Modulhandbuch

B.Sc. Biogene Werkstoffe

TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS)

Technische Universität München

www.tum.de/
www.cs.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 Veranstaltungsblöcken - 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 (SPO-Baum)

Alphabetisches Verzeichnis befindet sich auf Seite 147

[20211] Biogene Werkstoffe | Biogenic Materials
- **[CS0175] Höhere Mathematik 1** | Advanced Mathematics 1 — 6 - 7
- **[CS0037] Festkörperphysik** | Solid-state Physics — 8 - 9
- **[WZ1924] Grundlagen Organische Chemie** | Basic Organic Chemistry [OrgChem] — 10 - 11
- **Pflichtmodule** | Compulsory courses — 12
  - **[WZ1600] Physik** | Physics [Phys] — 12 - 13
  - **[WZ1922] Allgemeine Chemie** | General Chemistry [Chem] — 14 - 15
  - **[WZ1925] Praktikum Allgemeine Chemie** | Practical Course General Chemistry [Chem] — 16 - 17
  - **[CS0038] Höhere Mathematik 2** | Advanced Mathematics 2 — 18 - 19
  - **[CS0215] Praktikum Organische Chemie** | Practical Course Organic Chemistry [OCP] — 20 - 21
  - **[CS0221] Informatik für Materialwissenschaften** — 22 - 24
  - **[WZ1923] Physikalische Chemie** | Physical Chemistry [PhysChem] — 25 - 26
  - **[CS0055] Grundlagen der Materialwissenschaften** | Fundamentals of material science [GruMaterWiss] — 27 - 28
  - **[WZ1927] Instrumentelle Analytik und Spektroskopie** | Instrumental Analysis and Spectroscopy — 29 - 30
  - **[CS0206] Introduction to Environmental and Resource Economics** | Introduction to Environmental and Resource Economics — 31 - 32
  - **[CS0199] Statistics** | Statistics — 33 - 34
  - **[CS0086] Holz als Rohstoff** | Wood-Based Resources — 35 - 36
  - **[CS0042] Mikroskopie und Diffraktometrie** | Microscopy and Diffractometry [MikDif] — 37 - 38
  - **[WZ1618] Biopolymere** | Biopolymers [BP] — 39 - 40
  - **[CS0043] Materialprüfung** | Material testing [MaterPrüf] — 41 - 42
  - **[CS0044] Projektarbeit** | Project work [ProArb] — 43 - 44
  - **[CS0053] Forschungspraktikum** | Research Internship — 45 - 46
  - **Werkstoffkunde** | Material Fundamentals — 47
    - **[WZ5005] Werkstoffkunde** | Materials Engineering — 47 - 48
    - **[CS0040] Werkstoffkunde** | Material Fundamentals [Wkd] — 49 - 50
- **Fachspezifische Wahlmodule** | Technical Electives — 51
  - **[CS0045] Anorganisch-nichtmetallische Werkstoffe** | Inorganic, nonmetallic materials [AonmWerk] — 51 - 52
  - **[WZ1931] Biochemie** | Biochemistry [BC] — 53 - 54
  - **[CS0049] Fertigungstechnik** | Production engineering — 55 - 56
  - **[WZ1632] Grundlagen der stofflichen Biomassenutzung** | Basics of Renewables Utilization — 57 - 58
  - **[CS0051] Korrosion und Oberflächentechnik** | Corrosion and surface technology [KorrOb] — 59 - 60

[CS0047] Nanoskalige und disperse Materialien | Nanoscale and disperse materials [NanoDispMater] 61 - 62
[CS0131] Praktische Methoden in der Chemie | Applied Methods in Chemistry 63 - 64
[WZ1949] Protein Chemistry | Protein Chemistry [ProtCh] 65 - 66
[CS0050] Rheologie und Tribologie | Rheology and tribology [RheTrib] 67 - 68
[WZ1954] Strömungsmechanik | Fluid Mechanics [STM] 69 - 70
[WZ1936] Thermodynamik der Mischungen und Stofftransport | Mixture Thermodynamics and Mass Transfer 71 - 72
[WZ1955] Wärmeübertragung | Heat transfer 73 - 74
[CS0048] Werkstoffe der Elektrotechnik | Electrical engineering materials [WerkElTech] 75 - 76
[CLA11317] Ringvorlesung Umwelt: Politik und Gesellschaft | Interdisciplinary Lecture Series Environment: Politics and Society 77 - 78
[CLA31900] Vortragsreihe Umwelt - TUM | Lecture Series Environment - TUM 79 - 80
[CS0046] Fundamentals and Technology of Metals | Fundamentals and Technology of Metals [FUNMETAL] 81 - 82
[CS0066] Introduction to Process Engineering | Introduction to Process Engineering 83 - 84
[CS0071] Material Flow Analysis and Life Cycle Assessment | Material Flow Analysis and Life Cycle Assessment [MFA&LCA] 85 - 87
[CS0073] Circular Economy | Circular Economy [CEC] 88 - 90
[CS0087] Elektrotechnik | Electrical engineering 91 - 92
[CS0158] Seminar in Innovation and Technology Management | Seminar in Innovation and Technology Management 93 - 94
[CS0164] Basics of Numerical Methods and Simulation | Basics of Numerical Methods and Simulation [NumS] 95 - 96
[CS0180] Concepts of Physics and Chemistry in Nature | Concepts of Physics and Chemistry in Nature 97 - 98
[CS0193] Foundations of Sustainable, Entrepreneurial & Ethical Business | Foundations of Sustainable, Entrepreneurial & Ethical Business 99 - 101
[CS0196] Sustainable Operations | Sustainable Operations 102 - 104
[CS0198] Green Marketing and Innovation Management | Green Marketing and Innovation Management 105 - 107
[CS0210] Bioinformatik | Bioinformatics 108 - 109
[CS0212] Entrepreneurship | Entrepreneurship 110 - 111
[CS0230] Angewandte Elektrochemie | Applied Electrochemistry [Angw. EC] 112 - 114
[CS0267] Biological Materials | Biological Materials 115 - 116
[WZ1607] Grundlagen Waldbau | Basics Silviculture [GWB] 117 - 119

[WZ1928] Organische Chemie für Fortgeschrittene | Advanced Organic Chemistry [OGF] 120 - 121
[WZ1940] Bioverfahrenstechnik | Bioprocess Engineering [BVT] 122 - 123
[WZ1947] Einführung in die Elektrochemie | Introduction to Electrochemistry 124 - 126
[WZ1978] Green Chemistry | Green Chemistry [GreenChem] 127 - 128
[WZ1980] Produktion biogener Ressourcen | Production of Biogenic Resources 129 - 131
Allgemeines Wahlmodul | General Elective 132
[CS0259] Kommunikation und Präsentation | Communication and Presentation 132 - 133
[CS0272] Experimental Lab - der Raum zwischen Wissenschaft und Design | Experimental Lab - the Space between Science and Design 134 - 136
[WZ1609] Wissenschaftliches Arbeiten | Scientific Working 137 - 138
[WZ1642] Projektmanagement | Project Management [PM] 139 - 140
[WZ1660] Schriftsatz mit LaTeX und Alternativen | Typesetting with LaTeX and Alternatives [SchrisaLaAlt] 141 - 142
[WZ1929] Zell- und Mikrobiologie | Cell Biology and Microbiology [MiBi] 143 - 144
Bachelor's Thesis | Bachelor's Thesis 145
[CS0054] Bachelor's Thesis | Bachelor's Thesis 145 - 146

Modulbeschreibung

CS0175: Höhere Mathematik 1 | Advanced Mathematics 1

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

Modulniveau: Bachelor	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 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 Modulprüfung besteht aus einer Klausur. In dieser werden Aufgaben vorgegeben, anhand derer die Studierenden nachweisen sollen, dass sie die im Rahmen des Moduls vermittelten mathematischen Methoden verstanden haben und in der Lage sind, diese auf konkrete Fallbeispiele anzuwenden. Prüfungsdauer: 90 Minuten

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Kenntnisse in Mathematik, die dem Grundkurswissen der gymnasialen Oberstufe entsprechen.

Inhalt:
Ausgewählte Themen der eindimensionalen Analysis und der linearen Algebra, die im ingenieurwissenschaftlichen Bereich benötigt werden. Insbesondere: reelle und komplexe Zahlen, vollständige Induktion, Folgen und Reihen, Grenzwerte, Funktionen, Stetigkeit, Differential- und Integralrechung, lineare Gleichungssysteme, Matrizen, Determinanten. Die Methoden werden in der Vorlesung vorgestellt. Im Rahmen der Übungen wird ihre Anwendung an konkreten Fallbeispielen mit Nachhaltigkeitsbezug eingeübt.

Lernergebnisse:
Nach Abschluss des Moduls verstehen die Studierenden die Grundbegriffe und wesentlichen Methoden der eindimensionalen Analysis und der linearen Algebra. Sie sind in der Lage, mathematische Argumente dieser Gebiete selbstständig auszuführen. Weiterhin können sie die zentralen Beweismethoden und Konzepte anwenden und erfassen deren mathematischen Hintergrund.

Lehr- und Lernmethoden:
Vorlesung mit Präsentation und/oder Tafel zur Vermittlung der Inhalte und Methoden. Zusätzlich werden in den Übungen durch selbstständiges Bearbeiten von Aufgaben sowie Gruppenarbeit die angemessene Darstellung und das selbstständige Ausführen mathematischer Argumente an konkreten Beispielen trainiert.

Medienform:
Tafel, Folien, Übungsblätter

Literatur:
K. Königsberger, Analysis 1, 6. Auflage, Springer 2004.
C. Karpfinger, Höhere Mathematik in Rezepten, 3. Auflage, Springer Spektrum 2017

Modulverantwortliche(r):
Prof. Clemens Thielen

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Höhere Mathematik 1 (Vorlesung) (Vorlesung, 2 SWS)
Thielen C [L], Thielen C

Höhere Mathematik 1 (Übung) (Übung, 2 SWS)
Thielen C [L], Thielen C
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

CS0037: Festkörperphysik | Solid-state Physics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

Modulniveau: Bachelor	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 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:
Das Lernergebnis wird mit einer 90 Minuten dauernden schriftlichen Prüfung ermittelt.
In dieser sollen die Studierenden für verschieden gestellte Rahmenbedingungen Fragen in steigender Verständnistiefe beantworten. Somit werden gleichzeitig die Kenntnisse über grundlegendes Fachwissen der Festkörperphysik als auch die Fähigkeiten zu deren Anwendung geprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Physik und Mathematik

Inhalt:
Das Modul behandelt die Grundlagen der Festkörperphysik, dazu gehörig: Aufbau von fester Materie, Gitterschwingungen, Bändermodelle, magnetische Ordnung, sowie Aspekte der Grenzflächenphysik. Ein besonderes Augenmerk wird auf der Wechselwirkung elektromagnetischer Felder mit Festkörpern liegen.

Lernergebnisse:
Nach Abschluss des Kurses sind die Studierenden in der Lage, die bekannten atomaren Anordnungen in Festkörpern zu reproduzieren. Sie sind in der Lage, quantenmechanische Prinzipien zur Quantifizierung von Energieniveaus von Teilchen und Atomen mit Randbedingungen sowie die Grundlagen der Bindungstheorie anzuwenden. Sie sind in der Lage, Energien von Gittern mit Hilfe von mathematischen Ansätzen aufzustellen. Sie verstehen die strukturellen Ursachen der wichtigsten Absorptions-, Streu- und Beugungsvorgänge elektromagnetischer Wellen und können die Größen und elektronischen Strukturen erklären.

Lehr- und Lernmethoden:
Die Inhalte der Vorlesung und Übung werden im Vortrag durch Präsentationen vermittelt. Studierende sollen zur Vertiefung zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden.

Medienform:
Tafel, Folien

Literatur:
Ibach H & Lüth H. Festkörperphysik: Einführung in die Grundlagen. Springer-Verlag, (2009).
Kittel C, Gress JM & Lessard A. Einführung in die Festkörperphysik. 14, Oldenbourg München, (1969).

Modulverantwortliche(r):
Prof. Dr. Rubén D. Costa

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

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]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen 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 90 Minuten.

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(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

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

Modulverantwortliche(r):
Prof. Nicolas Plumeré Dr. Alaa Alsheikh Oughli

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Pflichtmodule | Compulsory courses

Modulbeschreibung

WZ1600: Physik | Physics [Phys]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2024

Modulniveau: Bachelor	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 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 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 und verstehen.

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Gute Abiturkenntnisse der Mathematik, Vorkurse Mathematik/Physik (üblicherweise kurz vor Semesterbeginn angeboten)

Inhalt:
Das Modul Physik gibt eine Einführung in die klassische Physik. Es führt ein in den mathematisch basierten Ansatz der Physik zur Naturbeschreibung. In der Veranstaltung werden die Grundlagen von Mechanik, Wärmelehre, Elektrizität und Optik behandelt.

Lernergebnisse:
"Das Modul dient dem Erwerb physikalischer Grundlagen.
Die Studierenden kennen und verstehen die grundlegende Konzepte der Mechanik, Wärmelehre, Elektrizität und Optik. Anhand von in der Vorlesung behandelten Beispielen und Vertiefung in der Übung erlernen die Studenten die Anwendung dieser Konzepte zur Lösung einfacher physikalischer Probleme. Dadurch wird eine fundierte Grundlage gelegt, die nachfolgenden Lehrinhalte (z.B. Thermodynamik, Energietechnik) zu verstehen und das erworbene Wissen dort vertieft anzuwenden. "

Lehr- und Lernmethoden:
Vorlesung (Vortrag durch Lehrperonal mit gemeinsamem ausfüllen Lückentextskript, Tafelanschrieb, PP-Medien, Demonstrationsexperimenten), Übung (selbständige Bearbeitung von Übungsaufgaben zu den Vorlesungsthemen in kleinen Gruppen mit Tutoren) zur weiteren Einübung der in der Vorlesung vorgestellten Konzepte

Medienform:
Lückentextskript, Tafelanschrieb, Präsentationen, Demonstrationsexperimente

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):
Physics (Lecture) (Vorlesung, 2 SWS)
Kainz J [L], Kainz J

Physics (Exercise) (Übung, 2 SWS)
Kainz J [L], Kainz J, Lugauer F, Sun J
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]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen 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 90 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., überarbeite 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 / Angleichung 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

WZ1925: Praktikum Allgemeine Chemie | Practical Course General Chemistry [Chem]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau: Bachelor	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 75	**Präsenzstunden:** 75

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Leistung wird in Form eines Protokolls in Form des Laborjournals erbracht. Pro Experiment sollen handschriftlich etwa zwei Seiten, welche Versuchsdurchführung und Auswertungen enthalten, angefertigt werden. In diesen sollen die Studierenden ihr Verständnis zur Struktur chemischer Verbindungen und Aggregatszuständen 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):
Prof. Rubén Costa

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Labor-Praktikum Allgemeine und anorganische Chemie (Praktikum, 5 SWS)
Costa Riquelme R [L], Asin Vicente A, Atoini Y, Englberger H, Jaschik L, Maidl M, Mauz A, Nieddu M, Schieder D, Wolf P
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

CS0038: Höhere Mathematik 2 | Advanced Mathematics 2

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

Modulniveau: Bachelor	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 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 Modulprüfung besteht aus einer Klausur. In dieser werden Aufgaben vorgegeben, anhand derer die Studierenden nachweisen sollen, dass sie die im Rahmen des Moduls vermittelten mathematischen Methoden verstanden haben und in der Lage sind, diese auf konkrete Fallbeispiele anzuwenden. Prüfungsdauer: 90 Minuten

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Höhere Mathematik 1

Inhalt:
Ausgewählte Themen der linearen Algebra, der mehrdimensionalen Analysis und der gewöhnlichen Differentialgleichungen, die im ingenieurwissenschaftlichen Bereich benötigt werden. Insbesondere: Vektorräume, Basen, lineare Abbildungen, Darstellungsmatrizen, Funktionen mehrerer Veränderlicher, partielle und totale Differentiation, Taylorentwicklung, grundlegende mehrdimensionale Integration, Grundlagen gewöhnlicher Differentialgleichungen. Die Methoden werden in der Vorlesung vorgestellt. Im Rahmen der Übungen wird ihre Anwendung an konkreten Fallbeispielen mit Nachhaltigkeitsbezug eingeübt.

Lernergebnisse:
Nach Abschluss des Moduls verstehen die Studierenden die Grundbegriffe und wesentlichen Methoden der mehrdimensionalen Analysis und der gewöhnlichen Differentialgleichungen sowie die hierfür notwendigen Inhalte der linearen Algebra. Sie sind in der Lage, mathematische Argumente dieser Gebiete selbständig auszuführen. Weiterhin können sie die zentralen Beweismethoden und Konzepte der mehrdimensionalen Analysis und der gewöhnlichen Differentialgleichungen anwenden und erfassen deren mathematischen Hintergrund.

Lehr- und Lernmethoden:
Vorlesung mit Präsentation und/oder Tafel zur Vermittlung der Inhalte und Methoden. Zusätzlich werden in den Übungen durch selbstständiges Bearbeiten von Aufgaben sowie Gruppenarbeit die angemessene Darstellung und das selbstständige Ausführen mathematischer Argumente an konkreten Beispielen trainiert.

Medienform:
Tafel, Folien, Übungsblätter

Literatur:
K. Königsberger, Analysis 1, 6. Auflage, Springer 2004.
K. Königsberger, Analysis 2, 5. Auflage, Springer 2004.
C. Karpfinger, Höhere Mathematik in Rezepten, 3. Auflage, Springer Spektrum 2017

Modulverantwortliche(r):
Prof. Clemens Thielen

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Höhere Mathematik 2 (Übung) (Übung, 2 SWS)
Thielen C [L], Thielen C

Höhere Mathematik 2 (Vorlesung) (Vorlesung, 2 SWS)
Thielen C [L], Thielen C
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

CS0215: Praktikum Organische Chemie | Practical Course Organic Chemistry [OCP]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

Modulniveau: Bachelor	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 75	**Präsenzstunden:** 75

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Leistung wird in Form eines Protokolls in Form des Laborjournals erbracht. Pro Experiment sollen handschriftlich etwa zwei Seiten, welche Versuchsdurchführung und Auswertungen enthalten, angefertigt werden. Zusätzlich soll zu einem bis zwei ausgewählten Versuchen ein etwa dreiseitiges Protokoll am PC erstellt werden. Dafür müssen die experimentell erhaltenen Daten analysiert werden.
Bei geeigneter Deckung mit den in Musterversuchen erhaltenen Werten und einer ausreichenden Analyse der erhaltenen Werte sowie einer korrekten Beschreibung des Versuchsaufbaus gilt das Praktikum als bestanden.

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(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):
Prof. Nicolas Plumeré

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

CS0221: Informatik für Materialwissenschaften

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 90	**Präsenzstunden:** 60

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung besteht aus einer 90-minütigen schriftlichen Klausur, die auch als e-Test abgehalten werden kann. Die Prüfung beinhaltet sowohl Wissensfragen als auch einen Teil, in dem die Studierenden die erlernten Programmier-Kenntnisse anwenden sollen, um zu einer vorgegebenen Problemstellung aus dem Bereich der Materialwissenschaften eine Lösung zu finden. Die Wissensfragen überprüfen das Verständnis der Studierenden für die grundlegenden Konzepte von Klassifikation, Methoden und Strukturen in der Informatik.

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:
Im Modul werden folgende Inhalte behandelt:
Grundlegende Algorithmen und Datenstrukturen:
- Datenbankmanagementsysteme
- Algorithmen und deren Klassifizierung
- Datenstrukturen für Sequenzen, verkette Listen, Stacks, Queues
- Rekursion
- Hashing, Chaining, Probing
- Suchmethoden
- Sortierungsmethoden

Spezielle Anwendungsfelder in den Materialwissenschaften, zum Beispiel:
- Moleküldocking (Grahite, Tubes, Metalle)
- Adsorption und Desorption
- Molecular Dynamics

- Oberflächenspannung
- Oberflächenoientierung

Lernergebnisse:
Nach der erfolgreichen Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage, die fundamentalen, der Informatik zugrundeliegenden Konzepte und Denkweisen zu verstehen, im Besonderen Datenmanagementsysteme, Programmierung, Algorithmen und Klassifikation und Organisation von Daten. Die Studierenden sind in der Lage, dieses Wissen anzuwenden, um eigene Programme und fundamentale Algorithmen zu entwerfen, um damit Daten im Interessensfeld der Materialwissenschaften zu organisieren und analysieren.

Lehr- und Lernmethoden:
Das Modul besteht aus Vorlesung und zugehöriger Übung. Die Vorlesung vermittelt den Studierenden die Grundlagen von Datenstrukturen und fundamentaler Algorithmen in der Informatik, die notwendig für die Entwicklung eigener Programme zur Datenorganisation und Datenanalyse sind. Die Studierenden wenden dieses Wissen in den Übungen an. In der Übung werden die Konzepte in Beispielaufgaben vertieft. In enger Betreuung in Kleingruppen schreiben die Studierenden auch eigene Programme, mit denen speziell Daten aus den Materialwissenschaften analysiert werden.

Medienform:
PowerPoint Präsentation, Whiteboardanschrieb, Diskussionsforen und interaktive Tools in Moodle, Arbeitsblätter, Arbeit am Computer

Literatur:
June Gunn Lee, 2016, Computational Material Science: An Introduction, CRC Press
Richard LeSar, 2013, Introduction to Computational Material Science: Fundamentals to Applications, Cambridge University Press
Heinz-Peter Gumm, Manfred Sommer, 2012, Einführung in die Informatik, Degruyter Oldenbourg
Marco Emrich, 2013, Datenbanken & SQL für Einsteiger, Create space independent publishing platform
Learning Scientific Programming with Python, Christian Hill
Data Structures & Algorithms in Python, Michael T. Goodrich, Roberto Tamassia, Michael H. Goldwasser

Modulverantwortliche(r):
Prof. Dr. Rubén D. Costa

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Informatik für Materialwissenschaften (Vorlesung) (Vorlesung, 2 SWS)
Costa Riquelme R [L], Costa Riquelme R, Fuenzalida Werner J

Informatik für Materialwissenschaften (Übung) (Übung, 2 SWS)

Costa Riquelme R [L], Costa Riquelme R, Fuenzalida Werner J
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]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

Modulniveau: Bachelor	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 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 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:
Semesterende

(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 begrenzten 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):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

CS0055: Grundlagen der Materialwissenschaften | Fundamentals of material science [GruMaterWiss]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 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:
"Das Lernergebnis wird mit einer 90 Minuten dauernden schriftlichen Prüfung ermittelt.
In dieser sollen die Studierenden Verständnisfragen zu den Grundlagen des strukturellen Aufbaus elektronischer Struktur von Materie beantworten. Auf der Basis dieser Grundlagen sollen sie Zusammenhänge zu äußeren mechanischen, optischen und Halbleiter-Eigenschaften von Materialien beschreiben. Sie sollen ihre Fähigkeit zur Bestimmung und rechnerischer Herleitung entsprechender Kennzahlen demonstrieren."

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Kenntnisse der Geometrie, Grundkenntnisse der Chemie, Grundkenntnisse der Mathematik

Inhalt:
Das Modul vermittelt Kenntnisse über Konzepte und Methoden der materialwissenschaftlichen Praxis zur Charakterisierung und Bewertung. Die Studierenden lernen grundlegende Zusammenhänge zwischen Struktur und Eigenschaften kennen. Als wichtigster Komplex wird der Einfluss der atomaren und mikrostrukturellen Struktur auf die optischen und elektrischen Eigenschaften von Materialien behandelt. In diesem Zusammenhang und darüber hinaus lernen die Studierenden die wichtigsten Zusammenhänge zwischen elektronischer Struktur und Bindungstheorie mit den optischen, elektronischen und thermischen Eigenschaften.

Lernergebnisse:
Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Aspekte der Bewertung eines Materials hinsichtlich seiner elektronischen Struktur sowie optischer,

elektronischer Halbleiter- und thermischer Eigenschaften zu benennen. Sie sind in der Lage, die gängigen Methoden zur Bewertung der wichtigsten Materialeigenschaften zu erläutern.

Lehr- und Lernmethoden:
Vorlesung und Übung

Medienform:
Tafel, Folien

Literatur:
Hornbogen E, Eggeler G, Werner E: Werkstoffe. Aufbau und Eigenschaften von Keramik-, Metall-, Polymer- und Verbundwerkstoffen. Springer ISBN 978-3-642-22560-4 (Druck) ISBN 978-3-642-22561-1 (Elektronisch)
Türk, O: Stoffliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe: Grundlagen - Werkstoffe - Anwendungen. Springer ISBN 978-3-834-81763-1 (Druck), ISBN 978-3-8348-2199-7 (Elektronisch)
Ilschner B, Singer R: Werkstoffwissenschaften und Fertigungstechnik. Springer ISBN: 978-3-642-01733-9 (Druck) 978-3-642-01734-6 (Elektronisch)

Modulverantwortliche(r):
Prof. Dr. Rubén D. Costa

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Grundlagen der Materialwissenschaften - Übung (Übung, 2 SWS)
Costa Riquelme R [L], Costa Riquelme R, Nieddu M

Grundlagen der Materialwissenschaften - Vorlesung (Vorlesung, 2 SWS)
Costa Riquelme R [L], Costa Riquelme R, Nieddu M
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

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

Modulniveau: Bachelor	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 8	**Gesamtstunden:** 240	**Eigenstudiums-stunden:** 135	**Präsenzstunden:** 105

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur mit 90min Prüfungsdauer und dient dazu, die Kenntnisse zu den theoretischen Grundlagen aller behandelten Analysemethoden zu überprüfen, da im seminaristischen Teil nur ein Ausschnitt dieser Methoden zur Anwendung kommt.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:
In dem Modul werden die Grundlagen der Instrumentellen Analytik vermittelt. Dabei werden die einzelnen physikalisch-chemische Charaktersierungsmethoden, 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):
Instrumentelle Analytik und Spektroskopie (Seminar) (Übung, 4 SWS)
Rühmann B [L], Fuenzalida Werner J, Riepl H, Rühmann B, Urmann C

Instrumentelle Analytik und Spektroskopie (Vorlesung) (Vorlesung, 3 SWS)
Rühmann B [L], Fuenzalida Werner J, Riepl H, Rühmann B, Urmann C
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

CS0206: Introduction to Environmental and Resource Economics | Introduction to Environmental and Resource Economics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2024

Modulniveau: Bachelor	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 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:
The examination will be given in the form of a written examination. The students should be able to evaluate and justify general and detailed theories, methods and concepts of the environmental evaluation and resource economics using national and international examples. Type of examination: written, no additional tools allowed, duration of examination: 60 minutes

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Microeconomics,Empirical Research Methods

Inhalt:
Environmental and natural resource economics is a rapidly growing and changing field because many environmental issues are of global importance. This course teaches the theoretical concepts and empirical methods for evaluating environmental assets and ecosystem services (Total Economic Value) as well as the integration of the collected monetary values into a cost-benefit analysis for an investment decision in environmental projects, including discounting of costs and benefits.

Lernergebnisse:
After attending the module, the student has an understanding of how to evaluate existing and future environmental assets and naturally occurring resources in theory and practice. Students have an awareness of the way in which ecosystem services (total economic value) can be valued monetarily if they are not traded in the market (use versus non-use values). The students then learn how such values can be used in cost-benefit analyzes of environmental projects in order to make investment decisions. By conducting a survey of the total economic value of an ecosystem

based on a given example, the students gain knowledge of where difficulties can arise in the practical implementation of the monetary valuation of environmental assets and ecosystem services.

Lehr- und Lernmethoden:
The lecture and tutorial take place using Powerpoint. In addition, current examples of environmental assessment, articles from newspapers and scientific journals are integrated into the lectures. Using the references presented, students discuss concepts and derive hypotheses individually and/or in groups from different perspectives from the literature. In the tutorial, students are instructed to design, carry out and analyze a survey to determine the overall value of an ecosystem.

Medienform:
Presentations, slide scripts, scientific articles, online lecture examples

Literatur:
Pearce, D. and R.K. Turner(1990). Economics of Natural Resources and the Environment. Johns Hopkins Univ Pr.
Tietenberg, T. and L. Lewis (2008). Environmental & Natural Resource Economics. Addison Wesley; 8 edition.

Modulverantwortliche(r):
Faße, Anja; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Introduction to Environmental and Resource Economics (Vorlesung, 2 SWS)
Faße A [L], Faße A

Introduction to Environmental and Resource Economics (Tutorial) (Übung, 2 SWS)
Richter S
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

CS0199: Statistics | Statistics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

Modulniveau: Bachelor	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 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 Modulprüfung besteht aus einer Klausur. In dieser werden Aufgaben vorgegeben, anhand derer die Studierenden nachweisen sollen, dass sie die im Rahmen des Moduls vermittelten statistischen Methoden verstanden haben und in der Lage sind, diese auf konkrete Fallbeispiele anzuwenden. Prüfungsdauer: 90 Minuten

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Hochschulreife; Von Vorteil sind gute mathematische Kenntnisse.

Inhalt:
Ausgewählte statistische Methoden, die im naturwissenschaftlichen, ingenieurwissenschaftlichen oder wirtschaftswissenschaftlichen Bereich erforderlich sind, insbesondere aus den Bereichen deskriptive Statistik (z.B. grafische Darstellung von uni- und bivariaten Datensätzen, Lage- und Streuungsmaße, Zusammenhangsmaße, deskriptive lineare Regression), Wahrscheinlichkeitsrechnung, sowie induktive Statistik (z.B. Konfidenzintervalle, Hypothesentests). Die Methoden werden in der Vorlesung vorgestellt. Im Rahmen der Übung wird ihre Anwendung an konkreten Fallbeispielen mit Nachhaltigkeitsbezug eingeübt.

Lernergebnisse:
Die Studierenden kennen die wichtigsten statistischen Methoden, die 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 anzuwenden sowie die erhaltenen Ergebnisse korrekt zu interpretieren. Außerdem erlangen die Studierenden ein kritisches Verständnis bezüglich der

Leistungsfähigkeit und der Grenzen der vorgestellten statistischen Methoden und können einfache statistische Analysen mithilfe statistischer Softwarepakete (z.B. mit R) durchführen.

Lehr- und Lernmethoden:
Vorlesung mit Präsentation und/oder Tafel zur Vermittlung der Inhalte und Methoden. Zusätzlich werden in den Übungen konkrete Beispiele selbstständig oder in Gruppenarbeit bearbeitet.

Medienform:
Folien, Tafel, Übungsblätter, e-Learning

Literatur:
Diez, Cetinkaya-Rundel, Barr: OpenIntro Statistics, 4th edition, https://www.openintro.org/book/os/ (2019).
Fahrmeir, Heumann, Künstler, Pigeot, Tutz: Statistik - Der Weg zur Datenanalyse, 8. Auflage, Springer Spektrum (2016).
Field, Miles, Field: Discovering Statistics Using R, SAGE Publications (2012)
Caputo, Fahrmeir, Künstler, Lang, Pigeot, Tutz: Arbeitsbuch Statistik, 5. Auflage, Springer Verlag (2009).

Modulverantwortliche(r):
Thielen, Clemens; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Statistics (Exercise) (Übung, 2 SWS)
Thielen C [L], Thielen C

Statistics (Lecture) (Vorlesung, 2 SWS)
Thielen C [L], Thielen C
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

CS0086: Holz als Rohstoff | Wood-Based Resources

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

Modulniveau: Bachelor	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:**
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 90	**Präsenzstunden:** 60

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur erbracht. In dieser werden die Produktpfade der Forst- und Holzwirtschaft widergegeben. Die Einordnung der ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkte der Forst- und Holzwirtschaft vom Anbau bis zur stofflichen und energetischen Nutzung soll anhand von Fallbeispielen dargelegt werden. Das Erkennen von Holz und Holzwerkstoffen soll aufgezeigt werden. Das Verhältnis der Kenntnisse über die Forst- und Holzwirtschaft im Verhältnis zu den Kenntnissen über verschiedene Hölzer und der Holzverwertung wird im Verhältnis 1 zu 1 bewertet. Die Antworten erfordern eigene Formulierungen aus dem jeweiligen Fachjargon der Forst- und Holzbranche.
Prüfungsart: schriftlich. Prüfungsdauer: 90 Minuten.

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:
Ziel des Moduls ist es, Studierende vertiefende Kenntnisse im Bereich der Holzwirtschaft von der Holzernte bis zur Verwendung zu vermitteln. Besonderer Wert wird auf die erste Absatzstufe der Holzverwendung (Säge-, Holzwerkstoff- und Papierindustrie), die Energieholzproduktion und die Anwendung in Holzwerkstoffen gelegt. In einem weiteren Aspekt wird auf die Unterschiede der Hölzer von der mikroskopischen Sicht bis zu deren Einsatzbereich in der verarbeitenden Industrie eingegangen. Dabei ist es wichtig, die Holzer mikroskopisch und makroskopisch erkennen zu lernen.

Lernergebnisse:
Der Studierende kann nach dem Besuch des Moduls die Vertwertungswege in der Forstwirtschaft von der Holzverwendung bis Stoffströmen im internationalen Markt charakterisieren. Er erkennt unterschiedliche Wirtschaftsformen und kann Sie nach ökonomischen, sozialen und ökologischen Gesichtspunkten einordnen. Er erkennt Unterschiede der Hölzer makro- sie mikroskopisch. Er kennt verschiedene neue Produkte, die aus Holz
erstellt werden und versteht deren Produktionspfade und deren Marktstruktur.

Lehr- und Lernmethoden:
Das Modul Holz als Rohstoff besteht aus einer Vorlesung und einer Übung. Dabei werden Powerpointpräsentationen und praktisches Anschauungsmaterial verwendet. Eine Exkursion in holzverarbeitende Betriebe mit Vorträgen von Fachpersonal aus der Praxis vor Ort mit gemeinsamen Fragerunden vermitteln vertiefende Kenntnisse der Produktionspfade. Ein sogenanntes Klötzchenbestimmen, also das Bestimmen von Holz anhand verschiedener echter Holzproben, wird mit einer Lupe
10x durchgeführt.

Medienform:
Folgende Medienformen finden Anwendung: Skriptum, Powerpoint, Filme, bei den Bestimmungsübungen auch Zweige und Blätter der zu bestimmenden Sträucher. Exkursion zu Firmen mit Führung durch die Ver- und Bearbeitung von Holz. Bestimmung von Holz mit Lupe 10x.

Literatur:
"""Jörg van der Heide, 2011: Der Forstwirt. Verlag: Ulmer (Eugen); Auflage: 5. Auflage. (26. September 2011)
Sprache: Deutsch
ISBN-10: 3800155702
ISBN-13: 978-3800155705; D. Fengel, G. Wegener: Wood Verlag Kessel, www.forstbuch.de

Modulverantwortliche(r):
Prof. Cordt Zollfrank

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Wood-based Resources (Exercise) (Übung, 2 SWS)
Zollfrank C [L], Röder H, Zollfrank C

Wood-based Resources (Lecture) (Vorlesung, 2 SWS)
Zollfrank C [L], Röder H, Zollfrank C
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

CS0042: Mikroskopie und Diffraktometrie | Microscopy and Diffractometry [MikDif]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Bachelor	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 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:
Das Lernergebnis wird mit einer 90 Minuten dauernden schriftlichen Prüfung ermittelt.
In dieser sollen die Studierenden an gestellten Verständnisfragen demonstrieren, dass sie die in der Forschung und Industrie gängigen Kombinationen aus genereller Messmethode, spezifischer Ausprägung und ermittelbaren Daten kennen. Anhand von gestellten Szenarien sollen sie darüber hinaus demonstrieren, dass sie typische Auswertungen selbstständig durchführen können.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundlagen der Materialwissenschaften,
Instrumentelle Analytik und Spektroskopie

Inhalt:
Das Modul behandelt mikroskopische und diffraktometrische Methoden der Strukturuntersuchung in Materialien. Im Detail werden Licht- und Elektronenmikroskopie, jeweils in Transmissions- oder rasternder Beleuchtung und mit analytischen Zusätzen behandelt. Weiterhin werden die Methoden der Röntgenbeugung, sowohl im Bereich der Kleinwinkel- und der Großwinkelstreuung aufgezeigt. In den Übungen werden die in der Vorlesung behandelten Auswertemethoden jeweils praktisch angewandt.

Lernergebnisse:
Nach Abschluss des Moduls sind die Teilnehmer in der Lage, die jeweils durch Mikroskopie und Diffraktion untersuchbaren Größenordnungen der behandelten Methoden aufzuzeigen. Sie können die technisch erreichbaren Messparameter nennen, und die aus den Messdaten extrahierbaren

Informationen aufzeigen. Sie können die entsprechenden Auswertungen selbstständig durchführen und kennen typische Fehlerquellen.

Lehr- und Lernmethoden:
Begleitend zur Vorlesung werden an den Geräten Demonstrationen durchgeführt. Das gemeinsame Lösen von Problemstellungen wird das Wissen im Bereich der Mikroskopie und Diffraktometrie festigen.

Medienform:
Tafel, Folien

Literatur:

Modulverantwortliche(r):
Dr. Daniel van Opdenbosch

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Mikroskopie und Diffraktometrie (Übung) (Übung, 2 SWS)
Van Opdenbosch D [L], Van Opdenbosch D

Mikroskopie und Diffraktometrie (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

WZ1618: Biopolymere | Biopolymers [BP]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 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:
Im Rahmen eines Seminars erarbeiten Studierende durch Literaturstudium eigenständig aktuelle Themen aus dem Bereich der Biopolymere. Als Studienleistung arbeiten sie ein Thema in Form einer Hausarbeit aus und präsentieren es im Seminar. Gruppenarbeit ist möglich. Die Prüfungsleistung wird als schriftliche Prüfung erbracht. In dieser sollen Studierende nachweisen, dass sie Polymere in Bezug auf Struktur und Funktion klassifizieren können, sie Methoden zur physikalisch-chemische Beschreibung und Analyse von Polymeren kennen, sie grundlegenden Syntheseprozesse und chemische Funktionalisierungen von Biopolymere beschreiben und biologische Abbauprozesse skizzieren können.
In der Prüfung sind keine Hilfsmittel erlaubt. Prüfungsdauer: 90 Minuten

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen "Grundlagen der Chemie" (WZ 1602) und "Werkstoffe und chemische Grundstoffe", "Physik" (WZ 1600) oder vergleichbare chemische Kenntnisse.

Inhalt:
Das Modul behandelt die Struktur und Funktion von Polymeren, die der Natur entstammen, sowie von synthetisch hergestellten und biologisch abbaubaren Polymeren. 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. Polymeranaloge Reaktionen, die grundlegenden Syntheseprozesse sowie die chemische Funktionalisierung der Biopolymere (Cellulosederivate) werden dargestellt. Biologische Abbauprozesse in Relation zu Biopolymeren werden diskutiert. Begleitend werden physikalisch-chemische Beschreibungsmethoden von Biopolymeren sowie Methoden zur Analyse dieser Molekülklasse vorgestellt.

Im Seminar wird anhand aktueller wissenschaftlicher Publikationen von den Studierenden ein Thema eigenständig erarbeitet (Literaturstudium) und den Komilitonen präsentiert.

Lernergebnisse:
Mit dem Besuch des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Biopolymere zu unterscheiden und anwendungsrelevant einzuordnen. Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse zum Verständnis von Biopolymeren, deren physikalisch-chemischen Eigenschaften und können diese beschreiben und untereinander vergleichen. Damit sind sie in der Lage, anwendungsorientiert geeignete Biopolymere und chemische Syntheseverfahren zu differenzieren.

Lehr- und Lernmethoden:
Vorlesung, Vortrag durch Experten mit PP-Medien, Büchern und sonstigem schriftlichem Material, Seminar - eigenständige Erarbeitung eines Fachthemas durch die Studierenden mit anschließender Präsentation.

Medienform:
Präsentationen, Folienskripte

Literatur:
- G. Habermehl, P. Hamman, Naturstoffchemie Springer, 1992 - D. Klemm, B. Philipp, T. Heinze, U. Heinze, W. W.Wagenknecht, Comprehensive Cellulose Chemistry; Volume (1) und (2), Wiley-VCH, 1998 - Endres, H.J., Seibert-Raths, A., Technische Biopolymere, Carl Hanser Verlag, München, 2009

Modulverantwortliche(r):
Cordt Zollfrank (cordt.zollfrank@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Biopolymere (Vorlesung) (Vorlesung, 2 SWS)
Zollfrank C [L], Zollfrank C

Biopolymere (Seminar) (Seminar, 1 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

CS0043: Materialprüfung | Material testing [MaterPrüf]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Bachelor	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 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:
Das Lernergebnis wird mit einer 90 Minuten dauernden schriftlichen Prüfung ermittelt.
In dieser sollen die Studierenden zunächst die in Industrie und Forschung gängigen Materialprüfmethoden benennen. Darauf aufbauend sollen sie gestellte prüftechnische Fragen unter Anwendung einer sinnvollen, vorig genannten Methode lösen.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Werkstoffkunde,
Technische Mechanik: Elastostatik

Inhalt:
Das Modul behandelt Materialprüfverfahren aus den Bereichen zerstörungsfreie-, klassische und experimentelle Materialprüfung. Methoden mittels Ultraschall- und Laserreflektometrie, Röntgendiffraktometrie, mechanischer Prüfung, Härtebestimmung, Materialographie, sowie Methoden zur Bestimmung der chemischen Zusammensetzung sind Teil der Vorlesung.

Lernergebnisse:
Nach Abschluss des Moduls sind die Teilnehmer befähigt, für eine gegebene materialwissenschaftliche oder prüftechnische Fragestellung eine passende Materialprüfmethode zu benennen. Sie können die grundlegenden Eigenschaften und Eignungen der behandelten Methoden nennen und auf die Funktionsweise der jeweiligen Methode zurück führen.

Lehr- und Lernmethoden:
Vorlesung mit Vortrag. Anhand von Fallstudien werden grundsätzliche Rechenmethoden vorgestellt. Man leitet aus den Fallstudien die allgemeine Methodik ab.

Medienform:
Tafel, Folien

Literatur:
Langenberg K-J, Marklein R & Mayer K. Theoretische Grundlagen der zerstörungsfreien Materialprüfung mit Ultraschall. Oldenbourg Verlag, (2009).
Müller EAW. Handbuch der zerstörungsfreien Materialprüfung. 3, Oldenbourg, (1959).
Weißbach W. Werkstoffkunde: Strukturen, Eigenschaften, Prüfung. Springer-Verlag, (2010).
Fink K & Rohrbach C. Handbuch der Spannungs-und Dehnungsmessung. VDI verlag, (1958).

Modulverantwortliche(r):
N.N.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Materialprüfung (Vorlesung, 4 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

CS0044: Projektarbeit | Project work [ProArb]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Bachelor	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 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:
Das Lernergebnis wird in einem benoteten Bericht, sowie einer Präsentation der Ergebnisse festgestellt.
Der Bericht soll nach den Regeln des Verfassens einer wissenschaftlichen Arbeit gestaltet sein, und die Herleitung der bearbeiteten Frage aus der Literatur, das Aufstellen einer zu untersuchenden Hypothese, einen Test und eine Analyse der erhaltenen Daten beinhalten. In der Präsentation sollen die Methoden und die wichtigsten Erkenntnisse zusammengefasst werden.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Keine

Inhalt:
In der Projektarbeit sollen die Studierenden selbstständig einer wissenschaftlichen Fragestellung nachgehen. Im Kern sollen hierbei die Schritte der wissenschaftlichen Methode exerziert werden. Die Durchführung der Schritte, unter anderem Literaturrecherche, aufstellen von Hypothesen, Planung und Durchführung der Arbeit, sowie die Analyse der Ergebnisse und deren Präsentation sollen nach der gängigen Praxis wissenschaftlichen Arbeitens geschehen.

Lernergebnisse:
Nach Teilnahme am Modul verstehen die Studierenden die Planung von Projektarbeiten und der kritischen Auswertung der Projektergebnisse und können diese auf neue Aufgaben anwenden. Weiterhin sind Sie in der Lage, Ergebnisse aussagekräftig in schriftlicher Form zu dokumentieren, zu interpretieren und zusammenzufassen.

Lehr- und Lernmethoden:
Betreute selbstständige praktische Arbeit

Medienform:

Literatur:
Fachliteratur zu den genannten Themen

Modulverantwortliche(r):
N.N.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Projektarbeit Biogene Werkstoffe (Projekt, 6 SWS)
Nieddu M, Van Opdenbosch D
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

CS0053: Forschungspraktikum | Research Internship

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Bachelor	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 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 über die Praktikumsinhalte und -ergebnisse, der mindestens einen Überblick über state of the art 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 die schriftlichen Ausarbeitung. Der Praktikumsbericht umfasst ca. 30 bis 60 Seiten je nach Themenstellung.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Keine

Inhalt:
Forschungsbezogene Arbeiten an den Lehrstühlen und Arbeitsgruppen des TUMCS. Die Studierenden erhalten jeweils Aufgabenstellungen aus dem Forschungsbereich des betreuenden Prüfers, die sie unter Anleitung in Form von Projekten bearbeiten. Die Themengebiete müssen fachlich-inhaltlich den Werkstoffwissenschaften zugeordnet werden können. 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 Themenstellung, z.B. experimentelles Equipment (Labor), Datenbanken, Bibliotheken, fachspezifische Software, Projekt- und Versuchsplanungssoftware

Literatur:
Fachliteratur zu den genannten Themen

Modulverantwortliche(r):
Prof. Cordt Zollfrank

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Forschungspraktikum Bachelor Biogene Werkstoffe (Praktikum, 10 SWS)
Costa Riquelme R [L], Costa Riquelme R
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Werkstoffkunde | Material Fundamentals

Modulbeschreibung

WZ5005: Werkstoffkunde | Materials Engineering

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

Modulniveau: Bachelor/Master	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 120	**Präsenzstunden:** 30

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung wird in Form einer benoteten Klausur erbracht (60 Minuten). Die Studierenden müssen in der Prüfung darlegen, dass Sie kristalline Gitterstrukturen anhand von vorgelegten Beispielen verstehen. Sie müssen die Eigenschaften verschiedener Werkstoffgruppen kennen sowie die Phasenverhalten verschiedener Werkstoffe anwenden. Sie müssen die Herstellung von Stahl an einem gewählten Beispiel im Phasendiagramm nachvollziehen und die Festigkeit des entstandenen Materials bewerten. Sie sollen nicht-metallische Werkstoffe unterscheiden und deren Vor- und Nachteile für Beispiele, sowohl im Lebensmittel- und Getränkebereich, als auch im Maschinen- und Apparatebau diskutieren. Sie sollen die Ursachen der Korrosion, die verschiedenen Korrosionsarten sowie Möglichkeiten des Korrosionsschutzes kennen.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundkenntnisse in Technischer Mechanik, Chemie, Physik und physikalischer Chemie

Inhalt:
"Im Modul Werkstoffkunde werden die grundlegenden Aspekte der Materialwissenschaften sowie Werkstofftechnik behandelt:
- Struktur kristalliner Festkörper: Gitterstruktur, Klassen, Defekte in Kristallsystemen
- Phasendiagramme und deren Einsatz in der Stahlproduktion: Herleitung, Übergänge, Erstarren, Kristallisation, Schmelzen, Beispiel Wasser, mischbare und unmischbare Systeme, Hebelgesetze, Eisen-Eisencarbid-System, Stahlerzeugung
- Mechanische und physikalische Eigenschaften von Stoffen

- Nichtmetallische Werkstoffe: Kunststoffmonomere und -polymere, Herstellung, Duro-/ Thermoplasten, Elastomere, Formgebung, Additive, mechanische Eigenschaften, Alterung
- Festigkeitslehre: statisch (Torsion, Spannung, Schub, Dehnung), Elastizität, Dauerfestigkeit, Härte
- Metallische Werkstoffe: Herkunft, Roheisengewinnung, Verfahren zur Stahlproduktion, Stahleigenschaften im Maschinen- und Anlagenbau, Härten, Vergüten, Legierungen, Korrosion"
- Nichtmetallische Werkstoffe Glas und Keramik, Herstellung, Werkstoffeigenschaften und Unterschiede
- Verbundwerkstoffe

Lernergebnisse:
Nach dem Modul sind die Studierenden in der Lage, geeignete Werkstoffe für den Maschinen- und Anlagenbau auszuwählen. Sie kennen die chemischen Strukturen und den molekularen Aufbau und können anhand der kristallinen oder amorphen Struktur Festigkeiten und Belastbarkeiten einschätzen. Sie kennen die verschiedene Stahlsorten und deren Aufbau und können deren Herstellverfahren und die entstanden Eisenstruktur diskutieren. Sie können Festigkeitskennwerte beurteilen und kennen die gängigsten Verfahren der Werkstoffprüfung. Sie kennen alle für den Anlagenbau und die Lebensmittelindustrie wichtigen Kunststoffe und können deren Anwendung beurteilen. Sie verstehen verschiedene Ursachen von Korrosion und kennen die Schutzmechanismen diesen Prozess zu unterbinden.

Lehr- und Lernmethoden:
Das Modul besteht aus einer wöchentlich stattfindenden Vorlesung mit interaktiven Elementen.

Medienform:
Die Folien werden über moodle bereitgestellt. Ebenso gibt es Erklärvideos.

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

Materialwissenschaften und Werkstofftechnik von Callister und Rethwisch, Wiley-VCH

Werkstoffkunde für Ingenieure von Roos und Maile, Springer Verlag

Werkstoffkunde von Bargel und Schulze, Springer Verlag

Modulverantwortliche(r):
Schrettl, Stephen, Prof. Dr. stephen.schrettl@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

CS0040: Werkstoffkunde | Material Fundamentals [Wkd]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Bachelor	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 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:
Das Lernergebnis wird mit einer 90 Minuten dauernden schriftlichen Prüfung ermittelt.
In der Prüfung sollen die Studierenden anhand von Verständnisfragen ein breites Wissen über die Grundlagen der Werkstoffkunde aus allen Materialklassen demonstrieren. Sie sollen an Beispielen Herstellungsrouten skizzieren und Aspekte der Anwendung erläutern können.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Keine

Inhalt:
Das Modul behandelt die grundlegenden Materialklassen, ihre typischen Eigenschaften und Anwendungen. Darüber hinaus werden die technologisch wichtigsten Materialien, ihre Herstellung, Eigenschaften und Anwendungen aus jeder Klasse behandelt.

Lernergebnisse:
Nach Abschluss der Moduls sind die Teilnehmer in der Lage, typische Eigenschaften der grundlegenden Materialklassen zu nennen. Sie können die technologisch wichtigsten Materialien benennen, und Routen zu ihrer Herstellung, sowie typische Anwendungen beschreiben.

Lehr- und Lernmethoden:
Das Modul wird als Vorlesung gestaltet, d.b. es werden Vorträge mit PP-Medien durchgeführt. Anhand von Bücherbesprechungen wird zum Selbstudium angeregt. Durch Anschauungsbeispiele und Fallbeispiele werden die gelernten Zusammenhänge verdeutlicht und vertieft.

Medienform:
Tafel, Folien

Literatur:

Modulverantwortliche(r):
N.N.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Fachspezifische Wahlmodule | Technical Electives

Modulbeschreibung

CS0045: Anorganisch-nichtmetallische Werkstoffe | Inorganic, nonmetallic materials [AonmWerk]

Gläser und Keramiken

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Bachelor	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 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:
Das Lernergebnis wird mit einer 90 Minuten dauernden schriftlichen Prüfung ermittelt.
In dieser Prüfung sollen die Studierenden anhand von Fragen, die teilweise frei, oder mit Skizzen, zu beantworten sind, demonstrieren, dass Sie für einen gegebenen Einsatzzweck die Herstellungs- und Eigenschaftsprofile der jeweiligen anorganisch-nichtmetallischer Werkstoffe darlegen kann.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Keine

Inhalt:
Das Modul behandelt die Herstellung und die für die Anwendung wichtigsten typischen Eigenschaften von anorganisch-nichtmetallischen Werkstoffen. Diese umfassen die mechanischen, thermischen und prozesstechnischen Eigenschaften. Darüber hinaus werden spezielle Charakteristiken und Anwendungen behandelt, beispielsweise Piezo-, Refraktär-, thermoschockresistente Keramiken und keramische Dielektrika.

Lernergebnisse:
Nach Abschluss des Moduls sind die Teilnehmer befähigt, typische Herstellungsrouten und Eigenschaften anorganisch-nichtmetallischer Werkstoffe zu benennen. Sie können die Anforderungen an, und Eigenschaften von Gläsern und Keramiken für technologische relevante

Anwendungen aufzeigen und auf die Strukturmerkmale der Materialien zurückführen. Zudem können sie die eigenschaftsbedingt anzuwendenden statistisch relevanten Prüfmethoden nennen und deren Ergebnisse auswerten.

Lehr- und Lernmethoden:
Vorlesung

Medienform:
Tafel, Folien

Literatur:
Doremus RH. Glass science. Wiley, (1973).
Chang YM, Birnie III D & Kingery WD. Physical ceramics. (1997).
Uhlmann DR, Bowen HK & Kingery WD. Introduction to Ceramics. (1976).
Uhlmann DR & Kreidl NJ. Glass--science and technology. Academic Press, (1980).
Munz D & Fett T. Ceramics: mechanical properties, failure behaviour, materials selection. 36, Springer Science & Business Media, (2013).

Modulverantwortliche(r):
N.N.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Anorganisch-nichtmetallische Werkstoffe (Vorlesung, 4 SWS)
Zollfrank C [L], Rothammer M
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ1931: Biochemie | Biochemistry [BC]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau: Bachelor	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 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):
Dr.-Ing. Ammar Al-Shameri

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Biochemie (Vorlesung) (Vorlesung, 2 SWS)
Al-Shameri A [L], Al-Shameri A

Biochemie (Übung) (Übung, 2 SWS)
Al-Shameri A [L], Schulz M, Siebert D
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

CS0049: Fertigungstechnik | Production engineering

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Bachelor	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 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:
"Das Lernergebnis wird mit einer 90 Minuten dauernden schriftlichen Prüfung ermittelt.
In dieser Prüfung sollen die Studierenden verschiedene Fertigungsaufgaben an Fallbeispielen lösen. Somit wird nicht nur nachgewiesen, dass sie die Fertigungsschritte kennen, sondern auch, dass sie diese zu einer gesamtheitlichen Problemlösung heranziehen können. "

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Keine

Inhalt:
Das Modul behandelt die technologisch wichtigsten Verfahren der Fertigungstechnik aus den Unterbereichen des Urformens, Umformens, Fügens und Trennens. Sowohl klassische, als auch neuartige, computergestützte Verfahren werden behandelt.

Lernergebnisse:
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden befähigt, für ein gegebenes Bauteil Sequenzen von Fertigungsschritten zu skizzieren, und diese unter funktionalen und wirtschaftlichen Aspekten, sowie Aspekten der Nachhaltigkeit zu bewerten.

Lehr- und Lernmethoden:
Vorlesung

Medienform:
Tafel, Folien

Literatur:
Westkämper E & Warnecke H-J. Einführung in die Fertigungstechnik. Springer-Verlag, (2013).
Fritz AH & Schulze G. Fertigungstechnik. 8, Springer, (1998).

Modulverantwortliche(r):
N.N.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ1632: Grundlagen der stofflichen Biomassenutzung | Basics of Renewables Utilization

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2019

Modulniveau: Bachelor	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 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 Modulprüfung besteht aus einer Klausur (60min), in der die Studierenden Aufbau, Umwandlung und Nutzung verschiedener Nachwachsender Rohstoffe abrufen und erinnern sollen. Das Beantworten der Fragen erfordert teils eigene Formulierungen und teils die Zeichnung von Strukturen oder Reaktionen. Zusätzlich sind Rechenaufgaben zu lösen.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:
Einführung in die verschiedenen Arten der Inhaltstoffe Nachwachsender Rohstoffe: Zucker, Polysaccharide, Fette und Öle, Aminosäuren, Proteine, Terpene, Aromaten. Behandelt werden Aufbau, Zusammensetzung, Vorkommen, Eigenschaften, Analytik und Art der Wertschöpfung bzw. Nutzung

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, die chemische Zusammensetzung von Nachwachsenden Rohstoffen sowie deren Gewinnung und Anwendung zu verstehen. Mit dem Wissen aus der Modulveranstaltung können die Studierenden Vor- und Nachteile bei der Nutzung Nachwachsender Rohstoffe wiedergeben und grundlegende physikalische, chemische und biotechnologische Aspekte der Umwandlung von Nachwachsenden Rohstoffen in Wertprodukte analysieren.

Lehr- und Lernmethoden:
In der Vorlesung werden die Lehrinhalte mittels Vortrag des Dozierenden vermittelt, gestützt auf ppt-Präsentationen und Fallbeispiele. 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:
Präsentation, Skript, Fälle und Lösungen

Literatur:
Skript, Musterlösungen zu den Übungen

Modulverantwortliche(r):
Rühmann, Broder; Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Grundlagen der stofflichen Biomassenutzung (Übung) (Übung, 2 SWS)
Rühmann B [L], Rühmann B

Grundagen der stofflichen Biomassenutzung (Vorlesung) (Vorlesung, 2 SWS)
Rühmann B [L], Rühmann B
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

CS0051: Korrosion und Oberflächentechnik | Corrosion and surface technology [KorrOb]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

Modulniveau: Bachelor	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 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:
Das Lernergebnis wird mit einer 90 Minuten dauernden schriftlichen Prüfung ermittelt.
In dieser Prüfung sollen die Studierenden anhand von Verständnisfragen ihr Wissen über Korrosionsmechanismen darlegen. Darauf aufbauend wird die Fähigkeit zum Umsetzen dieses Wissens in technische Methoden zur Korrosionsvermeidung abgefragt.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Keine

Inhalt:
Die Vorlesung gibt einen ersten Überblick in das spannende Feld der Korrosion. In diesem Kurs werden die Grundlagen vermittelt, um zu verstehen, warum Korrosion wichtig ist, welche sozialen Folgen aus Korrosion erstehen können, die Herausforderungen und die ökonomischen Folgen werden diskutiert. Ein nachhaltiger Ansatz zur Vermeidung von Korrosion wird durch die Verwendung von umweltfreundlichen Beschichtungsmaterialien und -verfahren sowie die Minimierung von Abfall und Emissionen diskutiert. Darüber hinaus kann die Vermeidung von Korrosion durch den Einsatz von Werkstoffen mit längerer Lebensdauer und höherer Korrosionsbeständigkeit erreicht werden.

Die Studierenden erlernen in der Vorlesung:
- Elektrochemische Grundlagen
- Thermodynamik der Elektrochemie und Korrosion
- Pourbaix Diagramme
- Kinetik der Korrosion

- Involvierte Reaktionen
- Passivität, Immunität, Auflösung
- Verschiedene Arten von Korrosion
- Schutzmechanismen
- Nachhaltigkeit in der Korrosionsforschung

Jede Punkt wird anschaulich anhand von Beispielen illustriert.

Lernergebnisse:
Nach Abschluss des Moduls sind die Teilnehmer befähigt, die zugrunde liegenden Mechanismen der Korrosion von Werkstoffen zu erläutern. Sie können diesen entgegen wirkende Maßnahmen nennen und deren Wirkungsweise, sowie gängige Verfahren der Oberflächenbehandlungen von Werkstoffen beschreiben.

Lehr- und Lernmethoden:
Vorlesung + Übung

Medienform:
Tafel, Folien

Literatur:
- Introduction to Corrosion Science by Edward McCafferty
- Corrosion Science and Engineering by Pietro Pedeferri
- Corrosion Understanding the Basics by J. R. Davis

Modulverantwortliche(r):
Marc Ledendecker

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Korrosion und Oberflächentechnik (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)
Ledendecker M [L], Ledendecker M
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

CS0047: Nanoskalige und disperse Materialien | Nanoscale and disperse materials [NanoDispMater]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Bachelor	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 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:
Das Lernergebnis wird mit einer 90 Minuten dauernden schriftlichen Prüfung ermittelt.
In dieser sollen die Studierenden Verständnisfragen zum Aufbau, der Herstellung, sowie der mechanischen und physikalischen Eigenschaften von nanoskaligen und dispersen Materialien beantworten. Weiterhin sollen sie für gegebene Einsatzzwecke die passenden Parameter ermitteln, und Materialempfehlungen formulieren können.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Keine

Inhalt:
Das Modul behandelt Materialien, die auf der Nanometer-skala strukturiert oder zusätzlich porös, und somit dispers strukturiert, sind. Anhand von Beispielen aus Natur und Technik werden typische mechanische Eigenschaften, sowie Wärme- und Stofftransporteigenschaften solcher Materialien aufgezeigt.

Lernergebnisse:
Nach Abschluss des Moduls sind die Teilnehmer befähigt, die Einflüsse nanoskaliger- und disperser Strukturierung auf die mechanischen- und Transporteigenschaften zu benennen. Sie können die entsprechenden Gesetzmäßigkeiten anwenden, um Materialien für einen gegebenen Einsatzzweck maßzuschneidern.

Lehr- und Lernmethoden:
Vorlesung

Medienform:
Tafel, Folien

Literatur:
Dörfler, Hans-Dieter. Grenzflächen und kolloid-disperse Systeme: Physik und Chemie. Springer, 2002.

Modulverantwortliche(r):
N.N.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

CS0131: Praktische Methoden in der Chemie | Applied Methods in Chemistry

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung wird in Form der Laborleistung (z.B. Vorbereitung, Durchführung (von ca. 15 Versuchen je nach Themenstellung) und schriftliche Auswertung (ungefähr 20 Seiten)) in Kombination mit einer zehnminütigen Präsentation erbracht. Es wird somit nachgewiesen, dass die erlernten Arbeitsmethoden praktisch angewandt werden können und auf die Durchführung von Versuchsreihen transferiert werden können. Durch die Präsentation soll die kommunikative Kompetenz bei der Darstellung von wissenschaftlichen Themen vor einer Zuhörerschaft überprüft werden. Die Laborleistung geht mit einer Gewichtung von 2/3 die Präsentation mit 1/3 ein.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Kentnisse und Laborerfahrung wie in den Modulen WZ1922/WZ1925 (LV4390 Allgemeine und anorganische Chemie und LV4400 Labor-Praktikum Allgemeine und anorganische Chemie) und WZ1924/CS0215 (LV972 Organische Chemie und LV936 Organisch chemisches Praktikum) vermittelt.

Inhalt:
Das Modul bedient sich unterschiedlicher Methoden, welche auf die Durchführung von Versuchsreihen hinführen. Im ersten Schritt werden die Studierenden auf die Planung und Durchführung grundlegender Tätigkeiten der Laborpraxis mittels der Vorlesung hingeführt, wobei unter anderem die Versuchsplanung und Literaturrecherche sowie das Führen des Laborjournals, wie die wichtigsten und grundlegendsten praktischen Arbeitsmethoden sowie der Umgang mit den wichtigsten Laborgeräten thematisiert werden. Im nächsten Schritt werden die unterschiedlichen Arbeitsmethoden (u.a. Wiegen, Lösen, Verdünnen) in angeleiteten praktischen Übungen

angewandt. Im Anschluss werden von den Studierenden nach Absprache mit dem Dozenten individuelle Versuchsreihen zu gewählten Themen geplant, bearbeitet und ausgewertet.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage die grundlegende Arbeitstechniken (wie Wiegen, Pipettieren, Lösen, Verdünnen) im Labor zu gebrauchen, einfache Versuchsreihen zu skizzieren, einen Versuchsplan durchzuführen und etwaige Fehlerquellen zu erkennen.

Lehr- und Lernmethoden:
Das Modul ist sukzessive aus Vorlesung, praktischen Übungen und Versuchsreihen aufgebaut. In den Vorlesungen wird auf grundlegende Fragestellungen und Methoden eingegangen, welche für die Durchführung der anschließenden Übungen notwendig sind. Nach Erprobung der unterschielichen Methoden in betreuten Übungen werden diese auf eine Versuchreihe übertragen. Die Planung, Durchführung und Ergebnissauswertung werden von den Studierenden in einer schriftlichen Auswertung zusammengefast.

Medienform:
PowerPoint, Labor

Literatur:
Organikum, Lehrbuch der analytischen und präparativen anorganischen Chemie (ISBN 978-3527339686) ; 1x1 der Laborpraxis (ISBN 978-3527316571)

Modulverantwortliche(r):
Dr. Corinna Urmann

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ1949: Protein Chemistry | Protein Chemistry [ProtCh]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 3	**Gesamtstunden:** 90	**Eigenstudiums-stunden:** 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 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.
Bei der Prüfung erfolgt die Aufgabenstellung in beiden Sprachen und die Bearbeitung der Prüfungsaufgaben kann wahlweise auf Deutsch oder Englisch stattfinden.

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):
Prof. Volker Sieber Ammar Al-Shameri

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Protein chemistry (Lecture) (Vorlesung, 1 SWS)
Sieber V

Protein chemistry (Exercise) (Übung, 1 SWS)
Sieber V [L], Al-Shameri A, Sieber V
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

CS0050: Rheologie und Tribologie | Rheology and tribology [RheTrib]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Bachelor	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 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:
"Das Lernergebnis wird mit einer 90 Minuten dauernden schriftlichen Prüfung ermittelt.
Die Studierenden sollen das Verständnis der physikalischen Grundlagen der Rheologie und Tribologie demonstrieren. Anhand grundlegender Zusammenhänge zwischen Materialstruktur und rheologischen und tribologischen Eigenschaften sollen sie konkrete Zusammenhänge darlegen, und beispielhafte Auswertungen von Messdaten vornehmen können."

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Keine

Inhalt:
Das Modul behandelt die grundlegenden Zusammenhänge zwischen dem strukturellen Aufbau und den Fliesseigenschaften von Materialien. Inhalt sind auch rheologische Messmethoden. Die Grundlagen tribologischer Systeme, Bestimmungsmethoden und ihre technologische Relevanz werden bilden den zweiten inhaltlichen Teil.

Lernergebnisse:
Nach Abschluss des Moduls sind die Teilnehmer befähigt, Methoden zur Bestimmung der wichtigsten rheologischen und tribologischen Materialeigenschaften zu beschreiben, und auf der Basis ihrer Einsatzzwecke und Eigenschaften voneinander abzugrenzen. Des weiteren können Sie rheologische und tribologische Phänomene auf die Materialstrukturen der untersuchten Systeme zurückführen.

Lehr- und Lernmethoden:
Vorlesung

Medienform:
Tafel, Folien

Literatur:
Yip-wah C & Miyoshi K. Surface diagnostics in tribology: Fundamental principles and applications. 1, World scientific, (1993).
Macosko CW & Larson RG. Rheology: principles, measurements, and applications. (1994).
Barnes HA, Hutton JF & Walters K. An introduction to rheology. 3, Elsevier, (1989).
Halling J. Introduction to tribology. (5), Taylor & Francis Group, (1976).

Modulverantwortliche(r):
N.N.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ1954: Strömungsmechanik | Fluid Mechanics [STM]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Prüfung erbracht. Die Studierenden berechnen strömungstechnische Aufgaben auf Basis der grundllegenden 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 ingenieurstechnische 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 (Übung) (Übung, 2 SWS)
Gaderer M [L], Huber B

Strömungsmechanik (Vorlesung) (Vorlesung, 2 SWS)
Gaderer M [L], Huber B
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ1936: Thermodynamik der Mischungen und Stofftransport | Mixture Thermodynamics and Mass Transfer

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

Modulniveau: Bachelor	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 90	**Präsenzstunden:** 60

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen 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 vetraut 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:
Semesterende

(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, Gibbssche Thermodynamik, Anwendung der Maxwell-Beziehungen (Maxwell-Gleichungen), kalorische Standarddaten, Thermodynamik der Mischungen, Berechnung von chemischen Gleichgewichten und Phasengleichgewichten, Grundlagen des molaren Übergange und Gleichgewichte in einer und zwischen mehreren Phasen (Stoffübergang, Diffusionsvorgänge, Stoffdurchgang), chemisches Potential, Phasengleichgewichte ideal und real, Gleichgewichtskoeffizienten, Gleichgewichtsdiagramme, 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):
Thermodynamik der Mischungen und Stofftransport (Vorlesung) (Vorlesung, 2 SWS)
Burger J [L], Burger J

Thermodynamik der Mischungen und Stofftransport (Übung) (Übung, 2 SWS)
Rosen N [L], Burger J, Rosen N, Winklbauer L
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ1955: Wärmeübertragung | Heat transfer

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Prüfung erbracht. Die Studierenden berechnen Aufgaben der Wärmeübertragung. Sie erklären dimensionslose Kennzahlen und wenden diese in Rechenbeispielen an. Sie beschreiben und berechnen verschiedene Mechanismen der Wärmeleitung, Konvektion und Strahlung. Insgesamt zeigen die Studenten, dass sie Aufgabenstellungen aus dem Gebiet der Wärmelehre 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. Die grundlegenden Inhalte des Wahlmoduls "Strömungsmechanik" gelten als Vorraussetzung
Physik, Mathematik und Thermodynamik

Inhalt:
In diesem Modul werden die Grundkenntnisse der Wärmelehre aus Vorlesungen im Bereich der Thermodynamik erweitert, vertiefte Berechnungsgrundlagen geschaffen und dimensionslose Kennzahlen hergeleitet. Dabei wird behandelt: Wärmeleitung, Konvektion, Wärmestrahlung, Wärmedurchgang durch Objekte, Berechnungen auf Basis von Nusselt- und Prandtlzahl, Auslegung und Berechnung von Wärmeübertragern, transiente Wärmeleitung, Einfluss von Phasenübergangen und Wissenstransfer auf parallele Fragestellungen in der Stoffübertragung.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage einfache Aufgabenstellungen zur Wärmeübertragung (Konvektion, Leitung, Strahlung) zu verstehen und zu analysieren, die Methoden zur Lösung der Aufgaben anzuwenden und eine mathematische Lösung durchzuführen. Außerdem wird der Studierende in der Lage sein Wärmeübertragersysteme zu bilanzieren und zu konzeptionieren.

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. So wird zum Beispiel die Auslegung eines Wärmeübertragers behandelt.

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. Auflge, 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):
Matthias Gaderer (gaderer@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

CS0048: Werkstoffe der Elektrotechnik | Electrical engineering materials [WerkElTech]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

Modulniveau:	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 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:
Das Lernergebnis wird mit einer 90 Minuten dauernden schriftlichen Prüfung ermittelt.
In dieser sollen Verständnisfragen zu elektrischen und elektronischen Materialeigenschaften beantwortet werden. Auf der Basis dieser Verständnisse sollen ebenso Materialien anhand der relevanten Kennwerte für beispielhafte Anwendungsprofile bewertet werden.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Keine

Inhalt:
Das Modul behandelt Materialien die in der Elektrotechnik Anwendung finden. Diese umfassen Leiter, Supraleiter, Dielektrika,sowie Halbleiter. Ebenso werden wichtige, aus diesen Materialien konstruierte Bauteile und ihre Herstellungsweise besprochen. Zusammenhänge zwischen den relevanten Materialeigenschaften und den Funktionen der Bauteile werden aufgezeigt.

Lernergebnisse:
Nach Abschluss des Moduls sind die Teilnehmer befähigt, Struktur-Eigenschaftszusammenhänge von Werkstoffen, die im Bereich der Elektrotechnik eingesetzt werden, zu erläutern. Sie können Herstellungsrouten für solche Materialien aufzeigen, und für einen gegebenen Einsatzzweck ein passendes Material benennen.

Lehr- und Lernmethoden:
Vorlesung

Medienform:
Tafel, Folien

Literatur:
Fasching GM. Werkstoffe für die Elektrotechnik: Mikrophysik, Struktur, Eigenschaften. Springer-Verlag, (2005).
Münch W. Werkstoffe der Elektrotechnik. 11, Springer-Verlag, (2013).

Modulverantwortliche(r):
N.N.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

CLA11317: Ringvorlesung Umwelt: Politik und Gesellschaft | Interdisciplinary Lecture Series Environment: Politics and Society

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2015

Modulniveau: Bachelor/Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 1	**Gesamtstunden:** 30	**Eigenstudiums-stunden:** 15	**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 setzt sich zusammen aus 9 erfolgreich eingereichten Beiträgen aus unterschiedlichen Vorlesungen. Die Prüfung besteht aus einer PowerPoint Präsentation welche alleine oder in einer Gruppe erstellt wurde. Jeder muss eine Minute sprechen.
Die Studienleistung ist unbenotet.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:
Die Ringvorlesung Umwelt ist eine interdisziplinäre, öffentliche Vortragsreihe des Umweltreferats der Studentischen Vertretung der TU München.
ReferentInnen halten Vorträge über z.B. technischen Umweltschutz, Gesundheit, Verbraucher- und Klimaschutz. Damit bietet sie Studierenden die Möglichkeit, sich auf wissenschaftlichem Niveau über aktuelle ökologische Themen und Forschungsergebnisse zu informieren.
ReferentInnen aus Forschung, Verbänden, Behörden, Naturschutzverbänden und Unternehmen sprechen über z.B. technischen Umweltschutz, Gesundheitsschutz und Klimaschutz.
Im Wintersemester wird das Modul CLA11200 Ringvorlesung Umwelt: Ökologie und Technik angeboten.
Insgesamt kann die Ringvorlesung zweimal im Laufe eines Studiums eingebracht werden.

Lernergebnisse:
Die Studierenden sind in der Lage, Expertenvorträgen zu ökologischen und technologischen Dimensionen von Umweltproblemen zu folgen und Kernthesen und zentrale Fakten zu identifizieren und darzulegen.

Lehr- und Lernmethoden:
Vorträge, Präsentationen, Diskussionen

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Cities of Change: Unleashing the Power of Sustainable Solutions (Ringvorlesung Umwelt)
(Vorlesung mit integrierten Übungen, 1,5 SWS)
Nogueira de Carvalho M, Reim L, Slanitz A
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

CLA31900: Vortragsreihe Umwelt - TUM | Lecture Series Environment - TUM

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2019/20

Modulniveau: Bachelor/Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 3	**Gesamtstunden:** 90	**Eigenstudiums-stunden:** 67	**Präsenzstunden:** 23

* 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 dem Erstellen eines Posters in einer Gruppe (2-3 Personen). Das Poster greift die Themen von mind. 2 Vorlesungen auf und setzt diese in Beziehung. Die Poster müssen präsentiert werden, wobei jeder eine Minute sprechen muss.
Die Note setzt sich aus dem Poster und der Präsentation zusammen.
Voraussetzung für die Prüfungsteilnahme sind 16 erfolgreich eingereichten Beiträge.
Zum Bestehen des Moduls müssen sämtliche Studien- und Prüfungsleistungen bestanden werden. Die Leistung wird benotet.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:
Nach erfolgreicher Teilnahme an dieser Modulveranstaltung sind Studierende in der Lage, Vorträge auf hohem wissenschaftlichem Niveau zu verstehen und zentrale Aussagen in einem Bericht zusammenzufassen. Die Studierenden können Analysen zur nachhaltigen Entwicklung nachvollziehen und damit verbundene Probleme unter Verwendung vertiefender Literatur kritisch erörtern.
Darüber hinaus sind die Studierenden damit vertraut, eigene Positionen zu formulieren und in Diskussionen argumentativ zu begründen. Weiterhin wissen sie, wo sie sich am Campus mit dem

Thema Nachhaltigkeit ausführlicher beschäftigen können, sei es in Form von Lehrangeboten, Praktika oder Projekt- bzw. Abschlussarbeiten.

Lehr- und Lernmethoden:
Insgesamt finden 6 Vortragstermine und vorab ein organisatorisches Treffen statt. Die Vortragstermine bestehen aus jeweils zwei 40-minütigen Vorträgen, einer 15-minütigen Pause und einer anschließenden 45-minütigen Diskussionsrunde mit den Vortragenden, die in Kooperation mit dem Zentrum für Schlüsselkompetenzen der Fakultät für Maschinenwesen realisiert wird.
Die Vorträge und Präsentationsfolien werden auf die Online-Lernplattform hochgeladen. Als Hausaufgabe wird von den Studierenden ein kurzer Bericht der Vorträge und der Diskussionsrunde angefertigt. Darüber hinaus wird ein- und weiterführende Literatur angesprochen, um die vertiefende Erörterung der Vorträge zu fördern.

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):
Dr. phil. Alfred Slanitz (WTG@MCTS)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Cities of Change: Unleashing the Power of Sustainable Solutions (Ringvorlesung Umwelt)
(Vorlesung mit integrierten Übungen, 1,5 SWS)
Nogueira de Carvalho M, Reim L, Slanitz A
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

CS0046: Fundamentals and Technology of Metals | Fundamentals and Technology of Metals [FUNMETAL]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

Modulniveau: Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 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:
Das Lernergebnis wird mit einer 90 Minuten dauernden schriftlichen Prüfung ermittelt.
In dieser Prüfung sollen die Studierenden anhand von Fragen, die teilweise frei, oder mit Skizzen, zu beantworten sind, demonstrieren, dass Sie für einen gegebenen Einsatzzweck die Herstellungs- und Eigenschaftsprofile der jeweiligen metallischen Werkstoffe darlegen kann.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Keine

Inhalt:
Das Modul behandelt die physikalisch-chemischen Grundlagen des Aufbaus und der daraus resultierenden Eigenschaften von Metallen. Für technologisch wichtige Metalle werden Herstellungsverfahren, Prüfmethoden und Anwendungen aufgezeigt.

Lernergebnisse:
Nach Abschluss des Moduls sind die studierenden in der Lage, die technologisch wichtigsten metallischen Verbindungen und Werkstoffe zu benennen. Sie können Herstellungsrouten hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit bewerten, Prüfmethoden erläutern, sowie die Anwendungen der behandelten Stoffe benennen. Anhand von Fallstudien werden die Studierenden aufgefordert, Werkstoffe für bestimmte Anwendungsfälle auszuwählen und ihre Wahl auf der Grundlage von Herstellungs- und Eigenschaftsprofilen zu begründen.

Lehr- und Lernmethoden:
Vorlesung + Übung

Medienform:
Tafel, Folien

Literatur:
Materials Science and Engineering: An Introduction" by William D. Callister Jr. and David G. Rethwisch
"Physical Metallurgy Principles", Fourth Edition, by Reza Abbaschian and Robert E. Reed-Hill

Modulverantwortliche(r):
Prof. Marc Ledendecker

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Fundamentals and Technology of Metals (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)
Ledendecker M [L], Ledendecker M
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

CS0066: Introduction to Process Engineering | Introduction to Process Engineering

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2024/25

Modulniveau: Bachelor	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 90	**Präsenzstunden:** 60

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Prüfung erbracht. Es wird mittels Verständnisfragen überprüft, ob die Studierenden die Grundprinzipien der Verfahrenstechnik verstanden haben. Die Studierenden lösen bilanztechnische Rechenaufgaben und beantworten Fragen zu Definitionen und Zusammenhängen von Stoff- und Energiebilanzen. Durch Auswahl von Grundoperationen und Zeichnen eines Fließbilds für eine konkrete Trennaufgabe beweisen die Studierenden, dass sie die Grundzüge des konzeptionellen Verfahrensentwurfs beherrschen. Erlaubte Hilfsmittel sind ein nicht-programmierbarer Taschenrechner und eine ausgeteilte Formelsammlung. Prüfungsdauer: 90 Minuten.

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Mathematik

Inhalt:
Wichtigste Unit-Operationen: Reaktoren, Destillation, Extraktion, Kristallisation, Absorptions, Membranen, Filtration, Verdampfung. Material- und Energiebilanzen für Einzelapparate und Gesamtprozess. Konzeption+eller Verfahrensentwurf.

Lernergebnisse:
Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die wichtigsten Trennoperationen der Verfahrenstechnik; sie sind in der Lage, diese stofflich und energetisch zu bilanzieren; sie verstehen die Grundzüge der Reaktorauslegung; sie können Trennoperationen sicher auswählen und deren Funktionsweise beschreiben.

Lehr- und Lernmethoden:
Das Modul besteht aus Vorlesungen und parallelen Übungen. 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:
1. Basic Principles and Calculations in Chemical Engineering, 8th Edition, (David M. Himmelblau, James B. Riggs), Prentice-Hall Inc., New Jersey, 2012.
2. Introduction to Chemical Engineering: Tools for Today and Tomorrow, 5th Edition, (Kenneth A. Solen, John N. Harb), Wiley & Sons Inc., New Jersey, 2010.
3. Elementary Principles of Chemical Processes, 3rd Edition, (Richard M. Felder, Ronald W. Rousseau), Wiley & Sons Inc., New Jersey, 2004.
4. Perry's Chemical Engineers' Handbook, 9th Edition, (Don Green, Marylee Z. Southard), McGraw-Hill Education Ltd., New York, 2018.
5. Chemical Reaction Engineering, 3rd Edition, (Octave Levenspiel), Wiley India Pvt. Ltd., New Delhi, 2017.
6. Thermal Separation Technology: Principles, Methods, Process Design, 1st Edition, (Alfons Mersmann, Matthias Kind, Johann Stichlmair), Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH, Berlin, 2011.

Modulverantwortliche(r):
Burger, Jakob; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Introduction to Process Engineering (Lecture) (Vorlesung, 3 SWS)
Burger J [L], Burger J, Ibanez M, Muraleedharan A

Introduction to Process Engineering (Exercise) (Übung, 1 SWS)
Burger J [L], Burger J, Muraleedharan A, Rosen N, Staudt J
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

CS0071: Material Flow Analysis and Life Cycle Assessment | Material Flow Analysis and Life Cycle Assessment [MFA&LCA]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2024

Modulniveau: Bachelor	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 6	**Gesamtstunden:** 180	**Eigenstudiums-stunden:** 120	**Präsenzstunden:** 60

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Large courses of approx. more than 60 students: Written exam (90 minutes):
Students have to solve basic problems from the MFA, and LCA field. They have to demonstrate that they can analyze systems from a system and life cycle perspective. They have to prove their ability to use the correct terminology. In particular, they need to prove their ability to analyze and model material and energy flows, to determine and apply data, to assess environmental impacts, and to consider uncertainties. In addition they have to demonstrate their ability to interpret MFA and LCA study results and discuss the importance and applicability of the methods in practice.
Learning aids: pocket calculator.

Small to medium sized courses with up to approx. 60 students:
The students demonstrate the above-mentioned capabilities through group work. In groups of 3-5 students they receive case-based problems of material flow analysis and/or life cycle assessment. They have to solve these using the competencies obtained in the course. The results have to be presented and discussed (ca. 20') as well as documented in a report (ca. 20 pages). The individual contributions in both, presentation and report have to be specified.

The form of examination will be announced in class and on the learning platform in the second lecture week of the semester at the latest.

Voluntarily, students have the opportunity to increase their grade by up to 0.3 through extra work in form of individual assignments (hand-in and or presentation). The students either have to discuss a case study or a scientific paper or solve a problem from the topical scope of the lecture. They have to summarize their results in a 10' presentation + discussion or a 2-3 page report. Full mark for the course is obatainable without this voluntary work.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
None

Inhalt:
• Introduction to systems and life cycle thinking
• The four phases of life cycle assessment
o Goal and scope definition
o Life cycle inventory analysis (LCI)
o Life cycle impact assessment (LCIA)
o Interpretation
• Material flow analysis
o Method of material flow analysis
o Material flow networks
o Determination of mass flows and stocks
o Material flow modelling
• Software systems and databases for material flow analysis and life cycle assessment
• Uncertainties and their handling
• Current trends and developments in material flow analysis and life cycle assessment
• Case studies

Lernergebnisse:
At the end of the module students
• define key terms of material flow analysis and life cycle assessment
• explain the concepts of material flow analysis, life cycle assessment and systems analysis regarding their procedures and their theoretical backgrounds
to understand how to apply material flow analysis and life cycle perspective to various contexts and systems in order to assess their environmental performance
• gather necessary information, to choose suitable methods, and to apply these for simple MFA and LCA studies
• carry out simple MFA and LCA calculations by investigating underlying resource and energy flows associated with processes
• interpret MFA and LCA study results
• discuss the importance and applicability of the methods in practice

Lehr- und Lernmethoden:
Format: lecture and exercises to introduce the content, to repeat and deepen the understanding as well as practice individually and in groups. Some tutorials will be carried out computer-based.

Teaching / learning methods:
• Media-assisted presentations
• Group work/case studies

• Individual tasks
• Reading
• Computer lab exercises using MFA and LCA software systems

Medienform:
Digital projector, board, flipchart, online contents, videos, case studies, computer lab

Literatur:
• Baccini, P. & Brunner, P.H. (2012): Metabolism of the Anthroposphere: Analysis, Evaluation, Design. MIT Press.
• Brunner, P.H. & Rechberger, H. (2016): Handbook of Material Flow Analysis: For Environmental, Resource, and Waste Engineers. CRC Press.
• Curran, M.A. (2015): Life Cycle Assessment Student Handbook, Scrivener Publishing.
• Fröhling, M.; Hiete, M. (2020): Sustainability and Life Cycle Assessment in Industrial Biotechnology. Springer, Cham.
• Guinée, J.B. (2002): Handbook on life cycle assessment: operational guide to the ISO standards. Kluwer, Dordrecht.
• Hauschild, M.Z. & Huijbregts, M.A.J. (2015): Life Cycle Impact Assessment (LCA Compendium - The Complete World of Life Cycle Assessment), Springer, Cham.
• Hauschild, M.; Rosenbaum, R.K.; Olsen, S.I. (2018): Life Cycle Assessment: Theory and Practice. Springer, Cham.
• Jolliet, O., Saade-Sbeih, M. (2015): Environmental Life Cycle Assessment. CRC Press.
• Klöpffer, W. & Grahl, B. (2014): Life Cycle Assessment (LCA), Wiley-VCH.

Modulverantwortliche(r):
Fröhling, Magnus; Prof. Dr. rer. pol.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

CS0073: Circular Economy | Circular Economy [CEC]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2024

Modulniveau: Bachelor	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 6	**Gesamtstunden:** 180	**Eigenstudiums-stunden:** 120	**Präsenzstunden:** 60

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Examination for course sizes of more than approx. 70 students:
Written exam (90 minutes): Students have to analyze, assess and discuss (simplified) circular economy concepts and legislative frameworks on a local, regional, national and global level, determine starting points for an optimization of these concepts and apply them to real-life use cases. Thereby, they have to take different points of view (environmental, product, (material flow) system, macroeconomic, business). In doing so, the students have to prove their ability to use the right vocabulary, and their knowledge on the motivation, and methods of circular economy.

Examination for course sizes of up to approx. 70 students:
The students demonstrate the above-mentioned capabilities through group work. In groups of 3-5 students they receive case-based problems of the CE. They have to solve these using the competencies obtained in the course. The results have to be presented and discussed (ca. 20') and documented in a report (ca. 20 pages). The individual contributions in both, presentation and report have to be specified.

The form of examination will be announced in class and on the learning platform in the second lecture week of the semester at the latest.

Voluntarily, students have the opportunity to increase their grade by up to 0.3 through extra work in form of individual assignments (hand-in and or presentation). The students either have to discuss a case study or a scientific paper or solve a problem from the topical scope of the lecture. They have to summarize their results in a 10' presentation + discussion or a 2-3 page report. Full mark for the course is obatainable without this voluntary work.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:
The module covers the following topics:
• Introduction
• Circular Economy as a concept to approach sustainability needs
• History and policies related to the development of a circular economy
• Motivation for CE
• Design for Sustainability and Circularity
• Business model innovation for CE
• Closed-loop economic systems
• Sustainability Assessment of CE solutions
• Enablers and barriers, potentials and limits of CE
• Rebound effects
• Special topics and case studies

Lernergebnisse:
Students explain the importance of the circular economy within the context of resource shortages, climate change and further sustainability challenges. They discuss and understand the central concepts of a circular economy against their historical background covering both, traditional waste management and recycling approaches as well as more recent holistic concepts. They asses and discuss CE from an environmental, product, material, and economic perspective. Based on these competences, they can develop action approaches to transfer these concepts from theory into practice. They link independently urgent environmental problems of our time with the concept of the circular economy and design solution approaches based on their results. Regarding value creation in a circular economy, the students identify business opportunities, develop and discuss new innovative business models. They apply these concepts to specific use cases, and assess their implications from different perspectives, considering potentials and limits, enablers and barriers.

Lehr- und Lernmethoden:
Format: lecture and exercises to introduce the content, to repeat and deepen the understanding as well as practice individually and in groups.

Teaching / learning methods:
- Media-assisted presentations
- Group work / case studies / reading of scientific publications with presentation
- Individual assignments and presentation to consolidate/repeat the learned contents
- Dismantling and recycling exercises in the CE-lab
- Plenary discussions to reflect the lecture contents

Medienform:
Digital projector, board, flipchart, online contents, case studies, computer lab

Literatur:
Recommended reading:
• Ayres, Robert U. (2002): A handbook of industrial ecology
• Charter, Martin (2019): Designing for the circular economy, Routeledge
• De Angelis, Roberta (2018): Business Models in the Circular Economy: Concepts, Examples and Theory, Palgrave Macmillan
• Franco-García, María-Laura ; Carpio-Aguilar, Jorge Carlos ; Bressers, Hans: Towards Zero Waste: Circular Eocnomy Boost, Waste to Resources, Springer
• Larsson, Mats (2018): Circular Business Models: Developing a Sustainable Future
• Schaub, Georg; Turek, Thomas (2016): Energy Flows, Material Cycles and Global Development: a Process Engineering Approach to the Earth System, Springer
van Erwijk, S.; Stegemann, J. (2023): An Introduction to Waste Management and Circular Economy, UCL Press
• Webster, Ken (2017): The Circular Economy - A Wealth of Flows, Ellen MacArthur Foundation Publishing
• Wiesmeth, H. (2021): Implementing the Circular Economy for Sustainable Development, Elsevier
Further literature will be given in the course.

Modulverantwortliche(r):
Fröhling, Magnus; Prof. Dr. rer. pol.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

CS0087: Elektrotechnik | Electrical engineering

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Prüfung (90 min) erbracht. Die Studierenden zeigen, dass sie Rechenaufgaben zu grundlegenden Prinzipien der Elektrotechnik (insbesondere auch zu Gleich- und Wechselstromkreisen) lösen können. Weiterhin zeigen die Studierenden ihr Verständnis der Prinzipien der Energiewandlung in der elektrischen Energietechnik durch die Beantwortung von Fragen zu Fallbeispielen.

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Module Mathematik I und II

Inhalt:
Einführung in die elektrische Energietechnik, Grundlagen der Elektrotechnik, insbesondere:
- Ladung, elektrisches Feld
- Stromstärke, Spannung, Widerstand
- Stromkreise, Kirchhoff'sche Regeln
- Magnetfeld, Induktion
- Leistung, elektrische Energie
- Wechselstrom, Zeigerdiagramme, Drehstrom
- Halbleiter
- Transformatoren, Spannungsebenen
- elektrische Maschinen
- Gefährdung durch elektrischen Strom

Lernergebnisse:
Den Teilnehmern sind nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen die Grundlagen der Elektrotechnik und die dazugehörigen physikalischen Gesetze bekannt. Die Studierenden können grundlegende Gleichungen der Elektrotechnik anwenden, um einfache Berechnungen zur Elektro- und Energietechnik durchzuführen. Weiterhin sind den Studierenden die verschiedenen Möglichkeiten zur Energiewandlung innerhalb der der elektrischen Energietechnik bekannt.

Lehr- und Lernmethoden:
Vorlesung (Vortrag mit Tafelanschrieb/Dokumentenkamera, PP-Medien, Lückentextskript), Übung (selbständige Bearbeitung von Übungsaufgaben zu den Vorlesungsthemen in kleinen Gruppen mit Tutoren) zur weiteren Einübung der in der Vorlesung vorgestellten Konzepte

Medienform:
Beamer-Präsentation, Lückentext-Skript, Demonstrationsexperimente

Literatur:
Fischer, R.; Linse, H. (2012): Elektrotechnik für Maschinenbauer, 14. Auflage, ISBN: 978-3-8348-1374-9;
Klaus Heuck, Elektrische Energieversorgung, 2010, Vieweg Teubner;
Panos Konstantin, Praxisbuch Energiewirtschaft, 2009, Springer;

Modulverantwortliche(r):
Josef Kainz josef.kainz@hswt.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

CS0158: Seminar in Innovation and Technology Management | Seminar in Innovation and Technology Management

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2024

Modulniveau: Bachelor	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 6	**Gesamtstunden:** 180	**Eigenstudiums-stunden:** 120	**Präsenzstunden:** 60

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Lernergebnisse werden in Form einer schriftlichen Seminararbeit geprüft. Die Studierenden erarbeiten eine akademische Literatur- und/oder Praxisarbeit und beantworten eine aktuelle Fragestellung aus dem Bereich Innovations- und Technologiemanagement. Dazu erstellen sie eine schriftliche Arbeit welche je nach Themenstellung zwischen 15 und 20 Seiten umfasst. Sie weisen nach, dass sie die aktuelle Literatur für die Fragestellung beherrschen und ggfs. empirische Auswertungen vornehmen können.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Entrepreneurship, Einführung in das Innovationsmanagement

Inhalt:
Aktuelle Fragestellung der Forschung zum Innovations- und Technologiemanagement, z.B. Ökosysteme, nachhaltige Innovationen, Digitalisierung

Lernergebnisse:
Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden eine akademische Forschungsfrage herleiten und anhand einer Literaturaufbereitung im Bereich des Innovations- und Technologiemanagements beantworten. Diese Fragestellung bezieht sich auf die Förderung nachhaltiger Innovationen oder des Unternehmertums in Ökosystemen. Neben der zur Beantwortung der Forschungsfragen notwendigen Literaturarbeit, welche sich überwiegend aus Publikationen in anerkannten wissenschaftlichen Journalen ergibt, können sie auch die ggfs. notwendigen empirische Analysen, wie z.B. Regressionen durchführen und interpretieren.

Lehr- und Lernmethoden:
Lehrmethoden: In dem Seminar werden die Grundzüge der akademischen Literaturarbeit im Bereich Innovations- und Technologiemanagement und die Durchführung von relevanten empirischen Methoden wie z.B. Regressionsanalysen mit statistischen Programmen wie z.B. STATA gezeigt. Die Studierenden wenden diese in Eigenleistung auf die Fragestellung in ihrer Seminararbeit an. Die Studierenden präsentieren die Ergebnisse ihrer Seminararbeit vor ihren Kommilitonen, und diskutieren diese gemeinsam in der Gruppe.
Durch das Erstellen einer Seminararbeit lernen die Studierenden, wie man eine wissenschaftliche Arbeit zu einer relevanten Fragestellung aus dem Innovations- und Technologiemanagement anfertigt und präsentiert.

Medienform:
Präsentationen, Power-Point-Folien, Case Studies

Literatur:
Relevante Forschungsartikel werden bereitgestellt

Modulverantwortliche(r):
Doblinger, Claudia; Prof. Dr. rer. pol. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

CS0164: Basics of Numerical Methods and Simulation | Basics of Numerical Methods and Simulation [NumS]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

Modulniveau: Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 6	**Gesamtstunden:** 180	**Eigenstudiums-stunden:** 120	**Präsenzstunden:** 60

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Examination shall be done in the form of a written test. As an aid the materials (lecture slides, example programs) used during the lecture may be employed. The students show by solving programming tasks that they know the basics of Matlab and are able to employ it to implement simple numerical methods. They apply these methods to specific technical problems in case studies. In doing so, they also demonstrate their capability to discern which way to solve a problem is appropriate.
Exam duration: 90 minutes

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
WZ1600 Physics, CS0 Mathematics

Inhalt:
- Basics of programming using Matlab/Simulink
- simple numerical methods: Systems of linear equations, numerical integration & differentiation, finding zeros,
- numerical solution of differential equations
- application of methods by using case studies (e.g. mechanical and electric systems)
- basics of optimization

Lernergebnisse:
After having participated in the module units the students understand basic concepts of various numerical methods. They can apply these methods to case studies presented in the course methods using self-created programs in Matlab/Simulink. In doing so, they have also learned

to implement different solutions and discern how appropriate to the problem they are. In simple cases, they are also able to evaluate their results in terms of plausibility and accuracy.

Lehr- und Lernmethoden:
The module consists of one lecture and an associated session of exercises. Contents of the lecture shall be imparted in a speech and deepened through independent preparation of exercises by the students. Processing of exercises is often done by independent preparation of programming tasks.

Medienform:
Presentations, writing on the board, demonstration of programmes/scripts

Literatur:

Modulverantwortliche(r):
Prof. Josef Kainz

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

CS0180: Concepts of Physics and Chemistry in Nature | Concepts of Physics and Chemistry in Nature

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 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:
The performance test will be in the form of a written examination. The students should demonstrate in the exam the understanding of the physicochemical principles governing natural systems. They will be asked about
Basic concepts of physical chemistry applied to energy conversion in natural systems and to the structure of biomolecules. No auxiliary means are allowed in the exam. 120 min examination time

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
This course will intend to consolidate basic concepts in Physics, Mechanics, Chemistry, and Mathematics having the focus on Nature examples. As such, basic knowledge in Physics, Chemistry, Mechanics, and Mathematics is required.

Inhalt:
The module aims at providing in-depth knowledge to the students in the field of Physics and Chemistry applied to Biology. The focus on basic physical and chemical laws, concepts, principles and processes, including chemical bonding, chemical kinetics, spectroscopy, thermodynamics, thermochemistry, mechanics, optics, among others. The students will be able to apply them to understand the functionality of biological compounds/materials towards a more practical vision of Nature and its possible technological application.
The course will be divided into several topics related to the chemical structure of proteins, sugars, and other bio compounds, the formation of micro and macro self-assembled structures, light manipulation, heat management, mechanics, and electrical control. Each topic will be addressed refreshing the most important physical and chemical concepts followed by their relevance in the structural and functional aspects of these materials and their possible application in technology.

Lernergebnisse:
At the end of the module students will be able to analyse biological systems using a physicochemical perspective; describe the different ways energy is transformed and used by natural systems (thermally, optically, mechanical etc.). They will be able to analyse the structure of proteins and other biomolecules and to identify the forces that define their functionality. They will be able to apply these concepts to understand bio-based and bio-inspired technologies.

Lehr- und Lernmethoden:
This course attendance includes lectures and exercises. For this purpose, powerpoint presentations, practical training materials, and open discussion seminars will be used.

Medienform:
The following forms of media apply: powerpoint, films, and blackboards.

Literatur:
1. Physical Chemistry for the Biological Sciences, 2nd Edition Gordon G. Hammes, Sharon Hammes-Schiffer, Wiley, 2015, ISBN: 978-1-118-85900-1
2. Physical Chemistry for the Life Sciences, 2ndEdition Peter Atkins and Julio De Paula Oxford University Press ISBN: 978-0-19-956428-6
3. Introduction to Biophotonics Paras N. Prasad Wiley 2003, ISBN: 0-471-28770-9.
4. Introduction to Biomechanics Duane Knudson Springer 2007 ISBN: 978-0-387-49311-4

Modulverantwortliche(r):
Costa Riquelme, Rubén Dario; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Concepts of Physics and Chemistry in Nature (Exercise) (Übung, 2 SWS)
Costa Riquelme R [L], Costa Riquelme R, Fuenzalida Werner J

Concepts of Physics and Chemistry in Nature (Lecture) (Vorlesung, 2 SWS)
Costa Riquelme R [L], Costa Riquelme R, Fuenzalida Werner J
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

CS0193: Foundations of Sustainable, Entrepreneurial & Ethical Business | Foundations of Sustainable, Entrepreneurial & Ethical Business

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

Modulniveau: Bachelor	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 6	**Gesamtstunden:** 180	**Eigenstudiums-stunden:** 120	**Präsenzstunden:** 60

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Klausur (120 Minuten) erbracht.
Die schriftliche Klausur ermöglicht eine umfassende Bewertung, ob die Studierenden die grundlegenden Prinzipien des Entrepreneurship kennen und verstanden haben. Sie beantworten Fragen über die Konzepte, die die Denkweise unternehmerischer Individuen und das Management unternehmerischer Firmen erklären. Sie beantworten darüber hinaus Fragen zu grundlegenden Definitionen spezifischer Arten von Entrepreneurship und unternehmerischem Verhalten mit Bezug zu ökologischen und sozialen Problemen. Zudem wird geprüft, ob die Studierenden grundlegende Prinzipien und Modelle ethischen ökonomischen Verhaltens kennen und das Wissen zu Entrepreneurship nutzen und weiterentwickeln können. Sie beantworten Fragen zu grundlegenden Definitionen und Theorien ethischen Verhaltens und bewerten ethisches Verhalten im ökonomischen Kontext.

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:
Das Modul führt die Studierenden in die grundlegenden Prinzipien zum Thema Entrepreneurship aus einer globalen und internationalen Perspektive ein. Die Studierenden erwerben Grundlagenwissen über:
- Definitionen, regionale Aspekte und spezielle Formen des Entrepreneurship
- Verständnis über ökologische und soziale Probleme und unternehmerische Lösungsansätze

- Unternehmerische Individuen, einschließlich deren Persönlichkeit, Kreativität, Ideenentwicklung, Kognition, Opportunity Recognition, Entscheidungsverhalten, Emotionen und Erholen vom Scheitern
- Unternehmerische Firmen, einschließlich deren Wachstumsstrategien, strategischer Allianzen und Ressourcen.

Zudem erfahren die Studierenden in Gruppenarbeit den Prozess der Opportunity Recognition und der Entwicklung von Geschäftsideen. In diesen Workshops wenden die Teams Konzepte der akademischen Literatur auf reale unternehmerische Fragestellungen zur Lösung ökologischer und/oder sozialer Probleme an. Die Studierenden erarbeiten Präsentationen und diskutieren ihre Ergebnisse.

Das Modul stellt zudem grundlegende Probleme, Argumente und theoretische Ansätze der Wirtschaftsethik vor. Es untersucht die Möglichkeiten, moralische Normen im Grenzgebiet zwischen Ethik und Entrepreneurship/Ökonomie zu realisieren. Grundlage ist die Analyse ethischer Entscheidungsprozesse in Firmen und die detaillierte Untersuchung von Situationen und Handlungsalternativen. Themen beinhalten Reputation, Vertrauen und Sozialkapital, Korruption, Umweltschutz und globale ethische Standards. Der Teil schließt mit einer kritischen Diskussion verschiedener Forschungsansätze in der Debatte zur Wirtschaftsethik.

Lernergebnisse:
Die Studierenden kennen grundlegende Konzepte des Entrepreneurship einschließlich grundlegender Definitionen, Nachhaltigkeit, psychologischer Prozesse und Charakteristika von Entrepreneuren sowie mögliche Entwicklungspfade unternehmerischer Firmen und können diese erklären. Darüber hinaus transformieren die Studierenden dieses Wissen auf reale Fälle und wenden es an. Sie sind in der Lage unter Berücksichtigung der Theorien unternehmerischer Prozesse in realen Fällen unternehmerische Lösungen für ökologischer und/oder sozialer Probleme zu finden.

Des Weiteren verstehen die Studierenden die ethische Bedeutung ökonomischer Theorien, reflektieren über ethische Aspekte in der Ökonomie und wenden ethische Theorien im ökonomischen, sozialen und ökologischen Kontext an. Die Studierenden sind in der Lage Rückschlüsse aus den bekannten Theorien und Konzepten zu ziehen und sich im BusinessAlltag ethisch korrekt zu verhalten.

Lehr- und Lernmethoden:
Das Modul beinhaltet verschiedenen Lehr- und Lernmethoden.
- Wissensgrundlagen und reale Beispiele werden in der Vorlesung vermittelt. Die Modulinhalte werden durch Vortrag, Präsentationen und Beispiele vermittelt.
- Diskussionen und aktive Mitarbeit während der Vorlesung sind erwünscht und tragen zu einem noch intensiveren Verständnis der eingeführten Konzepte bei.
- Workshops in Kleingruppen befähigen Studierende dazu ihr theoretischen Wissens auf reale Probleme anzuwenden. Dieses Format fördert zudem die Kreativität und die Fähigkeit in Teams zu arbeiten.

- Ergänzend dazu werden Studierende zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt.

Medienform:
Präsentationen und PowerPointFolien

Literatur:
Hisrich, R. D., Peters, M. P., & Shepherd, D. A. (2010). Entrepreneurship (8th ed.). New York: McGraw-Hill.
Read, S., Sarasvathy, S., Dew, N., Wiltbank, R. & Ohlsson, A.-V. (2010). Effectual Entrepreneurship. New York: Routledge Chapman & Hall.
Lütge, C., Uhl, M. (2018). Wirtschaftsethik. München: Vahlen.
Crane, A., Matten, D., Glozer, S., Spence, L. (2019): Business Ethics. Oxford: Oxford University Press.

Modulverantwortliche(r):
Prof. Claudia Doblinger

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Introduction to Entrepreneurship (Vorlesung, 2 SWS)
Doblinger C [L], Doblinger C, Fischer D

Introduction to Business Ethics (Vorlesung, 2 SWS)
Doblinger C [L], Doblinger C, Stiller L
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

CS0196: Sustainable Operations | Sustainable Operations

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

Modulniveau: Bachelor	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 6	**Gesamtstunden:** 180	**Eigenstudiums-stunden:** 120	**Präsenzstunden:** 60

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Modulprüfung besteht aus einer schriftlichen Klausur (90 Min.). Erlaubte Hilfsmittel sind ein nichtprogrammierbarer Taschenrechner.

Die Studierenden zeigen in der Klausur, dass sie aufbauend auf dem Verständnis der Produktions und Logistikplanung im Allgemeinen verschiedene Ansätze zur Problemlösung anwenden können. Anhand beispielhafter Aufgaben aus der Produktions bzw. Logistikplanung demonstrieren die Studierenden, dass sie Planungsprobleme sowie Zusammenhänge zwischen verschiedenen Problemen interpretieren können. Darauf aufbauend geben die Studierenden Empfehlungen zur Bewältigung dieser Probleme.

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:
• Strategische Planungsprobleme: z.B. Standortplanung
• Taktische Planung: Gestaltung der Infrastruktur verschiedener Produktionssysteme (Werkstatt, Fließproduktion, Produktionszentren)
• Operative Planungsaufgaben: Nachfrageprognosemodelle, Hauptproduktionsprogrammplanung
• Materialbedarfsplanung
• Ressourceneinsatzplanung und Steuerung: Losgrößenplanung, Maschinenbelegungsplanung, Auflegungsreihenfolgen bei Fließproduktion
• Transportlogistik: Planungsprobleme zur Bestimmung von Touren, Routen und Packschemata

• Materiallogistik: Politiken zur Lagerhaltung und deren Erweiterung auf stochastische Nachfragen; strategische Gestaltung des Logistiknetzwerkes; Schnittstellen zu Vorgänger bzw. Nachfolgeunternehmen
• Beschaffungslogistik: Methoden zur Auswahl von Zulieferern
• Distributionslogistik: Aufsetzen eines passenden Liefernetzwerkes; Prozessen im Warenlager

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an diesem Grundlagenmodul sind die Studierenden in der Lage, Zusammenhänge zwischen verschiedenen Planungsproblemen in der Produktion und Logistik zu verstehen. ausgewählte Planungsprobleme der strategischen, taktischen und operativen Ebene (Details siehe Lerninhalte) zu analysieren und Lösungsansätze zur ihrer Bewältigung anzuwenden.

wesentliche Managementaufgaben in der Produktions und Logistikplanung zu verstehen und die ökonomische Bedeutung von produktions und logistikrelevanten Entscheidungen (z.B. die Abwägung zwischen Lager und Rüstkosten oder zwischen Kosten und Service) zu bewerten.

Lehr- und Lernmethoden:
Lehr und Lernmethoden:
Es handelt sich um ein Grundlagenmodul, in welchem ein Überblick über die Planungsprobleme in der Produktion und Logistik und über Methodiken zu deren Lösung erarbeitet wird. Die Studierenden werden mit verschiedenen Planungshierarchieebenen (strategisch, taktisch, operativ) und den Planungsproblemen auf den jeweiligen Ebenen vertraut gemacht. Als Methodiken zum Lösen der Planungsprobleme im Bereich Produktion und im Bereich Logistik werden Heuristiken und zusätzlich einfache Modelle der linearen und gemischtganzzahligen Programmierung besprochen und angewendet.

Die Lernmethoden bestehen aus Vorlesungen, Tutorien und vertiefender Literatur. Die Vorlesungen dienen der Vermittlung theoretischer Grundlagen inklusive der Bearbeitung von Übungsaufgaben. Die vorlesungsbegleitenden Tutorien vertiefen die Inhalte aus den Vorlesungen in kleineren Gruppen und beinhalten Rechnen von Übungsaufgaben hauptsächlich in Einzelarbeit, vereinzelt auch in Gruppenarbeit. Literatur zur Vertiefung wird in der Vorlesung bekannt gegeben und empfohlen.

Medienform:
Präsentationen, Skript (Produktion und Supply Chain Management)

Literatur:
Günther, H.O., Tempelmeier, H. (2020), Supply Chain Analytics
Ghiani, G., Laporte, G., Musmanno R. (2013), Introduction to Logistics Systems Management, 2. Aufl., Wiley

Modulverantwortliche(r):
Prof. Alexander Hübner

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Sustainable Operations (Vorlesung, 2 SWS)
Hübner A [L], Hübner A

Sustainable Operations (Übung, 2 SWS)
Hübner A [L], Hübner A, Riesenegger L
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

CS0198: Green Marketing and Innovation Management | Green Marketing and Innovation Management

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

Modulniveau: Bachelor	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 6	**Gesamtstunden:** 180	**Eigenstudiums-stunden:** 120	**Präsenzstunden:** 60

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
The grading will be based on a written exam (120 min). By answering multiple choice questions students have to show that they have understood and can apply models and concepts related to markets aspects of innovation and to the organization of the innovation process. The questions also assess whether students remember and understand green marketing basics (including key terms, theories, frameworks, the use of marketing strategies and marketing mix instruments, and their interrelationship with core concepts in marketing). The questions may require calculations. Students may use a nonprogrammable calculator to do these calculations. Bonus points can be gained by participating in the optional course group work.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
None

Inhalt:
Market aspects of innovation:
Innovation: Examples and particularities,
Innovation and the development of industries,
Sources of innovation,
Innovation strategy: Analysis of the market, technology and competition,
Acquisition of technology: Market, cooperation and networks

Organizing the innovation process:
The innovation process within the firm,
R&D, production and marketing,

Cooperation for innovation?
Motivation and incentive systems,
Promotors and champions,
Roles in the innovation process,
Opposition against innovation within the firm,
Integrating customers into the innovation process,
Measuring and controlling innovation.

Marketing Management:
Principles of marketing,
Marketing strategy and environment in green business environments,
Creating customer value, satisfaction, and loyalty in green markets,
Information management and market research,
Analyzing green consumer and business markets,
Competition and differentiation from competitors,
Segmenting, targeting, and positioning,
Creating and managing products and services, brand management,
Pricing,
Marketing communications,
Marketing channels,
Services

Lernergebnisse:
At the end of the module, students will be able to (1) recognize and apply models and concepts related to the market aspects of innovation (e.g., modes of acquisition of technology) and to the organization of the innovation process (e.g., promotors and champions in the innovation process), (2) identify how they can be concretely used in companies and in the context of green innovation, (3) remember and understand the key terms used in green marketing, (4) explain common marketing theories and frameworks in this context, (5) describe and justify the use of both marketing strategies and marketing mix instruments, and (6) relate the strategies and use of instruments to core concepts in marketing, such as customer lifetime value, segmenting, targeting, and positioning, decision making styles, customerperceived value, satisfaction, and loyalty, as well as branding in the context of green marketing.

Lehr- und Lernmethoden:
The module consists of two lectures including one or two sessions held by guest speakers to refer to state of the art examples of green marketing and innovation. Students will be motivated to read the literature before and after each lecture and relate it to the content taught in class. Furthermore, they will be motivated to discuss the content in online forums that are made available to the students.

Learning activities: Literature research, (optional) group project

Medienform:
Lecture slides are available via Moodle. Presentation slides, online discussion forum

Literatur:
Afuah Innovation Management. strategies, implementation, and profits
Dodgson, Gann, Salter The Management of Technological Innovation (Chapter 4)
Teece Profiting from Technological Innovation: Implications for integration, collaboration, licensing and public policy
Stamm Structured Processes for Developing New Products
Hauschildt, Kirchmann Teamwork for innovation the ""troika"" of promotors
Kotler/Keller/Brady/Goldman/Hansen (2016): Marketing Management, 3nd European ed., Pearson: Harlow.
Kotler/Armstrong (2018): Principles of Marketing, 17th ed., Pearson: Harlow.
Homburg (2017): Marketingmanagement. Strategie – Instrumente – Umsetzung – Unternehmensführung, 6. Aufl., Gabler: Wiesbaden.

Modulverantwortliche(r):
Prof. Klaus Menrad

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Technology and Innovation Management: Introduction (WI000114, WI000820, englisch) (Bachelor TUM-BWL) (Vorlesung, 2 SWS)
Henkel J (Göttfried A)

Marketing (WI000820, englisch) (Bachelor TUM-BWL) (Vorlesung, 2 SWS)
Königstorfer J
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

CS0210: Bioinformatik | Bioinformatics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

Modulniveau: Bachelor	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 90	**Präsenzstunden:** 60

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Klausur (90 Minuten) erbracht. 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:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
CS0001 Foundations of Programming, CS0130 Grundlagen Biologie

Inhalt:
Ausgewählte bioinformatische Methoden zur Analyse von biologischen und biochemischen Daten, insbesondere aus dem Bereich der biologischen Datenbanken (z. B. NCBI, Swissprot), Algorithmen für Sequenzalignments (z. B. Needleman-Wunsch, Smith-Waterman, ClustalW, BLAST) sowie Methoden zur phylogenetischen Analyse. Die Methoden sollen in der Vorlesung vorgestellt werden. Im Rahmen der Übung soll ihre Anwendung anhand konkreter Fallbeispiele aus den Bereichen Biotechnologie und Nachhaltigkeit geübt werden.

Lernergebnisse:
Die Studierenden kennen die wichtigsten bioinformatischen Methoden und Datenbanken (z. B. NCBI, Swissprot, Needleman-Wunsch, Smith-Waterman, ClustalW, BLAST, Neighbor Joining, UPGMA), die für die Analyse biologischer Daten erforderlich sind. Sie haben diese Methoden verstanden und sind in der Lage, für konkrete Fallbeispiele geeignete bioinformatische Verfahren auszuwählen und durchzuführen.

Lehr- und Lernmethoden:
In der Vorlesung werden theoretische Grundlagen in der Bioinformatik eingeführt. Neben einer Zentralübung, in der die Konzepte aus der Vorlesung anhand von Beispielaufgaben vertieft werden, werden in der Übung wichtige praktische Grundfertigkeiten im Programmieren ausgebaut und grundlegende Linux Kenntnisse erarbeitet, um moderne bioinformatische Tools und Analysen selbständig durchführen zu können.

Medienform:
Folienpräsentation, Tafelanschrieb, Vorlesungs- und Zentralübungsaufzeichnung, Diskussionsforen in E-Learning
Plattformen; Arbeiten am PC

Literatur:
Bioinformatik: Grundlagen, Algorithmen, Anwendungen, Rainer Merkl
Bioinformatics and Functional Genomics, Jonathan Pevsner

Modulverantwortliche(r):
Prof. Dr. Dominik Grimm

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.

Modulbeschreibung

CS0212: Entrepreneurship | Entrepreneurship

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

Modulniveau: Bachelor	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 3	**Gesamtstunden:** 90	**Eigenstudiums-stunden:** 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:
The examination consists of a 60-minute written exam.
The written exam provides a comprehensive assessment of whether students know and understand the basic principles of entrepreneurship and sustainability. They answer questions about the concepts that explain the mindset of entrepreneurial individuals and the management of entrepreneurial firms. They also answer questions about basic definitions of specific types of entrepreneurship and entrepreneurial behavior related to environmental and social problems.

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:
This module is an introductory module for bioeconomy and business administration. The module introduces students to the basics of the topic of Entrepreneurship.

Students will be equiped with basic knowledge on:
(1) Definitions, regional aspects, and special forms of entrepreneurship and sustainability
(2) Entrepreneurial individuals, including their personality, creativity, idea development, cognition, opportunity recognition, decision making, affect, and moving forward from failure
(3) Entrepreneurial firms, including their growth strategies, strategic alliances, and resources.

Students will further engage in break-out group workshops to personally experience the process of opportunity recognition and development. In these workshops, teams apply concepts from the academic literature to real-world business issues to solve environmental and/or social problems. Furthermore, students give presentations to the audience and discuss their results.

Lernergebnisse:
After participating in this introductory module, students will be able to:
(1) explain basic concepts of entrepreneurship and sustainability including basic definitions, psychological processes and characteristics of the person of the entrepreneur
(2) identify and explain potential development paths of young firms
(3) transfer basic knowledge to real world cases. Thus, students will be able to solve entrepreneurial problems in real world settings drawing on theoretical frameworks of the entrepreneurial process.

Lehr- und Lernmethoden:
The module consists of one lecture, which combines several learning methods. The basic knowledge as well as real world examples will be provided through the lecture. Discussions in the lecture and active participation are encouraged and will contribute to deepen the understanding of the concepts introduced. Workshops in smaller groups enable the students to apply (part of) their theoretical knowledge to real-world problems. This format additionally fosters creativity and team work. Students will gain additional background knowledge from the scientific literature in private reading.

Medienform:
PowerPoint, films, internet, newspaper articles

Literatur:
Hisrich, R. D., Peters, M. P., & Shepherd, D. A. (2010). Entrepreneurship (8th ed.). New York: McGraw-Hill.
Read, S., Sarasvathy, S., Dew, N., Wiltbank, R. & Ohlsson, A.-V. (2010). Effectual Entrepreneurship. New York: Routledge Chapman &
Hall.

Modulverantwortliche(r):
Doblinger, Claudia; Prof. Dr. rer. pol. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Introduction to Entrepreneurship (Vorlesung, 2 SWS)
Doblinger C [L], Doblinger C, Fischer D
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

CS0230: Angewandte Elektrochemie | Applied Electrochemistry [Angw. EC]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

Modulniveau: Bachelor	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 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:
Das Erreichen des Lernziels wird durch eine Klausur überprüft (Prüfungszeit: 60min). Auf die Note dieser schriftlichen Prüfung können bis zu 10% der Gesamtpunktzahl als Bonuspunkte angerechnet werden. Dabei legen die Ergebnisse der Onlinetests, die während des Semesters abgehalten werden, die Höhe der Bonuspunkte fest. Es müssen mindestens 65% der Punkte im Onlinetest erreicht werden, um Bonuspunkte zu erhalten. Dabei ist die Anhebung der Note von 4,3 oder schlechter auf 4,0 nicht möglich. Dies soll die Studierenden animieren kontinuierlich an den für sie sehr wichtigen Vorlesungen und Übungen teilzunehmen. Anhand von Fragen zu elektrochemischen Aspekten weisen die Studierenden nach, dass sie die entsprechenden Fachbegriffe, Bezeichnungen und Inhalte kennen, die grundlegenden Zusammenhänge verstanden haben und ihr Wissen über die ablaufenden Prozesse im Rahmen der Elektrokatalyse, der lokale Elektrochemie so wie der Spektroelektrochemie anwenden können. Dazu werden konkrete rechnerische Aufgaben gestellt.

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Allgemeine Chemie und Physikalische Chemie, Mathematik, Physik, Einführung in die Elektrochemie oder andere Einführungskurse in die Elektrochemie.

Inhalt:
- Elektrochemie von oberflächengebundenen Spezies: Der Idealfall (Langmuir-Isotherme) und Abweichungen (Frumkin-Isotherme). Heterogener Elektronentransfer (Laviron-Formalismus) zu oberflächengebundenen Spezies.
- Lokale Elektrochemie: Elektrochemie an Mikroelektroden, Rasterelektrochemische Mikroskopie

- Elektrochemie auf der Nanoskala: Stofftransport & Kinetik an heterogenen Elektroden. Anwendungen von Nanopartikel-modifizierten Elektroden.Einzel-Nanopartikel-Elektrochemie.
- Elektrokatalyse: Molekulare Elektrochemie - Theorie und Praxis. Heterogene Elektrokatalyse - Theorie und Praxis. Methoden in der Elektrokatalyseforschung (DEMS, ICP-MS, FTIR, Raman, etc). Anwendungen (Elektrochemie und Elektrokatalyse von CO2, O2 und H2).
- Spektro-Elektrochemie: Kopplung von EPR, UV-Vis, IR, Raman-Spektroskopie mit Elektrochemie. Elektropolymerisation/Leitende Polymere. Korrelation zwischen optischen Eigenschaften, Energieniveaus und Redoxpotentialen.

Lernergebnisse:
Die Studierenden erlernen das fortgeschrittene Wissen über fundamentale Konzepte der Elektrokatalyse, der lokalen Elektrochemie und der Spektroelektrochemie mit Bezug auf spezifische Anwendungsbeispiele. Sie sind in der Lage, mit den generellen Prinzipien der Elektrokatalyse und der lokalen Elektrochemie umzugehen und diese auf vereinfachte Probleme von realen elektrochemischen Systemen anzuwenden. Ein besonderer Fokus liegt hierbei auf dem Verständnis des allgemeinen und zeitlichen Zusammenspiels von Elektronentransfer, chemischen Reaktionen und Massentransport, in verschiedene elektrokatalytische Systemen. Besonderen Focus wird auf die Theorie von Oberfläche gebundenen Spezies, sowie von molekulare, heterogene und Nanopartikeln- Elektrokatalysoren liegen. Des Weiteren sind die Studierenden vertraut mit elektrochemische Charakterisierung Methoden und können ihr theoretisches Wissen auf diese Bereiche anwenden. Des Weiteren sind die Studierenden vertraut mit industriell relevanten Prozessen, Konversion erneuerbarer Energien, grüner Elektrosynthese und nachhaltiger Energiegewinnung und -speicherung und können ihr theoretisches Wissen auf diese Bereiche anwenden. Zusätzlich kennen sie elektrochemische Charakterisierung Methoden und können diese auf reale Beispiele anwenden, um Prozesse in Forschung und Industrie zu designen und optimieren.

Lehr- und Lernmethoden:
In dieser Vorlesung werden die Lehrinhalte durch Vorträge des Dozenten anhand von eine fließenden PDF-skrip, PowerPoint Folien und Tafelbildern vermittelt. Dies ermöglicht eine detaillierte Darstellung des Lehrinhaltes und die Studierenden sind in der Lage Fragen zu stellen und zu diskutieren, sobald diese entstehen. PDF-Skript, PowerPoint Folien und Tafelbilder helfen als visuelle Unterstützung, um die komplexen Zusammenhänge in der Elektrochemie zu verstehen. Zusätzlich, werden den Studierenden Übungsaufgaben zur Festigung des in der Vorlesung gelernten Inhaltes bereitgestellt. Die Lösungen dieser Übungsaufgaben werden später in einer Übungsstunde von den Studierenden präsentiert und diskutiert.

Medienform:
Präsentationen, PowerPoint, Skript.

Literatur:
Electrochemical Methods: Fundamentals and Applications; Bard/Faulkner, ISBN-13: 978-0471043720

Modulverantwortliche(r):
Prof. Nicolas Plumeré Dr. Ben Johnson Dawit Tedros Filmon

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Angewandte Elektrochemie (Übung) (Übung, 1 SWS)
Plumeré N [L], Filmon D

Angewandte Elektrochemie (Vorlesung) (Vorlesung, 2 SWS)
Plumeré N [L], Plumeré N
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

CS0267: Biological Materials | Biological Materials

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

Modulniveau: Bachelor/Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 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:
Understanding of the course contents and their application will be tested in a written exam of 90 minutes duration. In detail, the students are required to describe the physical and chemical foundations of the formation, as well as relations between the hierarchical structure and properties, of typical biological materials. Further, the transfer of this knowledge to technological applications and to the design of novel biologically inspired materials, as covered in the course, is a test subject. Lecture notes are not permitted.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Basic knowledge in geometry and chemistry

Inhalt:
The module Biological Materials in Nature and Technology covers important biological functional materials, based on basic materials scientific knowledge. This encompasses such materials that fulfill, in their biological system, or in a technological application, either in native state, or modified, one or more specific functions. Differences and similarities to classical engineering materials are pointed out. In addition to the modules Bioinspired Materials and Instrumental Analysis, the students learn important methods for structural and property analysis. After a presentation of the classification of biological materials, students- are taught the basic correlations between hierarchical structuring and macroscopic properties. As the most important complex, the influence of hierarchical structuring on the mechanical properties of materials will be discussed. The students learn, which modes of failure can occur in biological systems and how they are influenced. In this context, modification routes for biological materials are shown and discussed.

Lernergebnisse:
After successful completion of the module, the students are enabled to name criteria for a proper usage of biological materials. They can name specialized methods for the analysis of hierarchical structures and the derived material properties and explain the correlations between structure and external properties. Further, they are able to describe tailored modification routes for biological materials.

Lehr- und Lernmethoden:
Lecture with discussion and case studies

Medienform:
Presentation, slides

Literatur:
Structural Biological Materials: Design and Structure-Property Relationships. Eds Elices M, Pergamon-Elsevier Science Ltd, Oxford, (2000).
Fratzl P & Harrington MJ. Introduction to Biological Materials Science. Wiley VCH, Weinheim, Germany, (2015).

Modulverantwortliche(r):
Van Opdenbosch, Daniel; Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ1607: Grundlagen Waldbau | Basics Silviculture [GWB]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 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 Studierenden sollen in einer Klausur in eigenen Worten und ohne Hilfsmittel Antworten auf die waldbaulichen Fragestellungen geben. Dabei sollen in kurzen Antworten Definitionen von verschiedenen Standortausprägungen und die Folgen für den Waldbau gegeben werden. In längeren Antworten sollen verschiedene waldbauliche Konzepte aufgezeigt werden. Einen oder mehrere Bäume der zwanzig wirtschaftlich wichtigsten Baumarten werden anhand von eindeutigen Fotos und/oder Zweigen mit Blättern bestimmt. Prüfungsart: schriftlich, Prüfungsdauer: 60 Minuten

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
"Grundlagen Biologie: WZ 1603
Grundlagen der Pflanzenproduktion WZ 1604
Grundkenntnisse im Pflanzenaufbau, Nährstoffkreisläufe, Bodenstrukturen."

Inhalt:
Ziel des Moduls ist es, Studierende grundlegende Kenntnisse in Anbau, Züchtung, Ernte von Bäumen sowie der Botanik und der Dendrologie zu vermitteln. Es werden spezielle Techniken und Instrumente des Waldbaus vermittelt wie: Wiederbewaldungtechniken,
Jungbestandspflege,
Durchforstung,
Wertastung,
Waldbausysteme sowie
Strategien zur Wertholzproduktion bei Hartholz und Weichholzbaumarten.
Dazu werden Teile der Standortkunde und der Lehre der Waldböden mit Pedogenese und der Bodenchemie vermittelt.

Lernergebnisse:
Die Studierenden verstehen nach dem Besuch des Moduls die wichtigsten Grundformen der Waldbehandlung, sowie ihre ökologischen Besonderheiten und die Struktur und Dynamik von Waldbeständen. Die Studierenden erkennen verschiedene forstrelevante Baumarten und können deren Ansprüche unterscheiden. Zusätzlich sind die Studierenden nach dem Besuch dieses Moduls in der Lage mit den mitgeteilten Informationen aus den Bereichen der Waldökologie, Standortkunde, unterschiedliche Waldböden und unterschiedliche waldbauliche Bewirtschaftungsstrategien zu erklären. Waldbautechniken werden erkannt und können entsprechend angewendet werden. Die wichtigsten Waldbodentypen werden anhand Querschnitten erkannt.

Lehr- und Lernmethoden:
Die Lehrveranstaltung Grundlagen Waldbau besteht aus einer Vorlesung, dem Vorbereiten und Halten eines Vortrags, indem Materialrecherche notwendig ist und erste rethorische Fähigkeiten geschult werden. Eine Exkursion in den Wald und Vorträge von Fachpersonal aus der Praxis vor Ort an verschiedenen Stationen mit gemeinsamen Fragerunden eröffnen einen vertiefenden Einblick in die Thematik. Dabei werden auch erste Bestimmungsübungen am Objekt im Wald durchgeführt. Ein ausgestochenes Bodenprofil dient zum Erkennen der theoretisch erworbenen Kenntnisse der Bodenhorizonte.

Medienform:
In der Lehrveranstaltung werden folgende Medienformen verwendet:
Skriptum, Powerpoint, Filme, bei den Vorträgen auch Tafel und
Flipchart, bei den Bestimmungsübungen auch Zweige und Blätter der zu bestimmenden Bäumen.
Exkursion.

Literatur:
"Burschel, P. & Huss, J. 1987. Grundriss des Waldbaus. Ein Leitfaden für Studium und Praxis. Parey, Hamburg und Berlin. 352 S. Elverfeldt, Freiherr von A.
Rittershofer, F. 1999. Waldpflege und Waldbau. Für Studium und Praxis. Gisela Rittershofer Verlag, Freising. 492 S. "

Modulverantwortliche(r):
Alexander Höldrich (alexander.hoeldrich@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Vorlesung
Grundlagen Waldbau
3 SWS
Übung
Grundlagen Waldbau
1 SWS

Alexander Höldrich (alexander.hoeldrich@tum.de)

Cordt Zollfrank (cordt.zollfrank@tum.de)
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]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

Modulniveau: Bachelor	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 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 Studierenden können in einer schriftlichen Klausur (90min) darstellen, daß sie die angewandten chemischen Reaktionen verstehen und in Formelgleichungen widergeben 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):
Organische Chemie für Fortgeschrittene (Übung) (Übung, 2 SWS)
Riepl H [L], Riepl H

Organische Chemie für Fortgeschrittene (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

WZ1940: Bioverfahrenstechnik | Bioprocess Engineering [BVT]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

Modulniveau: Bachelor	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 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:
Um zu überprüfen, ob die Studierenden in der Lage sind, Bioprozesse zu beschreiben, zu berechnen und auszulegen, findet eine schriftliche Prüfung statt (90 Minuten Prüfungsdauer).

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:
Die Vorlesung gibt einer 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. Darüber hinaus werden prozessrelevante Parameter wie Sauerstoff- und Wärmeübergang behandelt. Zusätzlich erfolgt die Vermittlung der grundlegenden Anlagendimensionierung bis hin zum Scale-up. Ebenso werden Beispiele für nachhaltige Produktionsverfahren vermittelt, die nachwachsende Rohstoffe nutzen, klimafreundlich und weniger umweltbelastend als herkömmliche Verfahren sind.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage die Begrifflichkeiten für verschiedene Bioprozesse zu definieren. Darüber hinaus sind sie am Ende der Lehrveranstaltung dazu in der Lage verschiedenste Biorozesse 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. In der Übung lernen sie mittels Beispielrechnungen diese Grundlagen selbstständig anzuwenden. 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, interaktives Quiz, Skriptum, Übungsblätter

Literatur:

Modulverantwortliche(r):
Prof. Dr.-Ing. Michael Zavrel Nico Geisler

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Bioverfahrenstechnik (Übung) (Übung, 2 SWS)
Dsouza V, Geisler N, Marino Jara J, Zavrel M

Bioverfahrenstechnik (Vorlesung) (Vorlesung, 2 SWS)
Zavrel M
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ1947: Einführung in die Elektrochemie | Introduction to Electrochemistry

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

Modulniveau: Bachelor	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 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:
Das Erreichen des Lernziels wird durch eine Klausur überprüft (Prüfungszeit: 60min). Auf die Note dieser schriftlichen Prüfung können bis zu 10% der Gesamtpunktzahl als Bonuspunkte angerechnet werden. Dabei legen die Ergebnisse der Onlinetests, die während des Semesters abgehalten werden, die Höhe der Bonuspunkte fest. Es müssen mindestens 65% der Punkte im Onlinetest erreicht werden, um Bonuspunkte zu erhalten. Dabei ist die Anhebung der Note von 4,3 oder schlechter auf 4,0 nicht möglich. Dies soll die Studierenden animieren kontinuierlich an den für sie sehr wichtigen Vorlesungen und Übungen teilzunehmen. Anhand von Fragen zu elektrochemischen Aspekten weisen die Studierenden nach, dass sie die entsprechenden Fachbegriffe, Bezeichnungen und Inhalte kennen, die grundlegenden Zusammenhänge verstanden haben und ihr Wissen über die ablaufenden Reaktionen im Rahmen der kinetischen und thermodynamischen Zusammenhänge anwenden können. Dazu werden konkrete rechnerische Aufgaben gestellt.

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Erfolgreiche Teilnahme am Modul „Allgemeine Chemie“, „Physikalische Chemie“, „Mathematik“ und „Physik“ oder vergleichbare Kenntnisse.

Inhalt:
- Konzepte der Elektrochemie: elektrochemische Thermodynamik (elektrochemisches Potential, Elektrodenpotential, Nernst Gleichung), Transport in Lösungen (Migration, Diffusion und Konvektion), Thermodynamik von Grenzflächen (die elektrochemische Doppelschicht), elektrochemische Kinetik.

- Aufbau einer elektrochemischen Messung und das Funktionsprinzip eines Potentiostats (Aufbau, Funktion und Anwendung).
- Stationäre Voltammetrie (Potentialsprung, lineare und zyklische Voltammetrie an Makro- und Mikroelektroden) für die Bestimmung von thermodynamischen und kinetischen Parametern.
- Mechanismen gekoppelter homogener Reaktion zur Energiekonversion und Elektrosynthese.
- Beispiele für die Anwendungen von Elektrochemie in realen Systemen (Gewinnung und Konversion erneuerbarer Energien, grüne Elektrosynthese).

Lernergebnisse:
Die Studierenden erinnern das Basiswissen über fundamentale Konzepte der Elektrochemie und elektroanalytischen Chemie. Sie sind in der Lage, mit den generellen Prinzipien der Elektrochemie umzugehen und diese auf vereinfachte Probleme von realen elektrochemischen Systemen anzuwenden. Ein besonderer Fokus liegt hierbei auf dem Verständnis des allgemeinen und zeitlichen Zusammenspiels von Elektronentransfer, chemischen Reaktionen und Massentransport, welche die elektrochemische Antwort des Systems definieren. Des Weiteren sind die Studierenden vertraut mit industriell relevanten Prozessen und wie die Elektrochemie bei nachhaltiger Energiegewinnung und -speicherung helfen kann. Zusätzlich können sie die erlernte Theorie auf reale Beispiele aus Forschung und Industrie anwenden.

Lehr- und Lernmethoden:
In dieser Vorlesung werden die Lehrinhalte durch Vorträge des Dozenten anhand von Textdokumenten, PowerPoint-Präsentationen und Tafelbildern vermittelt. Dies ermöglicht eine detaillierte Darstellung des Lehrinhaltes und die Studierenden sind in der Lage Fragen zu stellen und zu diskutieren, sobald diese entstehen. PowerPoint Folien und Tafelbilder helfen als visuelle Unterstützung, um die komplexen Zusammenhänge in der Elektrochemie zu verstehen. Zusätzlich werden den Studierenden Übungsaufgaben zur Festigung des in der Vorlesung gelernten Inhaltes bereitgestellt. Die Lösungen dieser Übungsaufgaben werden später in einer Übungsstunde von den Studierenden präsentiert und diskutiert.

Medienform:
Präsentationen, Moodlekurs mit Onlinetests, Übungsblätter, Fragenkatalog, PowerPoint, Skript

Literatur:
Elektrochemie, Hamann/Vielstich, ISBN: 3527310681
Electrochemical Methods: Fundamentals and Applications; Bard/Faulkner, ISBN-13: 978-0471043720

Modulverantwortliche(r):
Prof. Nicolas Plumeré

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Einführung in die Elektrochemie (Übung) (Übung, 1 SWS)
Plumeré N [L], Höfer T

Einführung in die Elektrochemie (Übung) (Übung, 1 SWS)
Plumeré N [L], Höfer T

Einführung in die Elektrochemie (Vorlesung) (Vorlesung, 2 SWS)
Plumeré N [L], Plumeré N

Einführung in die Elektrochemie (Vorlesung) (Vorlesung, 2 SWS)
Plumeré N [L], Plumeré N
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ1978: Green Chemistry | Green Chemistry [GreenChem]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

Modulniveau: Bachelor	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 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 Erreichung der angestrebten Lernziele werden in einer schriftlichen Abschlussprüfung und in einem Seminar überprüft. Die Studierenden sollen dass Erlernte korrekt wiedergeben und in schriftliche Zusammenhänge übertragen.
Die schriftliche Prüfung dauert 90 min. Hilfsmittel sind keine erlaubt. Zusätzlich werden in einem Seminar die Studieninhalte vertieft. Der Anteil der schriftlichen Note an der Modulnote beträgt 80%. Im Seminar analysieren die Studierenden ausgewählte Fallbeispiele aus der aktuellen Literatur in Bezug auf die Grüne Chemie auf Nachhaltigkeit und zeigen in einer mündlichen Präsentation sowie einer kurzen schriftlichen Ausarbeitung die erarbeiteten Ergebnisse mit anschließender Diskussion mit den Kommilitonen und dem Dozenten. Der Anteil der Seminar-Note an der Modulnote beträgt 20%.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundlagen Chemie, Physik und Biologie

Inhalt:
Das Modul beheinhaltet eine Einführung in die Grundlagen umweltfreundlicher "grüner" Syntheseverfahren für chemische Erzeugnisse. Die 12 Grundprinzipien des „Green Engineering“ werden behandelt. Die nachhaltige Produktion und Verarbeitung, Prozessoptimierung sowie innovative Technikansätze und optimierte Trennverfahren werden diskutiert. Es werden die verschiedener Verfahren unter dem Aspekt der relevanten Umweltaspekte, der Nachhaltigkeit und des Energiebedarfs sowie Rohstoffbedarfs (Lösungsmittel) aufgezeigt.

Lernergebnisse:
Mit dem Besuch des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die Grundprinzipien einer umweltfreundlichen und nachhaltigen Produktion von Chemikalien beschreiben und am Beispiel ausgewählter Prozessketten herausstellen. Sie können den spezifischen Ressourcenbedarf in Bezug auf Energie, Roh- und Hilfsstoffe sowie die Ausbeute bei der Herstellung, Emissionen in Luft, Wasser und Boden, sowie Abwasser- und Abfallmengen gegenüberstellen und sind fähig, Syntheseverfahren auch im Hinblick auf vorgeschaltete Aufbereitungsschritte und nachgeschaltete Trennoperationen darzustellen.Sie können Produktionsprozesse im Hinblick auf Nachhaltigkeit selbständig analysieren.

Lehr- und Lernmethoden:
Vorlesung mit Tafelanschriften und Präsentationen: Grundlegende Erarbeitung und Ableitung der fachlichen Inhalte; Seminar mit schriftlichen Aufgaben. Vertiefung der fachlichen Lerninhalte durch Lernaktivität der Studierenden selbst.

Medienform:
Vorlesung, Tafelanschrift, Folienskript, Gruppenarbeit

Literatur:
Jiménez-González, Constable, Green Chemistry and Engineering, Wiley-VCH, 2010

Modulverantwortliche(r):
Prof. Herbert Riepl

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Green Chemistry (Lecture) (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

WZ1980: Produktion biogener Ressourcen | Production of Biogenic Resources

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass in begrenzter Zeit die Anforderungen an die zu verarbeitenden Rohstoffe bennen können. Neben der landwirtschaftlichen Produktion biogener Rohstoffe werden auch flächenungebundene Profktionsverfahren und -techniken (z.B. der Algenproduktion) thematisiert. Die Studierenden sollen die unterschiedlichen Methoden kennen, diskutieren und Vor- und Nachteile benennen können.
Prüfungsart: schriftlich
Prüfungsdauer: 90 Min.

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Keine

Inhalt:
Ziel des Moduls ist es den Studierenden vertiefte Kenntnisse in der Bereitstellung und Produktion biogener Rohstoffe zur vermitteln. Dabei werden neben der flächengebundene Produktion durch die Landwirtschaft und Forst ebenfalls flächenunbegundene Produktionesverfahren wie z.B. Algenbioreaktoren betrachtet. Hierbei werden Unterschiede, Vor und Nachteile und mögliche Perspektiven diskutiert.

Seitens der landwirtschaftlichen Rohstoffbereitstellung werden ausgewählte Kulturen behandelt und die wesentlichen Anbaumerkmale besporchen. Hierzu werden Unterschiede durch verschiedene Produktverwendungen herausgearbeitet und thematisiert (Verwendung einer Kulture als Energie- und/oder Industriepflanzen). Es werden Vor- und Nachteile besporchen

und mögliche Maßnahmen zur Optimierung verdeutlicht. Darüber hinaus werden Möglichkeiten aufgezeigt Biomassen in ein Produkt zu überführen, die unter bisherigen Gesichtspunkten als Rest- oder Abfallstoffe betrachtet wurden. Für ausgewählte Themenbereiche werden aktuelle Forschungsschwerpunkte vorgestellt und die Ergebnisse diskutiert.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen kennen die Studierenden die wichtigsten biogenen Rohstoffquellen, die als Nachwachsende Rohstoffe verwendet werden können.
- Sie sind in der Lage die Anforderungen an die zuverarbeitenden Rohstoffe zu bennen und hieraus Anforderungen für die Produktion zu beschreiben
- Für die angestrebten Rohstoffe können die erforderlichen Ausgangsmaterialen bzw. Biomassen z.B. in Form landwirtschaftlicher Kulturen genannt werden (Beispiel Stärkeproduktion: Getreiden, Mais). Ausgehend von der landwirtschaftlichen und forstwirtschaftlichen Rohstoffbereitstellung können die Studierenden für ausgewählte Hauptkulturen (Getreiden, Mais, Ölfrüchte) die Anbauverfahren und etwaige Auswirkungen auf das Produkt und die Umwelt charakterisieren
- Die Studierenden kennen ausgewählte Forschungsaktivitäten im Bereich nachwachsende Rohstoffe und können deren Ergebnisse bezüglich ihrer Relevanz und Bedeutung analysieren

Lehr- und Lernmethoden:
Das Modul wird vorrangig als Vorlesung abgehalten. Für einzelne Veranstaltung wird dieses durch Einzel- und Gruppenarbeiten ergänzt. Im Rahmen der Vorlesung werden unterschiedlich Expertem eingeladen, die ausgewählte Forschungsaktivitäten oder Praxiserfahrungen vorstellen und zur Diskussion stellen (externe Gäste mit Vorträgen und Präsentation).
Für die verschienden Lehreinheiten werden im Moodle weiterführende Literatur, ausgewählte wissenschaftliche Publikationen und Fragen zur Nachbereitung zur Verfügung gestellt.

Medienform:
Vortrag, Präsentationen, (Einzel- und Gruppenarbeiten)

Literatur:
Lütke- 2006: Lehrbuch des Pflanzenbaus, Band 2: Kulturpflanzen, Verlag Th. Mann Gelsenkirchen.
Diepenbrock, Ellmauer, Leon, 2009 : Ackerbau, Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung. Ulmer Verlag.
Pflanzenbau, Ein Lehrbuch - Biologische Grundlagen und Technik der Pflanzenproduktion, Gerhard Geisler, Paul Parey Verlag: Parasitäre Krankheiten und Schädlinge an landwirtschaftlichen Kulturpflanzen, Ulmer Verlag, G.-M. Hoffmann und H. Schmutterer
Diepenbrock 2014: Nachwachsende Rohstoffe, Ulmer UTB, Stuttgart
Kaltschmitt etal. 2009: Energie aus Biomasse, Springer, Heidelberg

Modulverantwortliche(r):
Siebrecht, Norman; Dr. agr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Produktion biogener Ressourcen (Vorlesung, 4 SWS)

Siebrecht N [L], Siebrecht N
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Allgemeines Wahlmodul | General Elective

Modulbeschreibung

CS0259: Kommunikation und Präsentation | Communication and Presentation

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau: Bachelor	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 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:
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 Hilfmittel 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 Kommuniktion (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 mit integrierten Übungen, 4 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

CS0272: Experimental Lab - der Raum zwischen Wissenschaft und Design | Experimental Lab - the Space between Science and Design

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau: Bachelor	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 6	**Gesamtstunden:** 180	**Eigenstudiums-stunden:** 120	**Präsenzstunden:** 60

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Im Laufe des Semesters wird von den Studierenden die Ausarbeitung praxisorientierter Übungen sowie eine Studentische Projektarbeit erwartet. Mit den Übungen soll das Verständnis für Gestaltung und Design im Kontext zu wissenschaftlichen Themen dargelegt und erläutert werden. Bei der Projektarbeit erarbeiten die Studierenden in kleinen Teams eigene Ideen im öffentlichen Stadtraum. Als Prüfungsgesamtleistung werden die Übungen als Einzelarbeit und eine abschließende Präsentation der Projektarbeit in Teamarbeit bewertet. Die Idee, Funktion, Kontext, kreative Ausarbeitung der Konzepte und die Art der Präsentation gehen in die Bewertung mit ein.

Prüfungsart: mündlich (Präsentation); Prüfungsdauer: 30 Minuten

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:
Der Inhalt dieses Moduls ist in drei Schwerpunkte gegliedert: Der erste Schwerpunkt ist eine Einführung und ein gemeinsamer „Mind Opening“ Workshop im Spannungsfeld von Wissenschaft, Design und Architektur. Zudem werden den Studierenden Grundlagen Visueller Kommunikation vermittelt, die ihnen künftig bei der Umsetzung eigener Präsentationen dienen sollen. Es ist ein Gastvortrag über „Interdisziplinäre Zukunftsthemen“ geplant.

Ein weiterer Schwerpunkt umfasst die Vermittlung grundlegender Kenntnisse im Bereich Kunst, Design und Architektur an die Studierenden. Dies geschieht in Form von Vorträgen sowie praktischen, experimentellen Übungen mit verschiedensten Materialien natürlichen Ursprungs

(Nachwachsenden Rohstoffen). Dabei wird auf deren komplexe Wahrnehmung im privaten als auch öffentlichen Raum eingegangen und die große Bandbreite möglicher Anwendungen thematisiert. Es soll die Kreativität der Studierenden angeregt werden, Wissenschaft & Forschung in den Kontext weiterer Themenbereiche zu stellen. Dieser Synergieeffekt soll innovative Denkansätze anstoßen und neue Spannungs- und Forschungsfelder eröffnen.

Der dritte Schwerpunkt ist die Umsetzung der erlernten Methoden und Ansätze in einem eigenen studentischen Projekt im öffentlichen Raum, in dem die vielfältigen Nutzungsmöglichkeiten von Nachwachsenden Rohstoffen erfahrbar gemacht werden sollen. Die Kommunikation über die gewonnenen Erfahrungen und Ergebnisse innerhalb des Kurses sowie gegenüber der Öffentlichkeit sind weiterer, zentraler Bestandteil des Moduls. Es sollen die Präsentationsfähigkeiten der Studierenden für die Umsetzung ihrer eigenen Ideen gefördert werden.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage, Grundlagen und Methoden von Gestaltung und Design zu verstehen und diese auf Produkte aus Nachwachsenden Rohstoffen anzuwenden. Dabei können die Studierenden die speziellen Anforderungen und Notwendigkeiten, die sich aus der Verwendung natürlicher Materialien ergeben, ermitteln und in Lösungen umsetzen. Die in den Übungen und aus der Projektarbeit gewonnenen Erfahrungen erlauben es den Studierenden, kreative Lösungen mit Nachwachsenden Rohstoffen zu erfassen und diese zu demonstrieren. Mit den erworbenen Kenntnissen aus der Projektarbeit können sie mit verschiedenen Techniken, die sie aus der eigenen Kreativität transferieren, Präsentationen ansprechend planen und selbständig vortragen.

Lehr- und Lernmethoden:
In kleinen Teams realisieren und präsentieren die Studierenden Übungen und eine Projektarbeit zu einem bestimmten Thema. Die Ergebnisse werden innerhalb des Kurses und/oder im öffentlichen Raum vorgestellt.
Weitere Methoden sind Vorträge zu den Themen Kunst, Design & Architektur; themenbezogene, experimentelle Übungen; ein Gastvortrag; eine Exkursion und/oder Ausstellung; Projektarbeit in Teams mit konstruktivem, gegenseitigem Austausch und abschließender Präsentation

Medienform:
Nutzung aller verfügbaren multimedialen Möglichkeiten

Terminplan, Präsentationsfolien, Übungsaufgaben werden den Studierenden digital zu Beginn des Semesters zur Verfügung gestellt.

Literatur:
Die aktuellsten Literaturempfehlungen werden den Studierenden zu Beginn des Semesters bei der Einführung in das Modul zur Verfügung gestellt.

Modulverantwortliche(r):
Verena Stierstorfer

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Experimental Lab - Der Raum zwischen Wissenschaft und Design (Projekt, 2 SWS)
Stierstorfer V [L], Stierstorfer V

Spannungsfeld Wissenschaft, Design & Architektur; Grundlagen Visuelle Kommunikation (Vorlesung, 1 SWS)
Stierstorfer V [L], Stierstorfer V

Grundlagen Kunst, Design & Architekur; begleitende Übungen (Vorlesung mit integrierten Übungen, 1 SWS)
Stierstorfer V [L], Stierstorfer V
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ1609: Wissenschaftliches Arbeiten | Scientific Working

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 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 Konzepte wissenschaftlichen Arbeitens werden durch die Anfertigung von Hausaufgaben praktisch angewandt und vertieft. Die Hausaufgaben werden als Studienleistung erbracht und fließen nicht in das Gesamtergebnis ein. Gruppenarbeit ist hier möglich. Die Prüfungsleistung wird durch eine schriftliche Prüfung erbracht. Hierin sollen Studierende nachweisen, dass sie mit den Regeln des guten wissenschaftlichen Arbeitens vertraut sind, sie eine methodischen Herangehensweisen an Planung, Durchführung, Auswertung und Diskussion einer wissenschaftlichen Arbeit beherrschen und in der Lage sind Versuche, Datenerfassungen, -bearbeitungen und -auswertungen kritisch zu hinterfragen. Es sind keine Hilfsmittel erlaubt.
Prüfungsdauer: 60 Minuten

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Da eine wissenschaftliche Arbeitsweise in allen Fachbereichen essentiell ist, kann das Modul von Studierenden mit unterschiedlichsten Studienausrichtungen besucht werden.

Inhalt:
Das Modul Wissenschaftliches Arbeiten vermittelt Kenntnisse zum Erstellen akademischer (Abschluss-)Arbeiten, die einem wissenschaftlichen Anspruch genügen. Die Studierenden lernen verschiedene Methoden für wissenschaftliches Arbeiten sowie praktische Arbeitsweisen und formale Richtlinien kennen. Die Veranstaltung zeigt, wie zu Beginn einer wissenschaftlichen Arbeit die Aufbereitung des Wissensstandes der Forschung sowie die Themenformulierung erfolgen. Ein wichtiger Schwerpunkt des Moduls ist die Literaturrecherche. Den Studierenden wird der Umgang mit Bibliotheken und zitierbaren Quellen nahegebracht sowie die verschiedenen Zitationsmöglichkeiten erläutert. Form und Schreibstil sowie Strukturiertheit und Zielorientierung (roter Faden) als essentielle Bestandteile einer wissenschaftlichen Arbeit gehören zur Lehre im

Modul. Zudem wird die Selbstständigkeit der Teilnehmer sowie Fähigkeiten zur Gruppenarbeit und zum kritischen Hinterfragen der eigenen Ergebnisse und Vorgehensweisen herausgebildet.

Lernergebnisse:
Nach einem erfolgreichen Abschluss des Moduls sind die Studierenden befähigt eine wissenschaftliche Arbeit durch eine fundierte methodische Herangehensweise zu erstellen. Ebenso beherrschen die Teilnehmer eine wissenschaftlich angemessene Form und Sprache. Sie kennen die Gebote guten wissenschaftlichen Arbeitens, eine korrekte Zitierweise und was wissenschaftliches Fehlverhalten ausmacht. Weiterhin sind die Studierenden in der Lage, eine wissenschaftliche Arbeit zu planen, und den Zeitaufwand realistisch einzuschätzen. Sie können im Anschluss an diese Vorlesung einen Versuch kritisch hinterfragen, und Datenerfassungen, -bearbeitungen, -auswertungen und Diskussion durchführen.

Lehr- und Lernmethoden:
Vorlesung, in der Fallbeispiele aufgezeigt werden. In der Übung werden Präsenzaufgaben gestellt und die Heimarbeit betreut.

Medienform:
Präsentationen, Folienskripte

Literatur:
Eco, U.; Schick, W. (2010): Wie man eine wissenschaftliche Abschlußarbeit schreibt. Heidelberg: UTB
Heesen, B. (2009): Wissenschaftliches Arbeiten. Vorlagen und Techniken für das Bachelor-, Master- und Promotionsstudium. Berlin: Spinger
Rückriem, G. M.; Stary, J.; Franck, N. (2009): Die Technik wissenschaftlichen Arbeitens. Eine praktische Anleitung. Stuttgart: UTB
Davies, M. B. (2007): Doing a successful research project. Using qualitative or quantitative methods. Basingstoke: Palgrave"

Modulverantwortliche(r):
Cordt Zollfrank (cordt.zollfrank@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Wissenschaftliches Arbeiten (Vorlesung) (Vorlesung, 3 SWS)
Van Opdenbosch D [L], Van Opdenbosch D

Wissenschaftliches Arbeiten (Übung) (Übung, 1 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

WZ1642: Projektmanagement | Project Management [PM]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2013/14

Modulniveau: Bachelor	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 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:
Prüfungsdauer (in min.): 60.
Die Erreichung der angestrebten Lernziele sowie die Inhalte der Vorlesung werden in einer schriftlichen Abschlussprüfung überprüft. Zusätzlich gibt es eine Gruppenarbeit, die gelernte Inhalte zeigen soll. Ein Vortrag von 20 Minuten länge wird nach inhaltlichen und rhethorischen Gesichtspunkten bewertet und fließt zu 50% in die Bewertung mit ein.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
WZ 1605 Betriebliche Ökonomie, WZ 1622 Rechnungswesen und Controlling

Inhalt:
Die Vorlesung vermittelt Grundlagen im Projektmanagement. Dazu gehört Was sind Projekte? Was ist Projektmanagement? Sie behandelt den Weg von der Projektidee zur Durchführung und Kontrolle mit den fünf Phasen eines Projekts: Analyse, Definition, Projektauftrag - Planung, Projektstrukturplan, Terminplan - Projektrealisation, Projektsteuerung - Dokumentation und Berichtswesen. Weiter werden Methoden und Werkzeuge zur Durchführung eines Projekts aufgezeigt, warum Projekt scheitern, Projektleitung und Teamführung.

Lernergebnisse:
Nach dem Besuch des Moduls kennen die Studierenden die Grundlagen des Projektmanagements und der Projektteamarbeit. Sie können die erforderlichen und grundlegenden Schritte und notwendigen Voraussetzungen zur Planung, Durchführung bzw. Begleitung von Projekten bearbeiten. Sie reflektieren die bisherigen eigenen Erfahrungen und setzen sich mit möglichen Problemen der Projektarbeit auseinander. Sie können ein Projektdesign entwickeln.

Lehr- und Lernmethoden:
- Vorlesung (Vortrag durch Lehrperonal mit PP-Medien, Büchern und sonstigem schriftlichem Material), Übung (Verteifung der VL-Inhlaten mit Tutoren) mit Kleingruppenarbeit.

Medienform:
Präsentationen, Folienskripte

Literatur:
Schulz-Wimmer, Heinz: Projekte Managen. Werkzeuge für effizientes Organisieren, Durchführen und Nachhalten von Projekten. Freiburg i. Breisgau 2002 - Litke, H.D.: Projektmanagement: Methoden, Techniken und Verhaltensweiseisen. München/Wien 1993

Modulverantwortliche(r):
Huber Röder (hubert.roeder@hswt.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Vorlesung
Projektmanagement
1 SWS

Übung
Projektmanagement
1 SWS
Huber Röder
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ1660: Schriftsatz mit LaTeX und Alternativen | Typesetting with LaTeX and Alternatives [SchrisaLaAlt]

Praxis guten Schriftsatzes für wissenschaftliche Arbeiten

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 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:
Der Lernerfolg wird durch eine 45-minütige schriftliche Prüfung festgestellt. Hierbei sind keine Hilfsmittel erlaubt.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
EDV-Grundkenntnisse

Inhalt:
Das Modul Schriftsatz mit LaTeX und Alternativen vermittelt Kenntnisse über die wichtigsten Programme zur maschinellen Erstellung von schriftlichen Arbeiten. Nach einer Diskussion der allgemeinen Anforderungen an die Ausgabe eines solchen Programmes werden zunächst Kriterien für guten Schriftsatz erörtert. Dabei wird bereits auf die individuellen Vorkenntnisse und Anforderungen der Kursteilnehmer eingegangen. Beispielsweise können verschiedene Textbearbeitungsprogramme wie MS Word, Libre-/OpenOffice Writer, Abiword oder Lotus Symphony behandelt werden. Anschliessend werden die einzelnen Aspekte guten Schriftsatzes in einem Beispieldokument implementiert. Dabei ist die Gegenüberstellung der verwendeten Programme ein wichtiges didaktisches Element. Übergreifend und innerhalb der verschiedenen Programme werden dabei zielführende chronologische Vorgehensweisen zur Erstellung eines Dokuments besprochen. Auch die Praktikabilität in typischen kollaborativen Arbeitsabläufen wird diskutiert. Abschliessend werden vertiefende Elemente wie das Erstellen und Einbinden von Vektorgrafiken und komplexen Diagrammen, sowie das Berechnen und Einbinden von Graphen behandelt. Die Lösungssuche im Internet ist hierbei ein wichtiges Element.

Lernergebnisse:
Nach einem erfolgreichen Abschluss des Moduls sind die Studierenden befähigt, das für ihren Einsatzzweck passende Schriftsatzprogramm zu wählen. Sie können die passenden Hilfsprogramme auswählen und eine Strategie zur Dokumenterstellung aufstellen. Sie kennen weiterhin die Grenzen und Kompatibilitäten der jeweiligen Programme im Arbeitsfluss und können so vorausschauend auf alle Eventualitäten der kollaborativen und individuellen Arbeit Ihre Schriftstücke planen.

Lehr- und Lernmethoden:
Vortrag, Vorführung, praktische Durchfvührung im EDV-Raum

Medienform:
Tafelanschriften, Demonstration, eigener Arbeitsplatz

Literatur:
https://de.wikibooks.org/wiki/LaTeX-Kompendium
Schlosser J. Wissenschaftliche Arbeiten schreiben mit LaTeX: Leitfaden für Einsteiger. mitp, Wachtendonk, (2014).

Modulverantwortliche(r):
Cordt Zollfrank cordt.zollfrank@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Schriftsatz mit LaTeX und Alternativen (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 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

WZ1929: Zell- und Mikrobiologie | Cell Biology and Microbiology [MiBi]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

Modulniveau: Bachelor	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 5	**Gesamtstunden:** 150	**Eigenstudiums-stunden:** 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 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. Bei der Prüfung erfolgt die Aufgabenstellung in beiden Sprachen und die Bearbeitung der Prüfungsaufgaben kann wahlweise auf Deutsch oder Englisch stattfinden. 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 Mikroorganimen 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. Sie zeigen ein grundsätzliches Verständnis für ökologische Herausforderungen, als Grundlage für eine nachhaltige Entwicklung.

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

Medienform:
Powerpoint, Tafelarbeit

Literatur:
"Brock Mikrobiologie" von Michael T. Madigan, Kelly S. Bender, Daniel H. Buckley, W. Matthew Sattley, David A. Stahl, Pearson, 15. Auflage (2020)
"Campbell Biologie"" von Lisa A. Urry, Michael L. Cain, Steven A. Wasserman, Peter V. Minorsky, Jane B. Reece, Pearson, 11. Auflage (2019)

Modulverantwortliche(r):
apl. Prof. Erich Glawischnig

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.

Bachelor's Thesis | Bachelor's Thesis

Modulbeschreibung

CS0054: Bachelor's Thesis | Bachelor's Thesis

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Bachelor	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 360	**Eigenstudiums-stunden:** 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:
Die Bachelor's Thesis ist eine dreimonatige Abschlussarbeit, in der Studierende sich wissenschaftlich mit einem spezifischen, chemischen, biologischen oder verfahrenstechnischen Thema auseinandersetzen. Dazu formulieren die Studierenden schriftlich den wissenschaftlichen Wissensstand und Diskurs und entwickeln darauf aufbauend eine spezifische Fragestellung. Dieses Thema behandeln die Studierenden mit dem im Studium erworbenen Fach- und Methodenwissen. Das Modul wird mit der Erstellung und positiven Bewertung der Bachelor's Thesis abgeschlossen (je nach Themenstellung etwa 10 bis 100 Seiten).

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester / Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
120 Credits in Pflicht-und Wahlmodulen des Bachelorstudiums

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

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):
Prof. Cordt Zollfrank

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Alphabetisches Verzeichnis der Modulbeschreibungen

A

Allgemeines Wahlmodul | General Elective 132
[WZ1922] Allgemeine Chemie | General Chemistry [Chem] 14 - 15
[CS0230] Angewandte Elektrochemie | Applied Electrochemistry [Angw. EC] 112 - 114
[CS0045] Anorganisch-nichtmetallische Werkstoffe | Inorganic, nonmetallic materials [AonmWerk] 51 - 52

B

Bachelor's Thesis | Bachelor's Thesis 145
[CS0054] Bachelor's Thesis | Bachelor's Thesis 145 - 146
[CS0164] Basics of Numerical Methods and Simulation | Basics of Numerical Methods and Simulation [NumS] 95 - 96
[WZ1931] Biochemie | Biochemistry [BC] 53 - 54
[CS0210] Bioinformatik | Bioinformatics 108 - 109
[CS0267] Biological Materials | Biological Materials 115 - 116
[WZ1618] Biopolymere | Biopolymers [BP] 39 - 40
[WZ1940] Bioverfahrenstechnik | Bioprocess Engineering [BVT] 122 - 123

C

[CS0073] Circular Economy | Circular Economy [CEC] 88 - 90
[CS0180] Concepts of Physics and Chemistry in Nature | Concepts of Physics and Chemistry in Nature 97 - 98

E

[WZ1947] Einführung in die Elektrochemie | Introduction to Electrochemistry 124 - 126
[CS0087] Elektrotechnik | Electrical engineering 91 - 92
[CS0212] Entrepreneurship | Entrepreneurship 110 - 111
[CS0272] Experimental Lab - der Raum zwischen Wissenschaft und Design | Experimental Lab - the Space between Science and Design 134 - 136

F

Fachspezifische Wahlmodule | Technical Electives 51
[CS0049] Fertigungstechnik | Production engineering 55 - 56
[CS0037] Festkörperphysik | Solid-state Physics 8 - 9
[CS0053] Forschungspraktikum | Research Internship 45 - 46
[CS0193] Foundations of Sustainable, Entrepreneurial & Ethical Business | Foundations of Sustainable, Entrepreneurial & Ethical Business 99 - 101
[CS0046] Fundamentals and Technology of Metals | Fundamentals and Technology of Metals [FUNMETAL] 81 - 82

G

[WZ1978] Green Chemistry | Green Chemistry [GreenChem] 127 - 128
[CS0198] Green Marketing and Innovation Management | Green Marketing and Innovation Management 105 - 107
[CS0055] Grundlagen der Materialwissenschaften | Fundamentals of material science [GruMaterWiss] 27 - 28
[WZ1632] Grundlagen der stofflichen Biomassenutzung | Basics of Renewables Utilization 57 - 58
[WZ1924] Grundlagen Organische Chemie | Basic Organic Chemistry [OrgChem] 10 - 11
[WZ1607] Grundlagen Waldbau | Basics Silviculture [GWB] 117 - 119

H

[CS0086] Holz als Rohstoff | Wood-Based Resources 35 - 36
[CS0175] Höhere Mathematik 1 | Advanced Mathematics 1 6 - 7
[CS0038] Höhere Mathematik 2 | Advanced Mathematics 2 18 - 19

I

[CS0221] Informatik für Materialwissenschaften 22 - 24
[WZ1927] Instrumentelle Analytik und Spektroskopie | Instrumental Analysis and Spectroscopy 29 - 30
[CS0206] Introduction to Environmental and Resource Economics | Introduction to Environmental and Resource Economics 31 - 32

[CS0066] Introduction to Process Engineering | Introduction to Process Engineering 83 - 84

K

[CS0259] Kommunikation und Präsentation | Communication and Presentation 132 - 133
[CS0051] Korrosion und Oberflächentechnik | Corrosion and surface technology [KorrOb] 59 - 60

M

[CS0043] Materialprüfung | Material testing [MaterPrüf] 41 - 42
[CS0071] Material Flow Analysis and Life Cycle Assessment | Material Flow Analysis and Life Cycle Assessment [MFA&LCA] 85 - 87
[CS0042] Mikroskopie und Diffraktometrie | Microscopy and Diffractometry [MikDif] 37 - 38

N

[CS0047] Nanoskalige und disperse Materialien | Nanoscale and disperse materials [NanoDispMater] 61 - 62

O

[WZ1928] Organische Chemie für Fortgeschrittene | Advanced Organic Chemistry [OGF] 120 - 121

P

Pflichtmodule | Compulsory courses 12
[WZ1600] Physik | Physics [Phys] 12 - 13
[WZ1923] Physikalische Chemie | Physical Chemistry [PhysChem] 25 - 26
[WZ1925] Praktikum Allgemeine Chemie | Practical Course General Chemistry [Chem] 16 - 17

[CS0215] Praktikum Organische Chemie | Practical Course Organic Chemistry [OCP] 20 - 21
[CS0131] Praktische Methoden in der Chemie | Applied Methods in Chemistry 63 - 64
[WZ1980] Produktion biogener Ressourcen | Production of Biogenic Resources 129 - 131
[CS0044] Projektarbeit | Project work [ProArb] 43 - 44
[WZ1642] Projektmanagement | Project Management [PM] 139 - 140
[WZ1949] Protein Chemistry | Protein Chemistry [ProtCh] 65 - 66

R

[CS0050] Rheologie und Tribologie | Rheology and tribology [RheTrib] 67 - 68
[CLA11317] Ringvorlesung Umwelt: Politik und Gesellschaft | Interdisciplinary Lecture Series Environment: Politics and Society 77 - 78

S

[WZ1660] Schriftsatz mit LaTeX und Alternativen | Typesetting with LaTeX and Alternatives [SchrisaLaAlt] 141 - 142
[CS0158] Seminar in Innovation and Technology Management | Seminar in Innovation and Technology Management 93 - 94
[CS0199] Statistics | Statistics 33 - 34
[WZ1954] Strömungsmechanik | Fluid Mechanics [STM] 69 - 70
[CS0196] Sustainable Operations | Sustainable Operations 102 - 104

T

[WZ1936] Thermodynamik der Mischungen und Stofftransport | Mixture Thermodynamics and Mass Transfer 71 - 72

V

[CLA31900] Vortragsreihe Umwelt - TUM | Lecture Series Environment - TUM 79 - 80

W

[WZ1955] Wärmeübertragung | Heat transfer 73 - 74
[CS0048] Werkstoffe der Elektrotechnik | Electrical engineering materials [WerkElTech] 75 - 76
Werkstoffkunde | Material Fundamentals 47
[WZ5005] Werkstoffkunde | Materials Engineering 47 - 48
[CS0040] Werkstoffkunde | Material Fundamentals [Wkd] 49 - 50
[WZ1609] Wissenschaftliches Arbeiten | Scientific Working 137 - 138

Z

[WZ1929] Zell- und Mikrobiologie | Cell Biology and Microbiology [MiBi] 143 - 144