten Übungen werden die gelernten Inhalte direkt praxisnah anhand von Rechenbeispielen vermittelt und vertieft.

Medienform:

Präsentationen, Folienskripte, Übungen

Literatur:**Modulverantwortliche(r):**

Burger, Jakob; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Vorlesung
Chemische und Thermische Verfahrenstechnik I
2 SWS

Übung
Chemische und Thermische Verfahrenstechnik I
2 SWS
Jakob Burger

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

Modulbeschreibung

WZ1939: Praktikum Allgemeine Verfahrenstechnik (Practical course Process Engineering) [PVT]

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	75	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 Prüfung im Praktikum wird durch entsprechend positiv ausgearbeitete schriftliche Praktikumsberichte abgelegt (pro Versuch etwa 5 Seiten Bericht). Dabei ist die korrekte Darstellung der theoretischen Grundlagen, die Wiedergabe der Versuchsdurchführung und die korrekte Datenauswertung entscheidend. Damit zeigen die Studenten, dass sie grundlegende Vorgänge und Prinzipien der Verfahrenstechnik verstanden haben und sie die entsprechenden Umwandlungen auslegen und berechnen können.

Die Studierenden beweisen, dass sie messtechnische Versuche in kleinen Gruppen (2-3 Personen) durchführen und auswerten können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Chemische und Thermische Verfahrenstechnik, Technische Thermodynamik, Chemische Thermodynamik und Stofftransport

Inhalt:

Grundlagenoperationen der Verfahrenstechnik, insbesondere aus den chemischen, thermischen und mechanischen Bereichen z.B. Destillation oder Partikelverteilungsanalyse.

Lernergebnisse:

Nach Absolvierung des Praktikums kennen die Studierenden grundlegende Vorgänge und Prinzipien der Verfahrenstechnik (beispielsweise Destillation, Extraktion, Trocknung oder Partikelverteilungsanalyse und Abtrennung aus einem Gasstrom). Sie wissen, wie eine chemische, physikalische oder mechanische Umwandlung ausgelegt und berechnet werden kann. Außerdem kennen sie die dafür nötigen Prozessschritte.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Aneignung der Grundlagen ist durch die ausgehändigte Literatur vorzubereiten.

Durch die Absolvierung des Praktikums erlernt der Student das theoretische Verständnis, die Methodik des Versuchs und den korrekten Umgang mit der installierten Messtechnik.

Der Erwerb dieser Eigenschaften wird am Versuchstag geprüft und durch die Anfertigung eines Berichts bestätigt. Dabei wird außerdem die Fähigkeit zur richtigen Datenauswertung und Dokumentation überprüft. Der Inhalt und die Anzahl der Versuche können aus einer Vielzahl von Grundvorgängen gewählt werden und richten sich nach der vorhandenen Laborausstattung.

Medienform:

Praktikumsskript, Laborgeräte

Literatur:

Praktikumsskript

Modulverantwortliche(r):

Burger, Jakob; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Praktikum Verfahrenstechnik I

5 SWS

Jakob Burger

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

Modulbeschreibung

WZ1940: Bioverfahrenstechnik (Bioprocess Engineering) [BVT]

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	90	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 Kontrolle der Lerninhalte erfolgt mittels einer schriftlichen Prüfung zu den Lernergebnissen der Modulveranstaltung.

Die Dauer der schriftlichen Prüfung beträgt 60 Minuten.

Die Lernerfolge des Moduls werden mittels anzufertigenden Hausaufgaben und Übungsblättern abgefragt (unbenotete Studienleistung).

Hierbei müssen mindestens 65% der Übungsaufgaben als korrekt bewertet werden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester / Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Die Vorlesung gibt eine grundlegende Einführung in die Bioverfahrenstechnik, in welcher alle relevanten Prozessgrößen und Berechnungen wie Bilanzierungen behandelt werden. Die vermittelten Inhalte reichen dabei von der Bestimmung der Generationszeit über die maximale spezifische Wachstumsrate, bis hin zur Bilanzierung von batch-fed-batch und kontinuierlichen Fermentationsprozessen. Darüberhinaus werden prozessrelevante Parameter wie Sauerstoff- und Wärmeübergang behandelt. Zusätzlich erfolgt die Vermittlung der grundlegenden Anlagendimensionierung bis hin zum Scale-up.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage die Begrifflichkeiten für verschiedene Bioprozesse zu definieren. Darüberhinaus sind sie am Ende der Lehrveranstaltung dazu in der Lage verschiedenste Bioprozesse zu beschreiben, zu berechnen und auszulegen. Zusätzlich können die Studierenden die Grenzen der mathematischen Berechnung von Bioprozessen erfassen und sind in der Lage, komplexe Problemstellungen unter Berücksichtigung verschiedener Einflussgrößen in analytisch lösbare Fälle zu vereinfachen.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Vorlesung erfolgt als Frontalunterricht, um die Studierenden mit allen notwendigen Grundlagen vertraut zu machen, welche sie in der Übung mittels Beispielrechnungen und Hausaufgaben selbstständig durchführen lernen. Die Übungen verhelfen den Studierenden die Berechnungen zu verinnerlichen und anhand von ausgewählten Beispielen eine Übertragbarkeit auf klassische wie komplexe Prozesse zu gewährleisten.

Medienform:

Folien, Skriptum, Filme, Übungsblätter

Literatur:**Modulverantwortliche(r):**

Schmid, Jochen; Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Vorlesung
Bioverfahrenstechnik
2 SWS

Übung
Bioverfahrenstechnik
2 SWS
Jochen Schmid

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

Modulbeschreibung

WZ1941: Praktikum Bioverfahrenstechnik (Practical course Bioprocess Engineering) [PBVT]

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	30	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 Kontrolle der Lernergebnisse erfolgt basierend auf der Abgabe von Versuchsprotokollen zu den Einzelversuchen, wobei für ein Bestehen der Lehrveranstaltung mindestens 65% der Versuchsprotokolle positiv bewertet sein müssen (pro Versuch etwa 5 Seiten Protokoll).

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester / Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Das Praktikum dient zur Vertiefung der in der Vorlesung Bioverfahrenstechnik erarbeiteten Inhalte. Im Praktikum werden die theoretisch vermittelten Grundlagen anhand ausgewählter Versuche exemplarisch vertieft. Diese praktischen Versuche beinhalten die Analyse von Bioprozesstypischen Parametern wie der Bestimmung von spezifische Wachstumsrate, bis hin zur Bilanzierung von batch-fed-batch und kontinuierlichen Fermentationsprozessen. Darüberhinaus werden prozessrelevante Parameter wie Sauerstoff- und Wärmeübergang experimentell erfasst. Zusätzlich erfolgt die experimentelle Erfassung von grundlegenden Up-Scale Effekten.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Praktikum sind die Studierenden in der Lage verschiedene Bioprozesse zu beschreiben, zu berechnen und auszulegen, um eine Optimierung der Prozesse zu erreichen. Zusätzlich sind die Studierenden in der Lage die erlernten Berechnungen und praktischen Erfahrungen auf weitere komplexe Prozesse zu übertragen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Praktikum basiert auf der Durchführung von teilweise vorgegebenen Experimenten zu den Themen: Fermentation, Mischen und Rühren, Sauerstoffeintrag, Berechnung und Charakterisierung von Rohrströmungen. Dabei wird besonderer Wert auf die Eigeninitiative der Studierenden gelegt, um eine lösungsorientierte und selbstständige Arbeitsweise zu fördern. Anhand der erfassten Daten werden die prozesstechnischen Charakteristika berechnet und ausgewertet.

Medienform:

Folien, Skriptum, Filme, Übungsblätter

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Schmid, Jochen; Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Praktikum Bioverfahrenstechnik

8 SWS

Jochen Schmid

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

Modulbeschreibung

WZ1942: Anlagenprojektierung (Process Design) [AP]

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	60	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 besteht aus der Projektausarbeitung in der Gruppe und aus der Erstellung einer Gruppen-Präsentation, in der wesentlichen Ergebnisse aus der Projektbearbeitung, die Aufgabenstellung, die detaillierte Vorgehensweise der Studenten und die Berechnung sowie die darüber hinaus erhaltenen Ergebnisse dokumentiert sind. Aus dieser wird ersichtlich, ob die Studenten alle Schritte, die zur Auslegung eines technischen Prozesses gehören, erlernt haben. Den Abschluss der Projektarbeit in der Gruppe bildet ein 15minütiger Vortrag der Studenten, bei dem die erstellte Präsentation den anderen Teilnehmern des Moduls vorgeführt wird (unbenotete Studienleistung).

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Chemische und Thermische Verfahrenstechnik, Technische Thermodynamik, Chemische Thermodynamik und Stofftransport

Inhalt:

Der Inhalt besteht aus einer Anlagentechnischen Projektarbeit und der damit verbundenen Auslegung eines beispielhaften verfahrens-technischen Prozesses oder von Teilen des Prozesses, der Verwendung von Berechnungstools (wie Excel, Mathcad), der Betrachtung der Wirtschaftlichkeit, sowie von Grundlagen des Projektmanagements im Rahmen der Gruppenarbeit.

Lernergebnisse:

Nach Abschluss des Moduls wissen die Studierenden, wie man die Projektierung einer technischen Aufgabenstellung angeht. Sie können die dazu nötigen Informationen beschaffen, die Anlage richtig dimensionieren und ihre Wirtschaftlichkeit betrachten. Die Studierenden sind also in der Lage, technische Prozesse auszulegen. Dadurch wird der Bezug zur realen Projektierung gelegt und die Studierenden können grundlegende Arbeitsschritte anwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Den Gruppen wird eine konkrete Projektierungsaufgabe gestellt, die durch die richtige Informationsbeschaffung und Durchführung der Teilschritte zu lösen ist. Die Erarbeitung der Lösung(en) erfolgt in der Gruppe, die aus 2-4 Studenten besteht. Die Dozenten unterstützen diesen Lernprozess durch kontinuierliche Interaktion. Dadurch wird das Wissen in betreuten Gruppenarbeiten intensiviert, wodurch die Fachkompetenz deutlich gestärkt wird.

Medienform:

Literatur:**Modulverantwortliche(r):**

Burger, Jakob; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Übung

Anlagenprojektierung I

2 SWS

Praktikum

Anlagenprojektierung I

4 SWS

Jakob Burger

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

Forschungspraktikum (Research Internship)

Modulbeschreibung

WZ1943: Forschungspraktikum (Research Internship)

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiumsstunden: 150	Präsenzstunden: 150

* 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 einem benoteten Praktikumsbericht (10-15 Seiten) über die Praktikumsinhalte und -ergebnisse, der mindestens einen Überblick über den Stand des Wissens zum Projektthema sowie die Darstellung der eingesetzten Arbeitsmethoden und eine Darstellung der Ergebnisse mit Interpretation enthält. Bewertet werden in einer Gesamtnote die Qualität der Einarbeitung in das Thema, der experimentellen Arbeit, der Interpretation der Ergebnisse und der schriftlichen Ausarbeitung.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Forschungsbezogene Arbeiten an den Lehrstühlen und Arbeitsgruppen des WZ-Straubing. Die Studierenden erhalten jeweils Aufgabenstellungen aus dem Forschungsbereich des betreuenden Prüfers, die sie unter Anleitung in Form von Projekten bearbeiten. Die Studierenden planen die Projektarbeiten unter Anleitung der Betreuer weitgehend selbstständig. Die Projektarbeiten werden dokumentiert und in Form eines Praktikumsberichtes ausgewertet. Optional kann eine ergänzende Präsentation des Arbeitsfortschrittes in Form von Vorträgen erfolgen. Die Projektarbeiten können auch in Kooperation mit externen Institutionen, z.B. Unternehmen, erfolgen.

Lernergebnisse:

Nach Teilnahme am Modul verstehen die Studierenden neben den im Forschungspraktikum jeweils vermittelten fachspezifischen Kenntnissen und Arbeitsweisen vor allem die Prinzipien des Herangehens an (Forschungs)projekte, der Planung von Projektarbeiten und der kritischen Auswertung der Projektergebnisse und können diese auf neue Projektaufgaben anwenden. Weiterhin sind Sie in der Lage, Projektarbeiten und Ergebnisse aussagekräftig in schriftlicher Form zu dokumentieren, zu interpretieren und zusammenzufassen.

Lehr- und Lernmethoden:

Je nach Schwerpunkt und Themenstellung, z.B. Experimente in Labors, angeleitete oder selbstständige Literatur- und Datenrecherchen, Methoden zur Projekt- und Versuchsplanung bzw. Versuchsauswertung

Medienform:

Je nach Schwerpunkt und Themenstellung, z.B. experimentelles Equipment (Labor), Datenbanken, Bibliotheken, fachspezifische Software, Projekt- und Versuchsplanungssoftware

Literatur:

Fachliteratur

Modulverantwortliche(r):

Volker Sieber (sieber@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Forschungspraktikum

10 SWS

Alle prüfungsberechtigten Dozenten/innen des Studienganges Chemische Biotechnologie

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

WZ1944: Bachelor's Thesis (Bachelor's Thesis)

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 12	Gesamtstunden: 360	Eigenstudiumsstunden: 180	Präsenzstunden: 180

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Das Modul wird mit der Erstellung und positiven Bewertung der Bachelor's Thesis abgeschlossen (je nach Themenstellung etwa 10 bis 25 Seiten).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

120 Credits in Pflicht- und Wahlmodulen des Bachelorstudiums Chemische Biotechnologie / Bioökonomie

Inhalt:

Vertiefung der Kenntnisse zu einem speziellen Thema der Biotechnologie / Bioökonomie, das in Absprache mit dem Betreuer frei wählbar ist / Vertiefung praktischer Fertigkeiten im Labor / Präsentation eines forschungsbasierten Themas aus dem Bereich der Biotechnologie / Bioökonomie

Lernergebnisse:

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage einfache wissenschaftliche Fragestellungen auf Basis wissenschaftlicher Methoden und analytischen Denkens eigenständig zu bearbeiten. Sie können ihre Ergebnisse schlüssig darstellen, diskutieren und Schlussfolgerungen daraus ziehen.

Lehr- und Lernmethoden:

Im Rahmen der Bachelor's Thesis wird von den Studierenden eine wissenschaftliche Fragestellung bearbeitet. Hierbei kommen unter anderem Literaturrecherche sowie Laborarbeit und Präsentationen zum Einsatz. Die tatsächlichen Lehr- und Lernmethoden richten sich nach der jeweiligen Fragestellung und sind im Einzelfall mit dem Betreuer abzuklären.

Medienform:

Fachliteratur, Software, etc.

Literatur:

in Absprache mit dem Betreuer

Modulverantwortliche(r):

Anja Faße (anja.fasse@hswt.de)

Volker Sieber (sieber@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Bachelor's Thesis

12 SWS

Alle prüfungsberechtigten Dozenten/innen des Studienganges Chemische Biotechnologie / Bioökonomie

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

Wahlmodule (Electives)

Fachspezifische Wahlmodule (Technical Electives)

Modulbeschreibung

WZ1632: Stoffliche Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen (Materials from Renewable Resources) [Matnawaro]

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

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

Studierende erarbeiten eigenständig aktuelle Themen zur stofflichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe durch Literaturstudium, präsentieren diese im Seminar und arbeiten sie in Form einer Hausarbeit als Studienleistung aus. Gruppenarbeit ist möglich. Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Prüfung erbracht. In dieser sollen Studierende nachweisen, dass sie mit den Möglichkeiten zur stofflichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe und Reststoffe vertraut sind, die Eigenschaften von Biokunststoffen, deren Synthese und Verarbeitungsmöglichkeiten kennen und in der Lage sind Rohstoff und Materialwahl auf die Zielanwendung abzustimmen. In der Prüfung sind keine Hilfsmittel erlaubt. Prüfungsdauer: 90 Minuten

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen "Grundlagen der Chemie" und "Werkstoffe und chemische Grundstoffe", "Physik", "Biopolymere" oder vergleichbare chemische Kenntnisse.

Inhalt:

Das Modul führt in das Themfeld der stofflichen Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen und Reststoffen ein. Es werden die Synthese von technisch relevanten Biokunststoffen, ihre Verarbeitung, ihre Eigenschaften und ihre Anwendung präsentiert. Dazu werden die rechtlichen Rahmenbedingungen und die Eigenschaftsprofile der Materialien aus nachwachsenden Rohstoffen besprochen. Die Optionen für die Verwendung technischer Biopolymere nach ihrer Nutzungsdauer (end-of-life options) werden diskutiert. Im Seminar wird anhand aktueller wissenschaftlicher Publikationen von den Studierenden ein Thema eigenständig erarbeitet (Literaturstudium) und den Kommilitonen präsentiert.

Lernergebnisse:

Mit dem Besuch des Moduls sind die Studierenden in der Lage, nachwachsende Rohstoffe und Reststoffe zu identifizieren und deren stoffliche Nutzungsmöglichkeiten gegenüberzustellen. Die Studierenden können anhand ihres Wissens nachwachsende Rohstoffe bedarfsgerecht für technische und kommerzielle Anwendungen auswählen.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung (Vortrag durch Lehrpersonal mit PP-Medien, Büchern und sonstigem schriftlichem Material), Seminar (eigenständige Erarbeitung eines Fachthemas durch die Studierenden mit anschließender Präsentation).

Medienform:

Präsentationen, Folienskripte

Literatur:

Endres, H.J., Seibert-Raths, A., Technische Biopolymere, Carl Hanser Verlag, München, 2009

Modulverantwortliche(r):

Rühmann, Broder; Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Stoffliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe (Seminar) (Seminar, 1 SWS)

Hüsing T, Rühmann B

Stoffliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe (Vorlesung) (Vorlesung, 2 SWS)

Rühmann B

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

Modulbeschreibung

WZ1945: Katalyse (Catalysis)

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch/Englisch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
3	90	45	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 Lernergebnisse werden anhand einer schriftlichen Klausur (60 min) überprüft, in der die Studierenden wesentliche Aspekte der Katalyse, sowie die mechanistische Beteiligung von Katalysatoren anhand von Beispielen wiedergeben müssen. Zudem werden Rechenaufgaben gestellt, anhand derer die Studierenden zeigen, dass sie in der Lage sind einfache Beispiele zu quantifizieren.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Homogene/heterogene Katalyse, mechanistische Detailschritte der Aktivierung an Übergangsmetallkatalysatoren, Charakterisierung von Katalysatoren, Stoff-/Wärmetransport am Katalysator, Katalysereaktoren

Lernergebnisse:

Die Studierenden können wesentliche chemische Aspekte des Phänomens Katalyse an einfachen Beispielen wiedergeben. Sie können bei einer katalysierten Gesamtreaktion die mechanistische Beteiligung des Katalysators skizzenhaft angeben, Sie können rechnerisch das Phänomen an einfachen Beispielen quantifizieren.

Lehr- und Lernmethoden:

In mündlichen vorlesungshaften Präsentationen werden grundlegende Fakten des Phänomens Katalyse mitgeteilt. In Kleingruppen führen die Studierenden ca. 5 einfache Versuche durch und werten die entsprechenden Resultate quantitativ aus, um charakteristische Zahlen auszurechnen.

Medienform:

Praktikumsskript, ppt-Präsentationen, Tafelanschrift, Labor, Laborgeräte

Literatur:

Praktikumsskript

Modulverantwortliche(r):

Riepl, Herbert; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Vorlesung
Katalyse
2 SWS

Praktikum
Katalyse
1 SWS
Herbert Riepl

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

Modulbeschreibung

WZ1946: Chemie und Struktur der Biopolymere (Chemistry and structure of biopolymers) [CSB]

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
6	180	105	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 Lernergebnisse werden in Form einer schriftlichen Klausur geprüft (90 min). Die Studenten/innen beantworten Fragen zu Biopolymeren und deren physikalisch-chemischen Eigenschaften sowie zu den Funktionsweisen und Bildgebungsmodi von Raster- und Transmissionselektronenmikroskopen und deren entsprechenden Probenpräparationsrouten. Sie weisen nach, dass sie im Rahmen des Moduls Wissen über die Unterscheidung, Einordnung und Gewinnung von Biopolymeren als auch über die Grundlagen der Elektronenbeugung und weiterführender Techniken erworben haben und dieses anwenden können. Hilfsmittel sind keine erlaubt.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen Chemie, Physik und Biologie

Inhalt:

Das Modul behandelt die Struktur und Funktion von Polymeren, die der Natur entstammen (Biopolymere). Behandelt werden die Proteine, die Polysaccharide, die biogenen Polyester, die Polyisoprene und das Lignin. Es wird aufgezeigt, wie die Biopolymere aus natürlichen Quellen gewonnen werden, und welche chemischen Reaktionen sie eingehen können. Dabei wird auf die Bedeutung der Mikrostruktur sowie der physikalisch-chemischen Eigenschaften in biologischen Funktionen für die anwendungstechnische Relevanz der als Roh- und Funktionsstoffe genutzten Biopolymere eingegangen. Zudem werden die Grundlagen der Elektronenmikroskopie behandelt (Wellenlehre, Eigenschaften von Elektronen, Eigenschaften von Röntgenstrahlung, Strahlenschutz, elektronenoptische Elemente, Technologie der Rasterelektronenmikroskopie, Modi der Bildgebung Sekundärelektronen und Rückstreuielektronen, Technologie der Transmissionselektronenmikroskopie, Modi der Bildgebung Hellfeld und Dunkelfeld, grundlegende Beugungsmethoden, hochauflösende Techniken, analytische Komponenten, Spezialanwendungen, Probenpräparation).

Lernergebnisse:

Nach dem Besuch des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Biopolymere zu unterscheiden und anwendungsrelevant einzuordnen. Sie wissen, aus welchen natürlichen Quellen Biopolymere wie gewonnen werden können. Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse zum Verständnis von Biopolymeren und deren physikalisch-chemischen Eigenschaften und können diese beschreiben und untereinander vergleichen. Damit sind sie in der Lage, anwendungsorientiert geeignete Biopolymere zu differenzieren.

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden zudem in der Lage, die Funktionsweisen und Bildgebungsmodi von Raster- und Transmissionselektronenmikroskopen zu beschreiben. Sie können die Regeln und Richtlinien des Strahlenschutzes und grundlegende Probenpräparationsrouten für eine gegebene Untersuchungsmethode benennen. Sie können die Grundlagen der Elektronenbeugung und weiterführender Techniken nennen. Auf der Basis dieser Kenntnisse können sie einen gegebenen, durch Elektronenmikroskopie

erzeugten Datensatz von Biopolymeren seiner Aufnahmetechnik zuordnen, und grundlegende Interpretationsweisen anwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Lehrmethoden: in der Vorlesung werden die fachlichen Inhalte mittels Vortrag des Dozenten erarbeitet und abgeleitet, gestützt auf ppt-Präsentationen und Tafelanschrieb. Zu den Lehrinhalten werden schriftliche Aufgaben ausgegeben, die die Studierenden vor den Übungsstunden im Eigenstudium bearbeiten. Die Auflösung und Besprechung der Aufgaben sowie die Veranschaulichung des Lehrinhalts durch die Arbeit mit Molekülmodellen erfolgt in den Übungsstunden. Lernformen: bei der Nachbereitung der Vorlesung insbesondere beim Lösen der Übungsaufgaben beschäftigen sich die Studierenden intensiv mit den Lehrinhalten der Vorlesung und erlangen so umfangreiches Wissen über Biopolymere.

Medienform:

Vorlesung, Projektorpräsentation, Tafelanschrift, Folienskript, Molekülmodelle

Literatur:

Türk, Oliver: Stoffliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe
Grundlagen - Werkstoffe - Anwendungen, Springer Verlag
Scanning Electron Microscopy - Physics of Image Formation and Microanalysis
Autoren: Professor Dr. Ludwig Reimer ISBN: 978-3-642-08372-3
Transmission Electron Microscopy - A Textbook for Materials Science
Autoren: David B. Williams, C. Barry Carter ISBN: 978-0-387-76500-6

Modulverantwortliche(r):

Zollfrank, Cordt; Prof. Dr. rer. silv.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Biopolymere (Vorlesung) (Vorlesung, 2 SWS)
Zollfrank C [L], Zollfrank C

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

Modulbeschreibung

WZ1947: Elektrochemie (Electrochemistry)

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 3	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 Lernergebnisse werden in Form einer schriftlichen Klausur (60 Minuten Prüfungsdauer) überprüft. Die Studierenden weisen anhand von Fragen zu elektrochemischen Aspekten nach, dass sie die entsprechenden Fachausdrücke, Bezeichnungen und Inhalte kennen, sie die grundlegenden Zusammenhänge verstanden haben und ihr Wissen um die ablaufenden Reaktionen im Rahmen der kinetischen und thermodynamische Zusammenhänge anwenden können. Dazu werden auch konkrete Rechenaufgaben gestellt.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Module Allgemeine Chemie und Physikalische Chemie, Mathematik, Physik

Inhalt:

Ionenwanderung, Elektrolyte, Ladungstransport, elektrische Doppelschicht, elektrochemisches Potential, Elektrodenpotential, Halbzellen, Diffusionspotential, galvanische Zellen, Konzentrationszelle, elektrochemische Kinetik, Anwendungen der Elektrochemie

Lernergebnisse:

Die Studierenden erlangen Basiswissen über grundlegende elektrochemische Zusammenhänge. Sie beherrschen Gesetzmäßigkeiten im Bereich der Elektrochemie und können diese auf einfache Fragestellungen anwenden. Darüber hinaus kennen die Studierenden elektrochemische Prozesse in Technik und Industrie und im Alltag und können ihr theoretisches Wissen auf diese Prozesse anwenden. Sie kennen zudem verschiedene Meßmethoden in der Elektrochemie und auch aktuelle Anwendungsbeispiele in Forschung und Industrie.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden die Lehrinhalte mittels Vortrag des Dozierenden vermittelt, gestützt auf ppt-Präsentationen und Tafelanschrieb.

Medienform:

Präsentationen, PowerPoint, Vorlesungsskript

Literatur:

Elektrochemie, Hamann/Vielstich, ISBN: 3527310681

Modulverantwortliche(r):

Volker Sieber (sieber@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Vorlesung
Elektrochemie
2 SWS

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

Modulbeschreibung

WZ1948: Systembiologie (Systems biology) [SysBio]

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
3	90	60	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 Kontrolle der Lerninhalte erfolgt mittels einer schriftlichen Prüfung zu den Lernergebnissen der Modulveranstaltung. Die Dauer der schriftlichen Prüfung beträgt 60 Minuten. Die Studierenden zeigen anhand von Fragen zu Begriffen und Methoden der Systembiologie, dass sie die entsprechenden Fachausdrücke, Bezeichnungen und Inhalte kennen, sie die grundlegenden Zusammenhänge verstanden haben und ihr Wissen anwenden können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester / Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Die Vorlesung gibt eine grundlegende Einführung in die Systembiologie inklusive Behandlung aller relevanten Analysemethoden (Omics-Technologien). Die vermittelten Inhalte reichen dabei von der Bestimmung der jeweiligen Prozessgrößen, bis hin zur Beeinflussung von bestimmten Eingriffen auf das Gesamtsystem Zelle.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage die Begrifflichkeiten der Systembiologie zu definieren. Hierzu zählen vor allem die unterschiedlichen Omics Methoden, welche maßgeblich zur Definition der Systembiologie beitragen, und ein essentieller Bestandteil dieser sind. Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage, basierend auf der Anwendung und Auswertung der unterschiedlichen Omics Methoden und Daten, ganzheitliche zelluläre Prozesse zu beschreiben und zu bewerten. Die Effekte gezielter Eingriffe in das Gesamtsystem Zelle können von den Studierenden abgeschätzt, ausgewertet und evaluiert werden.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Vorlesung erfolgt als Frontalunterricht, um die Studierenden mit allen notwendigen Grundlagen vertraut zu machen, welche sie für die Beurteilung gezielter Eingriffe in das zelluläre System benötigen. Ebenfalls erfolgt die Einführung in die Datenanalyse der unterschiedlichen Omics-Technologien anhand ausgewählter Beispiele.

Medienform:

Folien, Skriptum, Filme

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Vorlesung
Systembiologie
2 SWS

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

Modulbeschreibung

WZ1949: Proteinchemie (Protein chemistry) [PC]

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
3	90	60	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 Lernergebnisse werden in Form einer schriftlichen Klausur (60 Minuten Prüfungsdauer) überprüft. Die Studierenden weisen anhand von Fragen zu Herstellung, Reinigung, Modifikation, Analytik, Charakterisierung und Anwendung von Proteinen nach, dass sie die entsprechenden Fachausdrücke, Bezeichnungen und Inhalte kennen, sie die grundlegenden Zusammenhänge verstanden haben und ihr Wissen anwenden können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Erfolgreiche Teilnahme an den Module Biochemie und Praktikum Biochemie.

Inhalt:

Grundlagen der Proteinchemie, chemische und biochemische Proteinsynthese, Proteinfaltung, Aminosäureanalyse, posttranslationale Modifikationen, Proteinsequenzierung, Voraussagen von Sekundärstrukturen, Tertiärstrukturen, pI, Bestimmung der Sulfhydryl- und Disulfidgruppen, Entsalzung, Proteindatenbanken, Methoden zur Immobilisierung und Markierung von Proteinen

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage grundlegende Konzepte, Phänomene und Zusammenhänge der Proteinchemie zu beschreiben und zu erklären. Die Studierenden können biologische und chemische Methoden zur Synthese, Reinigung und Modifikation von Proteinen beschreiben und wissen wie Proteine charakterisiert werden können. Zudem können Sie beschreiben welche Auswirkungen Modifikationen auf die Proteinstruktur oder Aktivität haben und ihr theoretisches Wissen anhand von Fragestellungen anwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden die Lehrinhalte mittels Vortrag des Dozierenden vermittelt, gestützt auf ppt-Präsentationen und Tafelanschrieb. Zu den Lehrinhalten werden Übungsblätter erstellt, die von den Studierenden im Eigenstudium bearbeitet werden. Die Lösung und Besprechung der Übungsaufgaben erfolgt in den Übungsstunden.

Medienform:

Präsentationen, PowerPoint, Vorlesungsskript, Übungsblätter

Literatur:

Bioanalytik, F. Lottspeich, H. Zorbas, Spektrum Akademischer Verlag
Voet, D. , Voet, J.G., Biochemistry 4th Edition, Wiley-VCH, 2011; Nelson, D.L, Cox, M.M., Lehninger Principles of Biochemistry 5th Edition, WH Freeman, 2008; Berg, J.M, Tymoczko, J.L., Stryer, L., Biochemistry 6th Edition, 2006

Modulverantwortliche(r):

Sieber, Volker; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Vorlesung
Proteinchemie
1 SWS

Übung
Proteinchemie
1 SWS

Volker Sieber

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

Modulbeschreibung

WZ1950: Biopolymere (Biopolymers) [Biopol]

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
4	120	75	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 Lernergebnisse werden in Form einer schriftlichen Klausur geprüft (90 min). Die Studenten/innen beantworten Fragen zu Biopolymeren und deren physikalisch-chemischen Eigenschaften. Sie weisen nach, dass sie im Rahmen des Moduls Wissen über die Unterscheidung, Einordnung und Gewinnung von Biopolymeren erworben haben und dieses anwenden können. Hilfsmittel sind keine erlaubt.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen Chemie, Physik und Biologie

Inhalt:

Das Modul behandelt die Struktur und Funktion von Polymeren, die der Natur entstammen (Biopolymere). Behandelt werden die Proteine, die Polysaccharide, die biogenen Polyester, die Polyisoprene und das Lignin. Es wird aufgezeigt, wie die Biopolymere aus natürlichen Quellen gewonnen werden, und welche chemischen Reaktionen sie eingehen können. Dabei wird auf die Bedeutung der Mikrostruktur sowie der physikalisch-chemischen Eigenschaften in biologischen Funktionen für die anwendungstechnische Relevanz der als Roh- und Funktionsstoffe genutzten Biopolymere eingegangen.

Lernergebnisse:

Mit dem Besuch des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Biopolymere zu unterscheiden und anwendungsrelevant einzuordnen. Sie wissen, aus welchen natürlichen Quellen Biopolymere wie gewonnen werden können. Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse zum Verständnis von Biopolymeren und deren physikalisch-chemischen Eigenschaften und können diese beschreiben und untereinander vergleichen. Damit sind sie in der Lage, anwendungsorientiert geeignete Biopolymere zu differenzieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Lehrmethoden: in der Vorlesung werden die fachlichen Inhalte mittels Vortrag des Dozenten erarbeitet und abgeleitet, gestützt auf ppt-Präsentationen und Tafelanschrieb. Zu den Lehrinhalten werden schriftliche Aufgaben ausgegeben, die die Studierenden vor den Übungsstunden im Eigenstudium bearbeiten. Die Auflösung und Besprechung der Aufgaben sowie die Veranschaulichung des Lehrinhalts durch die Arbeit mit Molekülmodellen erfolgt in den Übungsstunden. Lernformen: bei der Nachbereitung der Vorlesung insbesondere beim Lösen der Übungsaufgaben beschäftigen sich die Studierenden intensiv mit den Lehrinhalten der Vorlesung und erlangen so umfangreiches Wissen über Biopolymere.

Medienform:

Vorlesung, Tafelanschrift, Folienskript, Molekülmodelle

Literatur:

Türk, Oliver: Stoffliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe
Grundlagen - Werkstoffe - Anwendungen, Springer Verlag

Modulverantwortliche(r):

Zollfrank, Cordt; Prof. Dr. rer. silv.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Biopolymere (Vorlesung) (Vorlesung, 2 SWS)
Zollfrank C [L], Zollfrank C

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

Modulbeschreibung

WZ1951: Bioinformatik für Fortgeschrittene (Bioinformatics for advanced level)

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/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 Prüfungsleistung besteht aus einer schriftlichen Prüfung (45 min), in der die Studierenden nachweisen, dass sie in der Lage sind, die im Rahmen des Moduls vermittelten bioinformatischen Methoden und Algorithmen anzuwenden und für die Fragestellungen geeignete bioinformatische Verfahren auszuwählen und eigenständig durchzuführen. Zusätzlich arbeiten die Studierenden zu einem ausgewählten Thema einen schriftlichen Bericht von etwa 5 Seiten aus (unbenotete Studienleistung), um zu zeigen, dass sie die schriftliche Dokumentation und Analyse von wissenschaftlichen Methoden und Ergebnissen erlernt haben.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Modul Biochemie, WZ1631 Bioinformatik

Inhalt:

Ausgewählte bioinformatische Methoden, die für Berechnungen im naturwissenschaftlichen Bereich erforderlich sind, insbesondere aus dem Bereich der biologischen Datenbanken (z.B. NCBI, Swissprot), Algorithmen für Sequenzalignments (z.B. Needleman-Wunsch, Smith-Waterman, ClustalW, BLAST), phylogenetische Rekonstruktion, sowie Methoden aus dem Bereich der Strukturbioinformatik (z.B. Pymol, Docking).

Lernergebnisse:

Die Studierenden vertiefen die Anwendung von bioinformatischen Methoden und Algorithmen für Berechnungen im naturwissenschaftlichen Bereich. Sie sind in der Lage für komplexe bioinformatische Fragestellungen geeignete bioinformatische Verfahren auszuwählen und eigenständig Datenanalysen durchzuführen. Sie können angewandte wissenschaftliche Methoden und erhaltene Ergebnisse schriftlich dokumentieren und analysieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Übung mit selbstständiger Bearbeitung von konkreten Problemstellungen, die theoretisch vermittelten Inhalte werden anhand von konkreten bioinformatischen Fallbeispielen behandelt. Die vorgestellten bioinformatischen Methoden und Algorithmen werden für konkrete Problemstellungen eigenständig am Computer erprobt und angewandt. Weiterhin wird den Studierenden vermittelt, wie man sein methodisches Vorgehen und die erzielten Ergebnisse wissenschaftlich dokumentiert.

Medienform:

Die Nutzung der bioinformatischen Softwaretools erfolgt unter der Verwendung der entsprechenden Internetseiten.

Innerhalb der Übung arbeiten die Studierenden an PCs, um die erlernten Fähigkeiten selbst umzusetzen und Sicherheit im Umgang mit den entsprechenden Medien und Programmen zu vertiefen.

Literatur:

Selzer, Marhöfer, Rohwer, 2008: Applied Bioinformatics, Springer Verlag

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

Übung

Bioinformatik für Fortgeschrittene

3 SWS

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

Modulbeschreibung

WZ1952: Numerische Systembiologie (Computational Systems Biology) [NuSysBio]

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 8	Gesamtstunden: 240	Eigenstudiumsstunden: 165	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 Kontrolle der Lerninhalte erfolgt mittels einer schriftlichen Prüfung (105 min) zu den Lernergebnissen der Modulveranstaltung und einer schriftlichen Ausarbeitung zum Thema (Umfang: etwa 10 Seiten; unbenotete Studienleistung), welche die Dokumentation von wissenschaftlichen Methoden und Ergebnissen umfasst. Die Fähigkeit zum Transfer von erlernten Methoden sowie eigenständigen wissenschaftlichen Arbeiten wird überprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Die Vorlesung gibt eine grundlegende Einführung in die Systembiologie inklusive Behandlung aller relevanten Analysemethoden (Omics-Technologien). Die vermittelten Inhalte reichen dabei von der Bestimmung der jeweiligen Prozessgrößen, bis hin zur Beeinflussung von bestimmten Eingriffen auf das Gesamtsystem Zelle. Zusätzlich werden ausgewählte bioinformatische Methoden, die für Berechnungen im naturwissenschaftlichen Bereich erforderlich sind, insbesondere im Bereich der Strukturbioinformatik, des Sequenzalignments und der Phylogenetik (Omics) behandelt.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage die Begrifflichkeiten der Systembiologie zu definieren. Hierzu zählen vor allem die unterschiedlichen Omics Methoden, welche maßgeblich zur Definition der Systembiologie beitragen, und ein essentieller Bestandteil dieser sind. Die Studierenden vertiefen die Anwendung von bioinformatischen Methoden und Algorithmen für Berechnungen im naturwissenschaftlichen Bereich. Sie sind in der Lage für komplexe bioinformatische Fragestellungen geeignete bioinformatische Verfahren auszuwählen und eigenständig Datenanalysen durchzuführen und deren Ergebnisse zu interpretieren. Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage, basierend auf der Anwendung und Auswertung der unterschiedlichen Omics Methoden und Daten, ganzheitliche zelluläre Prozesse zu beschreiben und zu bewerten. Die Effekte gezielter Eingriffe in das Gesamtsystem Zelle können von den Studierenden abgeschätzt, ausgewertet und evaluiert werden.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Vorlesung erfolgt als Frontalunterricht, um die Studierenden mit allen notwendigen Grundlagen vertraut zu machen, welche sie für die Beurteilung gezielter Eingriffe in das zelluläre System benötigen und um die grundlegende Bearbeitung von Omics-daten benötigen. In der Übung werden die in der Vorlesung vermittelten

Inhalte anhand von konkreten bioinformatischen Fallbeispielen behandelt. Die in der Vorlesung vorgestellten bioinformatischen Methoden und Algorithmen werden für konkrete Problemstellungen eigenständig am Computer erprobt und angewandt und das Vorgehen wissenschaftlich dokumentiert.

Medienform:

Folien, Skriptum, Filme. Die Nutzung der bioinformatischen Softwaretools erfolgt unter der Verwendung der entsprechenden Internetseiten. Innerhalb der Übung arbeiten die Studierenden an PCs, um die erlernten Fähigkeiten selbst umzusetzen und Sicherheit im Umgang mit den entstehenden Medien und Programmen zu vertiefen.

Literatur:

Selzer, Marhöfer, Rohwer, 2008: Applied Bioinformatics, Springer Verlag

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

Vorlesung
Systembiologie
2 SWS

Übung
Bioinformatik für Fortgeschrittene
3 SWS

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

Modulbeschreibung

WZ1953: Downstream Processing (Downstream Processing) [DSP]

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 3	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 Kontrolle der Lerninhalte erfolgt mittels einer schriftlichen Prüfung zu den Lernergebnissen der Modulveranstaltung. Die Dauer der schriftlichen Prüfung beträgt 60 Minuten. Die Studierenden zeigen anhand von Fragen zu Begriffen und Methoden der Aufarbeitungstechnologien von Bioprozessen, dass sie die entsprechenden Fachausdrücke, Bezeichnungen und Inhalte kennen, sie die grundlegenden Zusammenhänge verstanden haben und ihr Wissen anwenden können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Die Vorlesung gibt eine grundlegende Einführung in die Aufarbeitungstechnologien von Bioprozessen, in welcher alle relevanten Analysemethoden behandelt werden. Die vermittelten Inhalte reichen dabei von der Bestimmung der jeweiligen Prozessgrößen, bis hin zur Beeinflussung von bestimmten Eingriffen auf das gesamte System.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage die Begrifflichkeiten der Aufarbeitungstechnologien von Bioprozessen zu definieren. Hierzu zählen vor allem die unterschiedlichen Fällungs-, Filtrations- und Konversionsmethoden, welche maßgeblich zur Realisierbarkeit von Fermentationsprozessen und weiteren biologisch basierten Herstellungsprozessen beitragen. Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage, basierend auf der Anwendung und Umsetzung dieser Aufarbeitungsmethoden wirtschaftlich relevante Bioprozesse zu entwickeln und umzusetzen.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Vorlesung erfolgt als Frontalunterricht, um die Studierenden mit allen notwendigen Grundlagen vertraut zu machen, welche sie für die Beurteilung gezielter Aufarbeitungsprozesse im Bereich der Biotechnologie benötigen.

Medienform:

Folien, Skriptum, Filme

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Schmid, Jochen; Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Vorlesung

Downstream processing

2 SWS

Jochen Schmid

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

Modulbeschreibung

WZ1954: Strömungsmechanik (Fluid mechanics) [STM]

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	90	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 Prüfung erbracht. Die Studierenden berechnen strömungstechnische Aufgaben auf Basis der grundlegenden Gleichungen. Zusätzlich wird durch die Erklärung der theoretischen Vorgänge das inhaltliche Verständnis geprüft. Dimensionslose Kennzahlen zur Evaluation komplexerer Aufgaben werden angewendet und erklärt. Insgesamt zeigen die Studenten, dass sie bekannte Aufgaben aus dem Gebiet der Strömungsmechanik lösen und ihr erworbenes Wissen auf neue Aufgabenstellungen übertragen können. Prüfungsdauer: 90 Minuten.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlegende Kenntnisse der wichtigsten physikalischen Zusammenhänge (Grundgrößen mit Einheiten, Definition von Druck, Enthalpie usw.) müssen vorhanden sein. Weiterhin wird die Aufstellung und Lösung von mathematischen Gleichungssystemen, Kräftegleichgewichten und Systembilanzierung vorausgesetzt. Die Beherrschung der einfachen Integral- und Differenzialrechnung sowie Physik und Mathematik sind essentiell.

Inhalt:

Dieses Modul vermittelt strömungstechnische Grundlagen, die die Basis für weitere ingenieurtechnische Anwendungen bilden. Hierfür werden die theoretischen Grundlagen hergeleitet und an anschaulichen Beispielen vertieft. Der Inhalt wird folgende Themengebiete abdecken: Hydrostatik, Fluiddynamik (Bernoulli, Navier-Stokes, Strömungswiderstand), Strömungssimulation.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage einfache Aufgabestellungen zur Strömung zu verstehen und zu analysieren, die Methoden zur Lösung der Aufgaben anzuwenden und eine mathematische Lösung durchzuführen. Im besonderen können die Studenten die gelernte Methodik und die erhaltenen Ergebnisse auf neue Aufgabenstellungen übertragen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung in der auch Übungen abwechselnd durchgeführt werden. Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag und durch Präsentationen vermittelt. Studierende sollen zur Vertiefung zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden. In den im Rahmen des Moduls durchgeführten Übungen werden die gelernten Inhalte direkt praxisnah anhand von Rechenbeispielen vermittelt und vertieft.

Medienform:

Präsentationen, Folienskripte, Übungen

Literatur:

Siekmann, Thamsen: Strömungslehre, 2. Auflage, Springer

Örtel: Strömungsmechanik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, 7. Auflage, Springer

[226] Baehr, Hans Dieter; Kabelac, Stephan: Thermodynamik, 14. Auflage, Springer, ISBN 978-3-642-00555-8, 2009

[242] VDI Wärmeatlas, VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemie-Ingenieurwesen 9. Auflage, Springer-Verlag ISBN 3-540-41201-8 9. Auflage

Modulverantwortliche(r):

Gaderer, Matthias; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Strömungsmechanik (Vorlesung) (Vorlesung, 2 SWS)

Gaderer M [L], Alt B

Strömungsmechanik (Übung) (Übung, 2 SWS)

Gaderer M [L], Alt B

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

Modulbeschreibung

WZ1955: Wärme- und Stoffübertragung (Heat and Mass transfer) [WST]

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
4	150	90	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 Prüfung erbracht. Die Studierenden berechnen wärmetechnische und strömungstechnische Aufgaben. Sie erklären dimensionslose Kennzahlen und wenden diese in Rechenbeispielen an. Sie beschreiben und berechnen verschiedene Mechanismen der Wärmeübertragung und des Stofftransportes und erläutern die Vorgänge (an porösen Partikeln). Insgesamt zeigen die Studenten, dass sie Aufgabenstellungen aus dem Gebiet der Wärmelehre und Stoffübertragung verstehen und lösen können.

Prüfungsdauer: 90 Minuten

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlegende Kenntnisse der wichtigsten physikalischen Zusammenhänge (Grundgrößen mit Einheiten, Definition von Druck, Temperatur, Enthalpie, Entropie usw.) müssen vorhanden sein. Weiterhin wird die Aufstellung und Lösung von mathematischen Gleichungssystemen sowie die Beherrschung der einfachen Integral- und Differenzialrechnung vorausgesetzt.

Physik, Mathematik und Thermodynamik

Inhalt:

In diesem Modul werden die Kenntnisse in der Wärmeübertragung aus der Vorlesung Technische Thermodynamik erweitert, vertiefte Berechnungsgrundlagen geschaffen und dimensionslose Kennzahlen hergeleitet. Die Anwendung des Gelernten erfolgt an Beispielen im Rahmen der Vorlesung. So wird zum Beispiel die Auslegung eines Wärmeübertragers behandelt.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage einfache Aufgabenstellungen zur Wärmeübertragung (Konvektion, Leitung, Strahlung), Strömung (z. B. Strömungswiderstand) und zum Stoffübergang zu verstehen und zu analysieren, die Methoden zur Lösung der Aufgaben anzuwenden und eine mathematische Lösung durchzuführen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung in der auch Übungen abwechselnd durchgeführt werden. Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag und durch Präsentationen vermittelt. Studierende sollen zur Vertiefung zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden. In den im Rahmen des Moduls durchgeführten Übungen werden die gelernten Inhalte direkt praxisnah anhand von Rechenbeispielen vermittelt und vertieft.

Medienform:

Präsentationen, Folienskripte, Übungen

Literatur:

[224] Stephan, P.; Schaber, K.; Stephan, K.; Mayinger, F.: Thermodynamik, Band 1: Einstoffsysteme, 17. Auflage, Springer, ISBN 978-3-540-70813, 2006

[226] Baehr, Hans Dieter; Kabelac, Stephan: Thermodynamik, 14. Auflage, Springer, ISBN 978-3-642-00555-8, 2009

[] Wärme- und Stoffübertragung, Hans Dieter Baehr und Karl Stephan, Springer, ISBN 978-3-642-36558-4 , 2013

[227] HSC Chemistry, Outokumpu Research Oy, Pori, Finnland, A. Roine, Ver. 1.10, 1990

[233] Stephan, P.; Schaber, K.; Stephan, K.; Mayinger, F.: Thermodynamik Grundlagen und technische Anwendungen, Band 2: Mehrstoffsysteme und chemische Reaktionen, 15. Auflage, Springer, ISBN 978-3-540-36709-3, 2010

[234] Gmehlin, J.; Kolbe, B.: Thermodynamik, 2. Auflage, VCH, ISBN 3-527-28547-4, 1992

[235] Atkins, Peter W.: Physikalische Chemie, VCH, ISBN 3-527-25913-9, 1990

[268] GTT-Technologies; Programm Factsage 6.3, <http://www.gtt-technologies.de>

[242] VDI Wärmeatlas, VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemie-Ingenieurwesen 9. Auflage, Springer-Verlag ISBN 3-540-41201-8 9. Auflage

Modulverantwortliche(r):

Gaderer, Matthias; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Vorlesung

Wärme- und Stoffübertragung

2 SWS

Übung

Wärme- und Stoffübertragung

2 SWS

Matthias Gaderer, Bastian Alt

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

Modulbeschreibung

WZ1956: Mikroreaktionstechnik (Microreaction technology)

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiumsstunden: 45	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 in Form einer schriftlichen Prüfung erbracht. In dieser sollen die Studierenden das Verständnis von Mikroreaktoren, ihren Eigenschaften, Techniken und ihrer Anwendung in synthetischen Umsatzreaktionen nachweisen. In der Prüfung sind keine Hilfsmittel erlaubt. Die Prüfungsdauer beträgt 60 Minuten.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Kenntnisse in Chemie, Mathematik und Physik, die dem Grundkurswissen des Bachelor-Niveau entsprechen.

Inhalt:

Allgemeine Grundlagen der Mikroreaktionstechniken:

Aufbau und Betrieb von Mikroreaktoren, Grundlagen zur Fluid- und Durchflusssysteme, Vor- und Nachteile von Durchflussanlagen, Sicherheitsauswirkungen und Anwendungen, ausgewählte Reaktionen der organischen Chemie in Mikroreaktorsystemen. Einfache selbstgebaute Mikroreaktoren und Labortechniken.

Lernergebnisse:

Die Studierenden kennen und verstehen die Grundprinzipien von Mikroreaktorsystemen und -techniken und sind in der Lage, Anwendungen in der Synthese zu formulieren. Weiterhin können sie das anhand von Beispielreaktionen erworbene Wissen über die Sicherheitsauswirkungen, Vorteile und Nachteile dieser Technik auf neue Fragestellungen anwenden. Die erfolgreiche Teilnahme am Modul vervollständigt das Wissen im Bereich der organischen Chemie und ermöglicht die Teilnahme an weiteren, fortgeschrittenen Modulen in diesem Bereich wie z.B. Katalyse

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden die Lehrinhalte mittels Vortrag des Dozierenden vermittelt, gestützt auf ppt-Präsentationen und Tafelanschrieb. In Kleingruppen führen die Studierenden ca. 5 ausgewählte Experimente im chemischen Labor durch und werten die entsprechenden Resultate aus.

Medienform:

Tafelanschrieb, Präsentation (mit Skript), Laborgeräte.

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Vorlesung
Mikroreaktionstechnik
2 SWS

Praktikum
Mikroreaktionstechnik
1 SWS

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

Fachübergreifende Wahlmodule (Interdisciplinary Electives)

Modulbeschreibung

WZ1692: Einführung in die Programmierung (Introduction to Programming) [PROG]

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

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

Nach Ende des Praktikums findet eine mündliche Prüfung in Form eines Vortrages mit anschließender Diskussion statt, in der die Studierenden nachweisen sollen, dass sie die im Praktikum behandelten Prozesse sowie die vermittelten Arbeitsmethoden verstanden haben. Eine Studienleistung wird durch den korrekten Abschluss aller Softwareentwicklungsprozesse und die Vorlage der (unbenoteten) Testate aller Entwicklungsschritte erbracht. Die mündliche Prüfung wird 1 zu 1 mit der Studienleistung gewichtet. Prüfungsart: mündlich und schriftlich, Prüfungsdauer: mündlich 20 Minuten

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

WZ1611 Statistik

Inhalt:

Das Modul bietet eine Einführung in die Programmierung und Softwareentwicklung, inklusive der zentralen Konzepte und Schritte wie Planung, Entwicklung, Testen und Dokumentation (unter anderem Wasserfallmodell, agile Entwicklung und Extreme Programming).

Lernergebnisse:

Die Studierenden können nach dem Besuch des Moduls erste Computerprogramme schreiben. Sie kennen Vorgehensweisen der Softwareentwicklung und können diese selbst anwenden, um Software zu entwickeln. Nach Übungsteilnahme besitzen die Studierenden ein Verständnis für die ausgewählten Beispielprozesse der Softwareentwicklung. Sie sind mit dem Arbeiten in der Softwareentwicklung in den Grundzügen vertraut und in der Lage, die vermittelten speziellen Ansätze und Methoden in den Grundzügen anzuwenden und Software korrekt zu entwickeln und zu dokumentieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Computerexperimente in Kleingruppen unter Anleitung (Übungsskript, Einführung, Betreuung) sowie Dokumentation der Ergebnisse. Dazu werden die notwendigen theoretischen Grundlagen in einer Vorlesung vermittelt. Die Studierenden werden in einer begleitenden Übung ein Softwareprojekt planen, entwickeln und dokumentieren.

Medienform:

Übungsskript, Computer

Literatur:

Sommerville I., 2012, Software Engineering Pearson Verlag

Modulverantwortliche(r):

Dominik Grimm (dominik.grimm@hswt.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Einführung in die Programmierung (Übung) (Übung, 2 SWS)

Van Opdenbosch D [L], Van Opdenbosch D

Einführung in die Programmierung (Vorlesung) (Vorlesung, 2 SWS)

Van Opdenbosch D [L], Van Opdenbosch D

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

Modulbeschreibung

CH0136: Grundlagen des Patentrechts (Principles of Patent Law)

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiumsstunden: 45	Präsenzstunden: 15

* 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 90-minütigen schriftlichen Klausur erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass in begrenzter Zeit eine Fragestellung des Patentrechts richtig erkannt wird und Wege zu einer Lösung gefunden werden können. Beispielsweise können dies Fragen zum Ablauf einer korrekten Patentanmeldung oder die Bewertung von Erfindungen in patentrechtlichen Prüfungsverfahren sein. Die Prüfungsfragen gehen über den gesamten Vorlesungsstoff. Die Antworten erfordern gegebenenfalls eigene Formulierungen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Gute Deutschkenntnisse erforderlich. Englischkenntnisse sind nicht erforderlich, aber hilfreich.

Inhalt:

Einführung in den gewerblichen Rechtsschutz und insbesondere das EPÜ-Patentsystem (Europäisches Patent). Die Vorlesung vermittelt Grundkenntnisse im Hinblick auf Anmeldeerfordernisse, Patentierungsvoraussetzungen, Priorität, Prüfungsverfahren, Einspruch und Nichtigkeit, Beschwerde, Durchsetzung und Wirkungen von Patenten.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul "Grundlagen des Patentrechts" kennen die Studierenden die Abläufe im Patentsystem des EPÜ. Sie sind in der Lage, die patentrechtlichen Aspekte von Erfindungen zu bewerten und wissen, wie die patentrechtlich richtige Vorgehensweise bei der Anmeldung von Patenten ist.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Inhalte des Moduls werden in einer Vorlesung (1 SWS) durch Vortrag und Präsentation vermittelt. Ferner werden gemeinsam konkrete Fragestellungen beantwortet und ausgesuchte Beispiele bearbeitet, wodurch die Studierenden zur inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden.

Medienform:

Präsentationen, Skript, Übungsaufgaben

Literatur:

-EPÜ in Auszügen
-Skript

-Broschüre "Der Weg zum Europäischen Patent" des Europäischen Patentamts

Modulverantwortliche(r):

Fakultät für Chemie

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Grundlagen des Patentrechts (LV0054) (Vorlesung, 1 SWS)

Parchmann S (Fontain E)

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

Modulbeschreibung

SZ0401: Englisch - Basic English for Business and Technology - Domestic Module B2 (English - Basic English for Business and Technology - Domestic Module B2)

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	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:

Assessment is based on: two written homework assignments for a total of 50% (based on multiple drafts to encourage learning by means of revision) in which students are able to produce clear, detailed text on a topic related to their fields of study and explain a viewpoint on a topical issue giving the advantages and disadvantages of various options; a presentation (including a handout and visual aids) 25% in which oral fluency is demonstrated and an ability to conduct technical discussions in their fields of specialization; a final written examination 25% which they demonstrate that they understand the main ideas of complex text in their field on both concrete and abstract topics, including technical discussions, and can express their opinions using a wide range of grammatical structures and collocations accurately. Dictionaries and other aids may not be used during the exam. Duration of the final examination: 60 minutes.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Ability to begin work at the B2 level of the GER as evidenced score in the range of 40 % 60 percent on the placement test at www.moodle.tum.de. (Please check current announcements as the exact percentages may vary each semester.)

Inhalt:

In this module verb forms such as present simple vs continuous, future forms, present perfect and past simple as well as conditionals will be reviewed and practiced. Other grammatical structures covered include: modal verbs of likelihood, comparatives and superlatives and uses of articles. Oral and written communication skills needed in professional life will be introduced and practiced, as well as aspects of intercultural communication needed for achieving professional success. Emphasis is placed on developing strategies for continued learning.

Lernergebnisse:

After completion of this module, students can understand the main ideas of complex text on both concrete and abstract topics, including technical discussions in their fields of specialization; they can interact with a degree of fluency and spontaneity that makes regular interaction with native speakers quite possible without strain for either party; they can produce clear, detailed text on a wide range of subjects and explain a viewpoint on a topical issue giving the advantages and disadvantages of various options. Corresponds to B2 of the CER.

Lehr- und Lernmethoden:

Communicative and skills oriented treatment of topics with use of group discussion, case studies, presentations, writing workshops, listening exercises, and pair work encourage active use of language, as well as opportunities for feedback.

Medienform:

Textbook, online learning platform such as www.moodle.tum.de or Macmillan English Campus online resources (www.mec-3.com/tum), presentations, film viewings and audio practice.

Literatur:

Textbook to be announced in the course description. Handouts.

Modulverantwortliche(r):

Heidi Minning

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Englisch - Basic English for Business and Technology - Domestic Module B2 (Seminar, 2 SWS)
Minning H [L], Hamzi-Schmidt E, Lubaway E, O'Byrne S, Shannon R

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

Modulbeschreibung

WZ1643: Fachenglisch (Jargon)

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Englisch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	90	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 Erreichung der angestrebten Lernziele werden mittels einer schriftlichen Abschlussprüfung (90 Min) überprüft. Der Schwerpunkt liegt auf der stilistischen, sprachlichen und inhaltlichen Konzeption der Aufgabenbearbeitung. Dabei sollen Fragen aus dem agrarwirtschaftlichem Umfeld mit den vermittelten Methoden in eigenem Formulierungen wiedergegeben werden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Voraussetzungen für dieses Modul sind die Beherrschung der verschiedenen Zeitformen sowie der Grundwortschatz der engl. Sprache - Level B2

Inhalt:

Fachenglisch - Sprache im Lexikon-Stil relevant für verschiedene Gebiete der Agrar-Rohstoffe einschliesslich (verschiedenen) Pflanzen zur Milchproduktion and damit verbundenene Prozesse, (verschiedene) mehrjährige Pflanzen usw. Sprache und Aufbau, um akademische Vorträge und Berichte zu präsentieren, Sprache und Aufbau für berufsbierte Vorträge

Lernergebnisse:

Nach dem Besuch des Moduls Fachenglisch sind bei den Studenten folgende Punkte verbessert: das Sprechen durch konstantes und intensives Üben mittels offener Diskussionen und Präsentationen, das Vokabular hinsichtlich der Erweiterung um Agrar-Englisch und um Wörter und Phrasen die wichtig für Präsentationen sind (akademischer/ berufsbasierter Wortschatz), das Bewusstsein und Verständnis für englische Literatur über Agrar-Rohstoffe (Journale/akademische Artikel/Marketing-Broschüren/Websites), das Wissen um und die Benutzung von generellen Fachausdrücken des Geschäftsendglisch mit speziellem Fokus auf Belange des Agrarbereichs.

Lehr- und Lernmethoden:

Wiederholung des Vorlesungsinhaltes, Erarbeiten von Hausarbeiten und Übungsaufgaben

Medienform:

Manuskripte und Lehr- und Lernmittel

Literatur:

PONS - Wörterbuch für Wirtschaftsendglisch

Modulverantwortliche(r):

Menrad, Klaus; Prof. Dr.sc.agr.
klaus.menrad@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Fachenglisch (Vorlesung) (Vorlesung, 2 SWS)
Auerswald S [L], Auerswald S

Fachenglisch (Übung) (Übung, 2 SWS)
Auerswald S [L], Auerswald S

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

Modulbeschreibung

WZ1644: Spanisch (Spanish)

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Unterrichtete Sprache	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	90	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 in dem Modul Spanisch besteht aus einer schriftlichen Prüfung (90 min) in der das Niveau A1 nach dem MCER (Europäischer Referenzrahmen) überprüft werden soll. Antworten sollen in eigenen Formulierungen stattfinden, was aufzeigen soll, dass einzelne Wörter und einfache Sätze verstanden worden sind. Die Ergebnisse der Hausaufgaben fließen nicht in das Prüfungsergebnis mit ein.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Spanisch Sprachkurs, Grundkenntnisse, vermittelt durch eine Dozentin mit Spanisch als Muttersprache

Lernergebnisse:

Der Studierende kann nach dem Besuch des Moduls grundlegende, einfache Sätze auf spanisch formulieren wie z.B. Begrüßungsfloskeln, sich vorstellen und reagieren und fragen nach der Personen beantworten und selbst stellen und Ortsangaben tätigen.

Konkret kann die Sprache in folgendem Umfang verstanden und angewendet werden:

- Hören: einfache Wörter und Sätze über vertraute Themen verstehen.
- Sprechen: sich auf einfache Art über alltägliche Themen verständigen, wie z.B. Situationen im Restaurant und beim Einkaufen.
- Lesen: einzelne Wörter und ganz einfache Sätze verstehen, z.B. Briefe, einfache Zeitungsartikel, Schilder und Plakate.
- Schreiben: Formulare z.B. Im Hotel ausfüllen, Tagesablauf beschreiben.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Verwendung des Lehrbuchs Caminos. Dabei ist jede Lektion einem Thema gewidmet und in drei Blöcke mit verschiedenen Aspekten unterteilt. Die wichtigen Redewendungen und grammatischen Phänomenen sind hervorgehoben. Außerdem wird am Ende jeder Lektion auf eine Übersichtsseite mit den Redewendungen eingegangen. Damit haben die Studierenden die wichtigsten Inhalte der Lektionen auf einen Blick zusammengefasst.

Medienform:

PowerPoint Präsentationen, Übungsblätter, Lückentexte

Literatur:

Buch: Caminos Neu A1. (Lektion 1 bis 8)

Modulverantwortliche(r):

Bogenberger, Amalfy

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Spanisch (Vorlesung) (Vorlesung, 2 SWS)

Bogenberger A [L], Bogenberger A

Spanisch (Übung) (Übung, 2 SWS)

Bogenberger A [L], Bogenberger A

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

Modulbeschreibung

WZ1645: Kommunikation und Präsentation (Communication and Presentation)

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

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

Im Laufe des Semesters wird von den Studierenden als Studienleistung die Ausarbeitung von Präsentationen (Einzel- und Gruppenpräsentationen, Rollenspiel, Fallbearbeitung in der Gruppe, Videoanalysen) erwartet (unbenotet). Das Modul wird mit einer schriftlichen Prüfung (90 min) abgeschlossen. In dieser sollen die Studierenden unterschiedliche Modelle aus der Kommunikationspsychologie ohne Hilfsmittel wiedergeben bzw. anhand von unterschiedlichen aufgeführten Szenarien illustrieren.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Das Modul Kommunikation und Präsentation ist in folgende Bereiche untergliedert:

- ¿ Grundlagen der Kommunikation und Kommunikationsmethodik
- ¿ Kommunikationsregeln und deren Anwendung im Berufsalltag
- ¿ Axiome der Kommunikation
- ¿ Die vier Ebenen der Kommunikation (Vier-Ohren-Modell)
- ¿ Kommunikation in Gruppen
- ¿ Konstruktives Feedback geben und nehmen
- ¿ Do's und Don'ts der Kommunikation
- ¿ Förderliche Grundhaltungen und Kommunikationstechniken der nicht-direktiven Gesprächsführung

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul können die Studierenden grundlegende Kommunikationsmodelle verstehen und die dahinterliegende Theorie den Modellen entsprechend zuordnen.

Des Weiteren können die Studierende anhand von Fallbeispielen Kommunikationsmodelle beschreiben.

Das Vier-Ebenen-Modell der Kommunikation kann im Alltag und im Berufsleben angewendet werden.

Bei Kommunikation in Gruppen können die Studierenden konstruktives Feedback geben und nehmen.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung wird von den Studierenden ein Vortrag (mit Diskussion) erarbeitet. In den Übungen werden Rollenspiele, Fallstudien durchgeführt. In Videoanalysen werden Einzel- und Gruppenpräsentationen durchgeführt und analysiert.

Medienform:

Präsentationen, Skriptum, Video, Übungsblätter, Flipchart, Powerpoint, Filme zeigen

Literatur:

Schulz von Thun, F. (2014). Miteinander reden 1: Störungen und Klärungen. Allgemeine Psychologie der Kommunikation. Hamburg: Rowohlt Verlag.

Schulz von Thun, F. (2014). Miteinander reden 2: Stile, Werte und Persönlichkeitsentwicklung. Differentielle Psychologie der Kommunikation. Hamburg: Rowohlt Verlag.

Schulz von Thun, F. (2014). Miteinander reden 3: Das "Innere Team" und situationsgerechte Kommunikation. Hamburg: Rowohlt Verlag.

Schulz von Thun, F. (2014). Miteinander reden 4: Fragen und Antworten. Hamburg: Rowohlt Verlag.

Modulverantwortliche(r):

Claudia Martin (martin.cm@t-online.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Kommunikation und Präsentation (Vorlesung) (Vorlesung, 2 SWS)

Martin C [L], Martin C

Kommunikation und Präsentation (Übung) (Übung, 2 SWS)

Martin C [L], Martin C

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

Modulbeschreibung

WZ1687: Einführung in die Heil- und Gewürzpflanzen (Introduction to Medical and Spice Plants) [HGP]

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

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

In einer mündlichen Prüfung sollen die Studierenden nachweisen, dass sie die wichtigsten Heil- und Gewürzpflanzen aus dem Europäischen Raum erkennen. Als nicht benotete Studienleistung soll ein Herbarium im Laufe des Semesters angelegt werden. Sie sollen aufzeigen, dass Sie die Anbaumethoden wie auch die Ernte und Trocknung erklären können. Sie sollen die Inhaltsstoffe der Heil- und Gewürzpflanzen und die medizinische Wirkung anhand von Beispielen darstellen können. Prüfungsart: mündlich, Prüfungsdauer: 20 Minuten

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Organische und anorganische Chemie, Botanik, Pflanzenbau oder Angleichungsmodule Biologie (WZ1110), Chemie (WZ1106), Anbausysteme (WZ1107)

Inhalt:

Heilkräuter Historie, Vorstellen von Heil- und Gewürzpflanzen, Anlegen eines Herbariums, pflanzenbauliche Aspekte zur Anlage von Kräuterefeldern, deren Pflanzenschutz und Ernte. Techniken zur Kräutertrocknung. Wirkstoffklassen wie Terpene, Steroide, Coumarine, Alkaloide, Vitamine, Flavonoide. Der Zusammenhang zwischen Wirkstoffklassen und ihrer medizinischen Wirkung. Grundlegende Wirkmechanismen unterschiedlicher Wirkstoffklassen. Typische Heilpflanzen aus europäischen Anbaugebieten. Moderner Anbau und Verwendung von Heilpflanzen in der Praxis.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen können die Studierenden Heil- und Gewürzpflanzen erkennen. Sie kennen die pflanzenbaulichen Grundlage zur Anlage von Kräutergärten resp. Feldern. Sie kennen die verfahrenstechnischen Grundlagen zur Kräutertrocknung. Sie können die wichtigsten Wirkstoffklassen benennen. Die Studierenden sind in der Lage, an typischen Beispielen den Zusammenhang zwischen medizinischer Wirkung und chemischen Wirkstoffklassen abzurufen. Durch die Teilnahme an den Übungen im Kräutergarten und einer Laborarbeit sind sie in der Lage einfache analytisch-chemische Handgriffe zur Pflanzenanalyse anzuwenden bzw. deren Ergebnisse zu beurteilen.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung, Vortrag durch Lehrpersonal mit PP-Medien, Büchern und sonstigem schriftlichem Material, Anlegen eines Herbariums, Exkursion zu einem Kräutertrocknungsbetrieb. Exkursion mit Übung zu den Versuchsflächen der LfL in Manching. Übung (z.B. Experimentieren der Studenten unter Anleitung oder Bestimmen der Pflanzen im Kräutergarten)

Medienform:

PP-Präsentationen und gedruckte Versionen als Unterlage. Laborgeräte zum Experimentieren, vorgefertigte Übungsanalysen. Pflanzen zur Bestimmung und Erkennen der ätherischen Öle.

Literatur:

Deutschmann, F., Hohmann, B., Sprecher, E., Stahl, E., Pharmazeutische Biologie, 3 Bde., G. Fischer Verlag, 1992

Wendelberger, E., Heilpflanzen: Erkennen | Sammeln | Anwenden Broschiert ĳ BLV Buchverlag Januar 2013

Modulverantwortliche(r):

Alexander Höldrich (alexander.hoeldrich@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Einführung in die Heil- und Gewürzpflanzen (Vorlesung) (Vorlesung, 2 SWS)

Höldrich A [L], Höldrich A, Urmann C

Einführung in die Heil- und Gewürzpflanzen (Übung) (Übung, 1 SWS)

Höldrich A [L], Urmann C

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

Modulbeschreibung

WZ1957: Grundlagen der VWL (Basic Economics)

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

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

Mit der Klausur über 90 Minuten wird überprüft, ob die Studierenden grundlegende Konzepte der Marktwirtschaft verstehen und schriftlich bzw. graphisch wiedergeben können. Zudem wird geprüft, ob die Studierenden fundierte Einschätzungen zu aktuellen wirtschaftspolitischen Fragestellungen unter Zeitdruck abgeben können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Betriebliche Ökonomie

Inhalt:

Das Modul "Grundlagen der VWL" gibt eine knappe Einführung in die Theorie der Mikro- und Makroökonomie. Zudem werden wirtschaftspolitische Fragestellungen aus dem Bereich der nachwachsenden Rohstoffe anhand von Fallbeispielen vorgestellt und diskutiert.

1. Grundlagen der VWL: Begriffe, Einordnung in die Sozialwissenschaften;
2. Einführung in die Mikroökonomie: Herleitung von Angebot und Nachfrage, Marktgleichgewicht, Markteingriffe und deren Auswirkungen, Produzenten- und Konsumentenrente;
3. Politische Markteingriffe: Theoretische Grundlagen des CO₂-Zertifikatehandels, des EEG, der Umweltsteuer;
4. Einführung in die Makroökonomie: Messung des Volkseinkommens, Wachstum und Produktion, Finanzsystem, monetäres System.

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, die Zusammenhänge zwischen Angebot und Nachfrage zu verstehen und die Relevanz wirtschaftlicher Elastizitäten zu erkennen. Insbesondere sind die Studierenden in der Lage, die vorgestellten Gründe für Marktversagen auf den Bereich nachwachsender natürlicher Ressourcen anzuwenden und die Bedeutung wirtschaftspolitischer Entscheidungen auf die NawaRo Branche zu verstehen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul ist in eine Vorlesung und eine Übung aufgeteilt. Die Vorlesung ist als interaktiver Frontalunterricht angelegt, da in diesem Einführungskurs eine große Anzahl an Themen behandelt werden. Im Rahmen der Übung sind Übungsaufgaben in Einzel- bzw. Gruppenarbeit zu bearbeiten, die Lösungen werden von den Studierenden während der Übung präsentiert. Zudem ist eine Gruppendiskussion zu einem aktuellen wirtschaftspolitischen Thema in der Übung vorgesehen, dazu ist das Lesen ausgewählter Literatur sowie eigene Materialrecherche von Nöten. Die Gruppenarbeit dient dem Einüben vermittelter Themen und fördert die Teamfähigkeit.

Medienform:

PowerPoint, Folienskriptum, Tafelarbeit, Übungsblätter, Reader;

Literatur:

Mankiw, N. (2012), Grundzüge der Volkswirtschaftslehre, Schäffer-Poeschel Verlag, Stuttgart; Krugman, P. und Wells, R. (2010), Volkswirtschaftslehre, Schäffer-Poeschl Verlag, Stuttgart; Endres, A. (2013) Umweltökonomie, Verlag W. Kohlhammer, Stuttgart; Endres, A. und Querner, I. (2000), Die Ökonomie natürlicher Ressourcen, Verlag W. Kohlhammer, Stuttgart.

Modulverantwortliche(r):

Faße, Anja; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Volkswirtschaftslehre (Übung) (Übung, 1 SWS)

Faße A [L], Faße A

Volkswirtschaftslehre (Vorlesung) (Vorlesung, 2 SWS)

Faße A [L], Faße A

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

Modulbeschreibung

WZ1958: Grundlagen der BWL (Business Economics)

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
6	180	105	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:

Mit der Klausur über 90 Minuten wird überprüft, ob die Studierenden grundlegende Konzepte einer gewinnorientierten Unternehmung verstehen und schriftlich bzw. durch Berechnungen wiedergeben können. Zudem wird geprüft, ob die Studierenden grundlegende Zusammenhänge betriebswirtschaftlicher Geschäftsprozesse unter Zeitdruck schriftlich darlegen können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Volkswirtschaft

Inhalt:

Im Modul "Grundlagen der BWL" werden die grundlegenden Konzepte der einzelnen betriebswirtschaftlichen Disziplinen aufgegriffen, um den Studierenden ein ökonomisches Grundverständnis zu vermitteln. Insbesondere werden wirtschaftliche Fragestellungen aus dem Bereich Nachwachsender Rohstoffe aufgegriffen und Lösungen anhand praxisnaher Beispiele vorgestellt.

1. Einführung: Das Unternehmen als Gegenstand der Betriebswirtschaftslehre, Typologie des Unternehmens, Unternehmensziele;
2. Organisation & Management: Organisationsformen und theoretische Ansätze;
3. Finanzierung: Finanzwirtschaftliche Grundbegriffe, Finanzplanung und Kontrolle, Finanzierungsarten;
4. Investition: Investitionsrechnung, Unternehmensbewertung;
5. Personal: Personalbeschaffung, Personaleinsatz, Personalentwicklung;
6. Produktion- und Materialwirtschaft;
7. Rechnungswesen: Grundlagen der externen und internen Rechnungslegung;
8. Marketing: Grundlagen der Marktforschung und der Produktpolitik.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, die Besonderheiten der Teilbereiche der betrieblichen Ökonomie zu erkennen. Des Weiteren können sie Zusammenhänge und Interdependenzen der unterschiedlichen Teilgebiete der BWL diskutieren. Die Studierenden sind ebenfalls in der Lage, grundlegende betriebswirtschaftliche Konzepte speziell auf die betrieblichen Praxis der NawaRo-Branche anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul ist in eine Vorlesung und eine Übung aufgeteilt. Die Vorlesung ist als interaktiver Frontalunterricht angelegt, da in diesem Einführungskurs eine große Anzahl an Themen behandelt werden. Im Rahmen der Übung

sind Übungsaufgaben in Einzel- bzw. Gruppenarbeit zu bearbeiten, die Lösungen werden von den Studierenden während der Übung präsentiert. Das Auswendiglernen von Begriffsdefinitionen schafft grundlegende Kenntnisse der Ökonomie. Die Gruppenarbeit dient dem Einüben vermittelter Themen und fördert die Teamfähigkeit.

Medienform:

PowerPoint, Folienskriptum, Tafelarbeit, Übungsblätter;

Literatur:

Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Wöhe/Döring, Vahlen, 24. Auflage; Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre, Schierenbeck, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 16. Auflage; Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Hutschenreuter, Gabler Verlag, 4. Auflage; BWL für Ingenieure, Junge, Gabler Verlag, 1. Auflage; Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Thommen/Achleitner, Gabler Verlag, 6. Auflage;

Modulverantwortliche(r):

Röder, Hubert; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Betriebliche Ökonomie (Übung) (Übung, 2 SWS)
Röder H [L], Kondrasch J

Betriebliche Ökonomie (Vorlesung) (Vorlesung, 3 SWS)
Röder H [L], Kondrasch J, Röder H

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

Verzeichnis Modulbeschreibungen

[WZ1922] Allgemeine Chemie (General Chemistry) [Chem]	12 - 13
[WZ1942] Anlagenprojektierung (Process Design) [AP]	58 - 59
Bachelorprüfung (Bachelor Exams)	18
[WZ1944] Bachelor's Thesis (Bachelor's Thesis)	64 - 65
Bachelor's Thesis (Bachelor's Thesis)	63
[WZ1931] Biochemie (Biochemistry) [BC]	33 - 34
[WZ1631] Bioinformatik (Bioinformatics) [BIT]	41 - 42
[WZ1951] Bioinformatik für Fortgeschrittene (Bioinformatics for advanced level)	82 - 83
[WZ1950] Biopolymere (Biopolymers) [Biopol]	80 - 81
[WZ1940] Bioverfahrenstechnik (Bioprocess Engineering) [BVT]	54 - 55
[WZ1946] Chemie und Struktur der Biopolymere (Chemistry and structure of biopolymers) [CSB]	72 - 73
[201701] Chemische Biotechnologie (Chemical Biotechnology)	5
[WZ1936] Chemische Thermodynamik und Stofftransport (Chemical Thermodynamics and Mass Transport) [CTDS]	46 - 47
[WZ1938] Chemische und Thermische Verfahrenstechnik (Chemical and thermal process engineering) [CTVT]	50 - 51
[WZ1953] Downstream Processing (Downstream Processing) [DSP]	86 - 87
[WZ1687] Einführung in die Heil- und Gewürzpflanzen (Introduction to Medical and Spice Plants) [HGP]	107 - 108
[WZ1692] Einführung in die Programmierung (Introduction to Programming) [PROG]	95 - 96
[WZ1947] Elektrochemie (Electrochemistry)	74 - 75
[SZ0401] Englisch - Basic English for Business and Technology - Domestic Module B2 (English - Basic English for Business and Technology - Domestic Module B2)	99 - 100
[WZ1934] Enzyme und ihre Reaktionen (Enzymes and their reactions)	39 - 40
[WZ1643] Fachenglisch (Jargon)	101 - 102
Fachspezifische Wahlmodule (Technical Electives)	67
Fachübergreifende Wahlmodule (Interdisciplinary Electives)	94
[WZ1943] Forschungspraktikum (Research Internship)	61 - 62
Forschungspraktikum (Research Internship)	60
[WZ1958] Grundlagen der BWL (Business Economics)	111 - 112
[WZ1957] Grundlagen der VWL (Basic Economics)	109 - 110
[CH0136] Grundlagen des Patentrechts (Principles of Patent Law)	97 - 98
[WZ1924] Grundlagen Organische Chemie (Basic Organic Chemistry) [OrgChem]	16 - 17
Grundlagen- und Orientierungsprüfung (GOP) (Fundamentals and Orientation Exam (not part of overall grade))	5
[WZ1927] Instrumentelle Analytik und Spektroskopie (Instrumental analysis and spectroscopy)	24 - 25
[WZ1945] Katalyse (Catalysis)	70 - 71
[WZ1645] Kommunikation und Präsentation (Communication and Presentation)	105 - 106
[WZ1601] Mathematik (Mathematics) [Math]	8 - 9
[WZ1956] Mikroreaktionstechnik (Microreaction technology)	92 - 93
[WZ1933] Molekularbiologie und Gentechnik (Molecular biology and genetics)	37 - 38

[WZ1952] Numerische Systembiologie (Computational Systems Biology) [NuSysBio]	84 - 85
[WZ1928] Organische Chemie für Fortgeschrittene (Advanced organic chemistry) [OGF]	26 - 27
Pflichtmodule Chemie (Compulsory courses area chemistry)	19
Pflichtmodule Molekulare Biologie (Compulsory courses area molecular biology)	28
Pflichtmodule Verfahrenstechnik (Compulsory courses area process engineering)	43
[WZ1600] Physik (Physics) [Phys]	6 - 7
[WZ1923] Physikalische Chemie (Physical Chemistry) [PhysChem]	14 - 15
[WZ1925] Praktikum Allgemeine Chemie (Practical Laboratory Course General Chemistry) [Chem]	20 - 21
[WZ1939] Praktikum Allgemeine Verfahrenstechnik (Practical course Process Engineering) [PVT]	52 - 53
[WZ1932] Praktikum Biochemie (Practical course biochemistry) [Pra BC]	35 - 36
[WZ1941] Praktikum Bioverfahrenstechnik (Practical course Bioprocess Engineering) [PBVT]	56 - 57
[WZ1926] Praktikum Grundlagen Organische Chemie (Practical training in basic organic chemistry) [OCP]	22 - 23
[WZ1930] Praktikum Mikrobiologie (Practical course microbiology)	31 - 32
[WZ1949] Proteinchemie (Protein chemistry) [PC]	78 - 79
[WZ1935] Prozesstechnik (Process Technology) [PT]	44 - 45
[WZ1644] Spanisch (Spanish)	103 - 104
[WZ1611] Statistik (Statistics)	10 - 11
[WZ1632] Stoffliche Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen (Materials from Renewable Resources) [Matnawaro]	68 - 69
[WZ1954] Strömungsmechanik (Fluid mechanics) [STM]	88 - 89
[WZ1948] Systembiologie (Systems biology) [SysBio]	76 - 77
[WZ1937] Technische Thermodynamik (Technical Thermodynamics) [TTD]	48 - 49
Wahlmodule (Electives)	66
[WZ1955] Wärme- und Stoffübertragung (Heat and Mass transfer) [WST]	90 - 91
[WZ1929] Zell- und Mikrobiologie (Cell biology and microbiology) [MiBi]	29 - 30