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 125

[20201] Biogene Werkstoffe | Biogenic Materials
- **[CS0175] Höhere Mathematik 1** | Advanced Mathematics 1 — 6 - 7
- **Technische Mechanik Statik** | Technical Mechanics Statics — 8
  - **[MW1937] Technische Mechanik 1** | Engineering Mechanics 1 [TM 1] — 8 - 10
- **[CS0037] Festkörperphysik** | Solid-state Physics — 11 - 12
- **[WZ1924] Grundlagen Organische Chemie** | Basic Organic Chemistry [OrgChem] — 13 - 14
- **Pflichtmodule** | Compulsory courses — 15
  - **[WZ1600] Physik** | Physics [Phys] — 15 - 16
  - **[WZ1922] Allgemeine Chemie** | General Chemistry [Chem] — 17 - 18
  - **[WZ1925] Praktikum Allgemeine Chemie** | Practical Course General Chemistry [Chem] — 19 - 20
  - **[WZ1926] Praktikum Grundlagen Organische Chemie** | Practical Course Basic Organic Chemistry [OCP] — 21 - 22
  - **[WZ1923] Physikalische Chemie** | Physical Chemistry [PhysChem] — 23 - 24
  - **[CS0055] Grundlagen der Materialwissenschaften** | Fundamentals of material science [GruMaterWiss] — 25 - 26
  - **[WZ1927] Instrumentelle Analytik und Spektroskopie** | Instrumental Analysis and Spectroscopy — 27 - 28
  - **[WZ1950] Biopolymere** | Biopolymers [Biopol] — 29 - 30
  - **[CS0042] Mikroskopie und Diffraktometrie** | Microscopy and Diffractometry [MikDif] — 31 - 32
  - **[CS0043] Materialprüfung** | Material testing [MaterPrüf] — 33 - 34
  - **[CS0044] Projektarbeit** | Project work [ProArb] — 35 - 36
  - **[WZ1609] Wissenschaftliches Arbeiten** | Scientific Working — 37 - 38
  - **[CS0053] Forschungspraktikum** | Research Internship — 39 - 40
  - **Statistik** | Statistics — 41
    - **[WZ1611] Statistik** | Statistics — 41 - 42
  - **Werkstoffkunde** | Material Fundamentals — 43
    - **[CS0040] Werkstoffkunde** | Material Fundamentals [Wkd] — 43 - 44
- **Wahlmodule** | Electives — 45
  - **[CS0045] Anorganisch-nichtmetallische Werkstoffe** | Inorganic, nonmetallic materials [AonmWerk] — 45 - 46
  - **[WZ1149] Werkstoffliche Nutzung von Holz** | Utilisation of Timber as Material [SNH] — 47 - 48
  - **[WZ1931] Biochemie** | Biochemistry [BC] — 49 - 50
  - **[CS0049] Fertigungstechnik** | Production engineering — 51 - 52
  - **[CS0046] Grundlagen und Technologie der Metalle** | Fundamentals und technology of metals [GruTeMet] — 53 - 54
  - **[CS0086] Holz als Rohstoff** | Wood-Based Resources — 55 - 56

[CS0051] Korrosion und Oberflächentechnik | Corrosion and surface technology [KorrOb] 57 - 58
[CS0047] Nanoskalige und disperse Materialien | Nanoscale and disperse materials [NanoDispMater] 59 - 60
[CS0131] Praktische Methoden in der Chemie | Applied Methods in Chemistry 61 - 62
[WZ1949] Protein Chemistry | Protein Chemistry [ProtCh] 63 - 64
[CS0050] Rheologie und Tribologie | Rheology and tribology [RheTrib] 65 - 66
[WZ1954] Strömungsmechanik | Fluid Mechanics [STM] 67 - 68
[WZ1936] Thermodynamik der Mischungen und Stofftransport | Mixture Thermodynamics and Mass Transfer 69 - 70
[WZ1955] Wärmeübertragung | Heat transfer 71 - 72
[CS0048] Werkstoffe der Elektrotechnik | Electrical engineering materials [WerkElTech] 73 - 74
[CLA11317] Ringvorlesung Umwelt: Politik und Gesellschaft | Interdisciplinary Lecture Series Environment: Politics and Society 75 - 76
[CLA31900] Vortragsreihe Umwelt - TUM | Lecture Series Environment - TUM 77 - 78
[CS0164] Basics of Numerical Methods and Simulation | Basics of Numerical Methods and Simulation [NumS] 79 - 80
[CS0180] Concepts of Physics and Chemistry in Nature | Concepts of Physics and Chemistry in Nature 81 - 82
[CS0196] Sustainable Operations | Sustainable Operations 83 - 85
[CS0210] Bioinformatik | Bioinformatics 86 - 87
[CS0230] Angewandte Elektrochemie | Applied Electrochemistry [Angw. EC] 88 - 90
[CS0267] Biological Materials | Biological Materials 91 - 92
[WZ1607] Grundlagen Waldbau | Basics Silviculture [GWB] 93 - 95
[WZ1609] Wissenschaftliches Arbeiten | Scientific Working 96 - 97
[WZ1642] Projektmanagement | Project Management [PM] 98 - 99
[WZ1687] Einführung in die Heil- und Gewürzpflanzen | Introduction to Medicinal and Spice Plants [HGP] 100 - 101
[WZ1947] Einführung in die Elektrochemie | Introduction to Electrochemistry 102 - 104
[WZ1978] Green Chemistry | Green Chemistry [GreenChem] 105 - 106
[WZ1980] Produktion biogener Ressourcen | Production of Biogenic Resources 107 - 109
Allgemeinbildendes Fach | General-Education Subject 110
- **[CS0259] Kommunikation und Präsentation** | Communication and Presentation 110 - 111
- **[CS0272] Experimental Lab - der Raum zwischen Wissenschaft und Design** | Experimental Lab - the Space between Science and Design 112 - 114

[SZ0425] Englisch - Introduction to Academic Writing C1 | English - Introduction to Academic Writing C1 115 - 116
[SZ04311] Englisch - Basic English for Academic Purposes B2 | English - Basic English for Academic Purposes B2 117 - 118
[SZ0488] Englisch - Gateway to English Master's C1 | English - Gateway to English Master's C1 119 - 120
[WZ1660] Schriftsatz mit LaTeX und Alternativen | Typesetting with LaTeX and Alternatives [SchrisaLaAlt] 121 - 122
Bachelor's Thesis | Bachelor's Thesis 123
[CS0054] Bachelor's Thesis | Bachelor's Thesis 123 - 124

Modulbeschreibung

CS0175: Höhere Mathematik 1 | Advanced Mathematics 1

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:
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:
Folgesemester

(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 (Übung) (Übung, 2 SWS)
Thielen C [L], Thielen C

Höhere Mathematik 1 (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.

Technische Mechanik Statik | Technical Mechanics Statics

Modulbeschreibung

MW1937: Technische Mechanik 1 | Engineering Mechanics 1 [TM 1]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 6	**Gesamtstunden:** 180	**Eigenstudiums-stunden:** 105	**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 Lernergebnisse werden über eine Prüfungsleistung in Form einer 90-minütigen, schriftlichen Modulprüfung zum Ende des Semesters sowie über eine Übungsleistung (Studienleistung) in Form von semesterbegleitenden, elektronischen Tests (E-Tests) überprüft.
In der schriftlichen Modulprüfung wird anhand von Verständnis- und Rechenaufgaben in begrenzter Zeit und mit begrenzten Hilfsmitteln das Fach- und Methodenwissens überprüft. Die Studierenden sollen zeigen, inwieweit sie grundlegende Zusammenhänge und Berechnungsmethoden der Statik verstanden haben und selbstständig Problemstellungen der Statik analysieren und lösen können. Als Hilfsmittel sind in der eine Formelsammlung sowie ein nicht-programmierbarer Taschenrechner zugelassen.
Die Übungsleistung dient hingegen dazu, die Fertigkeiten (praktische Umsetzung, Anwendung und Nutzung des Fach- und Methodenwissens) ohne Zeitdruck und kontinuierlich inkl. Lernfortschritt zu überprüfen. Dabei wird also auf das didaktische Mittel zurückgegriffen, die Studierenden durch dauerhafte und aktive Auseinandersetzung mit einem Thema zu motivieren, um neues Wissen zu erwerben und die Fertigkeiten zu verbessern. Die Durchführung als verpflichtende Studienleistung hat sich dabei erfahrungsgemäß als erfolgreich erwiesen. Bei jedem E-Test handelt es sich um eine Übungsaufgabe zu einem Problem aus der Statik von geringem Umfang, die begleitend zur Vorlesung, Zentralübung und Vertiefungsübung digital auf der Online-Lernplattform Moodle bearbeitet wird. Pro E-Test werden den Studierenden jeweils zehn Versuche für die Eingabe des richtigen Ergebnisses gewährt. Während des Semesters werden im Abstand von etwa zwei Wochen insgesamt sechs E-Tests zum jeweils aktuellen Themengebiet gestellt. Die E-Tests ermöglichen den Studierenden eine Kontrolle ihres fortschreitenden Wissensstands in der Technischen Mechanik.
Die in der schriftlichen Modulprüfung erzielte Note entspricht der Note für das Modul. Im Sinne einer Studienleistung, die nicht in die Modulnote eingeht, müssen im Laufe des Semesters mindestens vier der sechs E-Tests erfolgreich bearbeitet werden.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Abiturwissen Mathematik (Differentiation, Integration etc.) und Physik (Kräfte, Hebelgesetz etc.)

Inhalt:
Die Technische Mechanik stellt als Teilgebiet der Physik eine grundlegende Disziplin in den Ingenieurwissenschaften dar. Sie beschäftigt sich mit der Beschreibung und Vorherbestimmung der Bewegungen von Körpern und mit den damit einhergehenden Kräften. Ruhende Körper werden in der der Statik analysiert, die als Teilgebiet der Technischen Mechanik in diesem Modul behandelt wird. In erster Linie werden starre Körper, gegen Ende der Lehrveranstaltung aber auch elastische Körper untersucht. Es werden die folgenden Schwerpunkte gesetzt: Modellbildung in der Mechanik, Grundlagen der Statik, ebene und räumliche Tragwerke (Fachwerke, Balken, Rahmen und Bogenträger), Arbeitsprinzipien in der Statik, Reibung, Seilstatik, Dehnstäbe

Lernergebnisse:
Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, ruhende Tragwerke in der Natur und in der Technik zu identifizieren. Sie können mechanische Modelle aus der Realität extrahieren, klassifizieren und statisch bestimmte Systeme mithilfe der erlernten Methoden analysieren. Von besonderem Interesse sind hierbei die zwischen und innerhalb von starren Körpern auftretenden Kräfte. Zudem sind die Studierenden in der Lage, erste Zusammenhänge zwischen Kräften und Verformungen zu erkennen. Sie sind in der Lage, durch die vermittelte systematische und methodische Herangehensweise an Problemstellungen in der Technischen Mechanik, die Fähigkeit zu entwickeln, mechanische Fragestellungen in ingenieurwissenschaftlichen Problemen selbstständig zu formulieren und anschließend zu lösen.

Lehr- und Lernmethoden:
Die Vorlesung findet als Vortrag statt. Wichtige Inhalte der Vorlesung werden während des Vortrags auf einem Tablet-PC notiert und können von den Studierenden in das bereitgestellte Lückenskript übertragen werden. In der Zentralübung werden unter Anwendung der in der Vorlesung behandelten Inhalte beispielhaft Aufgaben vorgerechnet. Zudem werden jede Woche auf einem Übungsblatt zusätzliche Aufgaben veröffentlicht. Fragen zu diesen Aufgaben können im Rahmen der Vertiefungsübung in Kleingruppen gestellt werden. Für sonstige Fragen zum Lehrinhalt stehen täglich stattfindende Sprechstunden zur Verfügung. Während der Vorlesungszeit wird etwa alle zwei Wochen ein elektronischer Test (E-Test) zum aktuellen Themengebiet auf der Online-Lernplattform Moodle unter https://www.moodle.tum.de/ bereitgestellt. Die E-Tests werden online bearbeitet und anschließend umgehend automatisch bewertet.

Medienform:
Präsentation mit Tablet-PC, Lückenskript für Vorlesung, digitale Lehrmaterialien und elektronische Tests (E-Tests) auf Online-Lernplattform Moodle unter https://www.moodle.tum.de/

Literatur:
(1) Lückenskript für die Vorlesung
(2) D. Gross, W. Hauger, J. Schröder und W.A. Wall, Technische Mechanik 1: Statik, 12. Auflage, Springer Verlag, Berlin, 2013
(3) D. Gross, W. Hauger, J. Schröder, W.A. Wall und N. Rajapakse, Engineering Mechanics 1: Statics, 2. Auflage, Springer Verlag, Berlin, 2013
(4) W. Hauger, V. Mannl, W.A. Wall und E. Werner, Aufgaben zu Technische Mechanik 1-3: Statik, Elastostatik, Kinetik, 8. Auflage, Springer Verlag, Berlin, 2014

Modulverantwortliche(r):
Wall, Wolfgang A.; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Technische Mechanik I Vertiefungsübung (MW1937) (Übung, 2 SWS)
Rixen D [L], Kreutz M, Radecker P, Sattler M, Slimak T, Trainotti F

Technische Mechanik I (MW1937) (Vorlesung, 3 SWS)
Rixen D [L], Rixen D

Technische Mechanik I Übung (MW1937) (Übung, 2 SWS)
Rixen D [L], Slimak T
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 Sommersemester 2022

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:
Folgesemester

(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 Sommersemester 2023

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:
Folgesemester

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

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

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

an den Modulen Praktikum Grundlagen Organische Chemie und Organische Chemie für Fortgeschrittene.

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

Medienform:
Tafelanschrift, Präsentation (mit Skript), Übungsblätter

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 Wintersemester 2023/24

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:
Folgesemester

(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, Costa Riquelme R, Nieddu M
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ1926: Praktikum Grundlagen Organische Chemie | Practical Course Basic Organic Chemistry [OCP]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

Modulniveau: Bachelor	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Zweisemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 6	**Gesamtstunden:** 180	**Eigenstudiums-stunden:** 90	**Präsenzstunden:** 90

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

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

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundlagen organische Chemie, anorganische Chemie

Inhalt:
Rückflußkochen, Kristallisieren, Destillieren, Abnutschen, Ausschütteln mit nicht mischbaren organischen Lösungsmitteln, Dünnschichchromatographie, Säulenchromatographie

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

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

Medienform:
Praktikumslabor

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

Modulverantwortliche(r):
Riepl, Herbert; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Praktikum
Organisch chemisches Praktikum
6 SWS
Herbert Riepl
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 2021/22

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:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Abiturkenntnisse der Mathematik (insbesondere Differentiation und Integration) und der Physik

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

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

Lehr- und Lernmethoden:
Lehrmethoden: in der Vorlesung werden die Lehrinhalte mittels Vortrag des Dozenten vermittelt, gestützt auf ppt-Präsentationen und Tafelanschrieb, wobei letztere Form in erster Linie zur Herleitung komplexerer Zusammenhänge gewählt wird. In 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

WZ1950: Biopolymere | Biopolymers [Biopol]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

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 Form einer schriftlichen Klausur geprüft (90 min). Die Studenten/innen beantworten Fragen zu Biopolymeren und deren physikalisch-chemischen Eigenschaften. Sie weisen nach, dass sie im Rahmen des Moduls Wissen über die Unterscheidung, Einordnung und Gewinnung von Biopolymeren erworben haben und dieses anwenden können. Hilfsmittel sind keine erlaubt.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundlagen Chemie, Physik und Biologie

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

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

beschreiben und untereinander vergleichen. Damit sind sie in der Lage, anwendungsorientiert geeignete Biopolymere zu differenzieren.

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

Medienform:
Vorlesung, Tafelanschrift, Folienskript, Molekülmodelle

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

Modulverantwortliche(r):
Zollfrank, Cordt; Prof. Dr. rer. silv.

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

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

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):

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):

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):

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 (Übung) (Übung, 1 SWS)
Van Opdenbosch D [L], Van Opdenbosch D

Wissenschaftliches Arbeiten (Vorlesung) (Vorlesung, 3 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

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.

Statistik | Statistics

Modulbeschreibung

WZ1611: Statistik | Statistics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

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 einer schriftlichen Prüfung (90 min) überprüft. Es werden Aufgabenstellungen vorgegeben, an denen die Studierenden nachweisen sollen, dass sie die im Rahmen des Moduls vermittelten statistischen Methoden kennen und verstanden haben und in der Lage sind, diese auf konkrete Fallbeispiele anzuwenden.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

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

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

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

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

Medienform:
Vorlesungsskript, Übungsblätter

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

Modulverantwortliche(r):
Prof. Clemens Thielen

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

Statistics (Exercise) (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.

Werkstoffkunde | Material Fundamentals

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.

Wahlmodule | 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):

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

Modulbeschreibung

WZ1149: Werkstoffliche Nutzung von Holz | Utilisation of Timber as Material [SNH]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2013

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:
Prüfungsdauer (in min.): 30 Minuten.
Die Anwendung der Lernergebnisse wird der Stoffvermittlung entsprechend in Rahmen der Vorlesung durch die Vorstellung und Besprechung von Fallbeispielen geübt. Das individuelle Beherrschen der Lernergebnisse wird in einer mündlichen Prüfung unter Beweis gestellt.

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Einführung in die Grundlagen der Holzkunde und Holztechnologie

Inhalt:
Die Vorlesung vermittelt die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten der stofflichen Holznutzung, d.h. als Material und Werkstoff. Ausgehend von den materialtechnologischen, physikalischen und chemischen Eigenschaften werden die Anforderungen und Voraussetzungen vermittelt, um Holz in tragender, nichttragender, dekorativer, bauphysikalisch korrekter Form im Bauwesen, in der Möbel-, Transport- und Verpackungs- und Papierindustrie einzusetzen. Neben den Verarbeitungs-, Produkt- und Anwendungstechnologien werden Möglichkeiten diskutiert, um die Stoffstromlenkung im Hinblick auf eine Kaskadennutzung zu optimieren.

Lernergebnisse:
Die Teilnahme an der Modulveranstaltung befähigt zur Formulierung von verwendungsspezifischen Anforderungen an die Qualität von Massivholz und Holzwerkstoffen. Die Technologien zur Verarbeitung des Holzes als Material und Werkstoff sind bekannt. Die Einsatzformen in den verschiedenen Bereichen der Zivilisationsgesellschaft sind bekannt, ein Schwerpunkt bildet die

bauindustrielle Anwendung. Konzepte zur Gestaltung der Verarbeitungs- und Nutzungsformen mit dem Ziel einer besseren Umsetzung der Kaskadennutzung können entwickelt werden.

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):
Klaus Richter (klaus.richter@wzw.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Werkstoffliche Nutzung von Holz (Straubing) (Vorlesung, 4 SWS)
van de Kuilen J [L], Risse M, Sanchez-Ferrer A, van de Kuilen J, Windeisen-Holzhauser E
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

CS0046: Grundlagen und Technologie der Metalle | Fundamentals und technology of metals [GruTeMet]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

Modulniveau:	**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 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.

Lehr- und Lernmethoden:
Vorlesung

Medienform:
Tafel, Folien

Literatur:
Ilschner B & Singer RF. Werkstoffwissenschaften und Fertigungstechnik. Springer, (2005).
Sauerwald F. Lehrbuch der Metallkunde des Eisens und der Nichteisenmetalle. Springer-Verlag, (2013).
Masing G. Lehrbuch der allgemeinen Metallkunde. Springer-verlag, (2013).

Modulverantwortliche(r):
N.N.

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

CS0086: Holz als Rohstoff | Wood-Based Resources

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2019/20

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:
Folgesemester

(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 (Lecture) (Vorlesung, 2 SWS)
Zollfrank C [L], Röder H, Zollfrank C

Wood-based Resources (Exercise) (Übung, 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

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):

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 2021/22

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:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundlagen der Mathematik, Physik und Chemie, Physikalische Chemie

Inhalt:
Einführung in die phänomenologische Thermodynamik, Stoffdaten, Stofftransportphänomene und dem Gleichgewicht. Grafische Darstellung von Zustandsgrößen, thermische Zustandsgleichungen für ideale und reale Reinstoffe, 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

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

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

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:
Folgesemester

(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):
Prof. Dr. Rubén D. Costa Dr. Juan Pablo Fuenzalida Werner

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

Concepts of Physics and Chemistry in Nature (Exercise) (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

CS0196: Sustainable Operations | Sustainable Operations

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:
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:
Folgesemester

(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):

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 Sommersemester 2023

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:
Folgesemester

(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):

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 2021/22

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:
Folgesemester

(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 Sommersemester 2023

Modulniveau: Bachelor/Master	**Sprache:** Deutsch/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:
Written exam of 90 minutes duration.

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):
Dr. Daniel van Opdenbosch

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

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

WZ1687: Einführung in die Heil- und Gewürzpflanzen | Introduction to Medicinal and Spice Plants [HGP]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

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:
In einer schriftlichen Prüfung sollen die Studierenden nachweisen, dass sie die wichtigsten Heil- und Gewürzpflanzen aus dem Europäischen Raum erkennen. Sie sollen aufzeigen, dass Sie die Anbaumethoden wie auch die Ernte und Trocknung erklären können. Sie sollen die Inhaltsstoffe der Heil- und Gewürzpflanzen und die medizinische Wirkung anhand von Beispielen darstellen können. Prüfungsart: schriftlich, Prüfungsdauer: 60 Minuten

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Organische und anorganische Chemie, Botanik, Pflanzenbau

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

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen können die Studierenden Heil- und Gewürzpflanzen erkennen. Sie kennen die pflanzenbaulichen Grundlage zur Anlage

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

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

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

Literatur:
Deutschmann, F., Hohmann, B., Sprecher, E., Stahl, E., Pharmazeutische Biologie, 3 Bde., G. Fischer Verlag, 1992
Wendelberger, E., Heilpflanzen: Erkennen | Sammeln | Anwenden Broschiert – BLV Buchverlag Januar 2013

Modulverantwortliche(r):
Corinna Urmann (alexander.hoeldrich@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

WZ1947: Einführung in die Elektrochemie | Introduction to Electrochemistry

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

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:
Folgesemester

(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):

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 Sommersemester 2023

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:
Folgesemester

(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.

Allgemeinbildendes Fach | General-Education Subject

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

Experimental Lab - Der Raum zwischen Wissenschaft und Design (Projekt, 2 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

SZ0425: Englisch - Introduction to Academic Writing C1 | English - Introduction to Academic Writing C1

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor/Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ 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:
Performance, testing the learning outcomes specified in the module description, is examined by a cumulative portfolio of competence and action-oriented tasks. This includes three writing assignments (each 30%) covering various essay genres such as process description, comparison/ contrast, problem/solution, requiring argumention, persuasion and analysis, as well as a final exam (10%). Students will be graded on their ability to present content clearly and succinctly taking readers' needs and writing conventions into consideration.

As the course may be offered in various formats (online or classroom) the form and conditions of the final exam (with or without aids) will vary. Where audio or video is recorded, we observe the Basic Data Protection Regulation (DSGVO, Art. 12 -21).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Ability to begin work at the C1 level of the GER as evidenced by the placement test at www.moodle.tum.de.

Inhalt:
This course will help students learn to express themselves more correctly and persuasively in written English. There will be a focus on forming correct sentences and paragraphs, working towards the production of longer texts of the type students will be expected to write during their academic studies. They will also learn to evaluate and interpret the written texts of others.

Lernergebnisse:
After completion of this module students will be able to write academic texts with greater fluency and accuracy and with fewer grammatical errors. They will be able to engage the rules of composition to construct logical and mature descriptions, explanations, and claims of the sort they will need throughout their academic years and beyond.

Corresponds to C1 of the CER.

Lehr- und Lernmethoden:
This course makes use of peer group revision (students give each other feedback on their texts), working through multiple drafts, and evaluation of model texts to help students develop their academic writing skills.

Medienform:
Peer groups, handouts, textbook, online resources.

Literatur:
Handouts and selected extracts from published sources will be used in the course. Key literature will be advised by the teacher and/ or listed in the course description.

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Englisch - Introduction to Academic Writing C1 (Seminar, 2 SWS)
Field B, Jacobs R, Lemaire E, Schenk T, Schrier T, Starck S
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

SZ04311: Englisch - Basic English for Academic Purposes B2 | English - Basic English for Academic Purposes B2

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor/Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ 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:
Performance, testing the learning outcomes specified in the module description, is examined by a cumulative portfolio of competence and action-oriented tasks including: Two/three written assignments for a total of 60% (based on multiple drafts to encourage learning by means of revision) in which students are able to produce clear, detailed text on a topic related to their fields of study and explain a viewpoint on a topical issue giving the advantages and disadvantages of various options; a presentation (including a handout and visual aids, 20%) in which oral fluency is demonstrated and an ability to conduct technical discussions in their fields of specialization; a final written examination (20%) in which they demonstrate that they understand the main ideas of complex text in their field on both concrete and abstract topics, including technical discussions, and can express their opinions using a wide range of grammatical structures and collocations accurately.

As the course may be offered in various formats (online or classroom) the form and conditions of the final exam (with or without aids) will vary. Where audio or video is recorded, we observe the Basic Data Protection Regulation (DSGVO, Art. 12 -21).

Wiederholungsmöglichkeit:

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

Inhalt:
This course includes practice with note-taking, practising tutorial participation, academic writing and presenting a topic on a related field of study. Common verb forms such as present simple vs continuous, future forms, present perfect and past simple as well as conditionals will be reviewed and practiced. Other grammatical structures covered include: modal verbs of likelihood, comparatives and superlatives and uses of articles. Oral and written communication skills needed in academic life will be introduced and practiced, as well as aspects of intercultural communication needed for achieving professional success. Emphasis is placed on developing strategies for continued learning.

Lernergebnisse:
On completion of this module students will have gained some of the study skills required for participating in an English-speaking academic environment. Students are able to produce some academic level work in degree courses held in English. They can understand the main ideas of complex text on both concrete and abstract topics, including technical discussions in their fields of specialization; they can interact with a degree of fluency and spontaneity that makes regular interaction with native speakers quite possible without strain for either party; they can produce clear, detailed text on a wide range of subjects and explain a viewpoint on a topical issue giving the advantages and disadvantages of various options.

Corresponds to B2 of the CER.

Lehr- und Lernmethoden:
This course involves practising study situations (participating in seminars, tutorials, note-taking), communicative and skills-oriented treatment of topics with use of group discussion, case studies, presentations, writing workshops, listening exercises, and pair work encourage active use of language, as well as opportunities for feedback.

Medienform:
Texts from a variety of sources, presentations, videos and listening practice.

Literatur:
Handouts and selected extracts from published sources will be used in the course. Key literature will be advised by the teacher and/ or listed in the course description.

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Englisch - Basic English for Academic Purposes B2 (Seminar, 2 SWS)
Bhar A, Lemaire E, Schenk T, Wellershausen N, Xu M
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

SZ0488: Englisch - Gateway to English Master's C1 | English - Gateway to English Master's C1

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor/Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ 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:
Performance, testing the learning outcomes specified in the module description, is examined by a cumulative portfolio of competence and action-oriented tasks. These include multiple drafts of an argumentative research paper (alternatively: two assignments) to allow students to develop written skills by means of a process of drafting and revising texts (50% total), an oral presentation (including a handout and visual aids 25%), and a final written examination (25%). No aids may be used during the examination.

Where audio or video is recorded, we observe the Basic Data Protection Regulation (DSGVO, Art. 12 -21).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
C1 level according to the online placement test

Inhalt:
This course includes note-taking, discussions, academic writing and presenting a topic on a related field of study focusing on skills such as avoiding plagiarism, ethics, hedging language, and formulating research questions.

Lernergebnisse:
Upon finishing this course you will be able to follow lectures in English with little difficulty and summarize the main ideas. You will be sufficiently comfortable with English as to be able to write longer papers and critical essays in English, making use of general argumentation and rhetorical conventions.

Corresponds to C1 of the CER.

Lehr- und Lernmethoden:
This course involves practising study situations (participating in seminars, tutorials, note-taking in lectures), pair-work & group-work in an English-speaking academic environment.

Medienform:
Internet, handouts, online material

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Englisch - English for Academic Purposes: Gateway to English Master's C1 (Seminar, 2 SWS)
Bhar A, Clark R, Ritter J, Schrier T, Stapel M, Starck S

Englisch - English for Civil Engineering: Gateway to English Master's C1 (Seminar, 2 SWS)
Clark R

Englisch - English for Environmental Engineering: Gateway to English Master's C1 (Seminar, 2 SWS)
Clark R
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.

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

Allgemeinbildendes Fach | General-Education Subject 110
[WZ1922] Allgemeine Chemie | General Chemistry [Chem] 17 - 18
[CS0230] Angewandte Elektrochemie | Applied Electrochemistry [Angw. EC] 88 - 90
[CS0045] Anorganisch-nichtmetallische Werkstoffe | Inorganic, nonmetallic materials [AonmWerk] 45 - 46

B

Bachelor's Thesis | Bachelor's Thesis 123
[CS0054] Bachelor's Thesis | Bachelor's Thesis 123 - 124
[CS0164] Basics of Numerical Methods and Simulation | Basics of Numerical Methods and Simulation [NumS] 79 - 80
[WZ1931] Biochemie | Biochemistry [BC] 49 - 50
[CS0210] Bioinformatik | Bioinformatics 86 - 87
[CS0267] Biological Materials | Biological Materials 91 - 92
[WZ1950] Biopolymere | Biopolymers [Biopol] 29 - 30

C

[CS0180] Concepts of Physics and Chemistry in Nature | Concepts of Physics and Chemistry in Nature 81 - 82

E

[WZ1947] Einführung in die Elektrochemie | Introduction to Electrochemistry 102 - 104
[WZ1687] Einführung in die Heil- und Gewürzpflanzen | Introduction to Medicinal and Spice Plants [HGP] 100 - 101
[SZ04311] Englisch - Basic English for Academic Purposes B2 | English - Basic English for Academic Purposes B2 117 - 118
[SZ0488] Englisch - Gateway to English Master's C1 | English - Gateway to English Master's C1 119 - 120
[SZ0425] Englisch - Introduction to Academic Writing C1 | English - Introduction to Academic Writing C1 115 - 116

[CS0272] Experimental Lab - der Raum zwischen Wissenschaft und Design | Experimental Lab - the Space between Science and Design 112 - 114

F

[CS0049] Fertigungstechnik | Production engineering 51 - 52
[CS0037] Festkörperphysik | Solid-state Physics 11 - 12
[CS0053] Forschungspraktikum | Research Internship 39 - 40

G

[WZ1978] Green Chemistry | Green Chemistry [GreenChem] 105 - 106
[CS0055] Grundlagen der Materialwissenschaften | Fundamentals of material science [GruMaterWiss] 25 - 26
[WZ1924] Grundlagen Organische Chemie | Basic Organic Chemistry [OrgChem] 13 - 14
[CS0046] Grundlagen und Technologie der Metalle | Fundamentals und technology of metals [GruTeMet] 53 - 54
[WZ1607] Grundlagen Waldbau | Basics Silviculture [GWB] 93 - 95

H

[CS0086] Holz als Rohstoff | Wood-Based Resources 55 - 56
[CS0175] Höhere Mathematik 1 | Advanced Mathematics 1 6 - 7

I

[WZ1927] Instrumentelle Analytik und Spektroskopie | Instrumental Analysis and Spectroscopy 27 - 28

K

[CS0259] Kommunikation und Präsentation | Communication and Presentation 110 - 111

[CS0051] Korrosion und Oberflächentechnik | Corrosion and surface technology [KorrOb] 57 - 58

M

[CS0043] Materialprüfung | Material testing [MaterPrüf] 33 - 34
[CS0042] Mikroskopie und Diffraktometrie | Microscopy and Diffractometry [MikDif] 31 - 32

N

[CS0047] Nanoskalige und disperse Materialien | Nanoscale and disperse materials [NanoDispMater] 59 - 60

P

Pflichtmodule | Compulsory courses 15
[WZ1600] Physik | Physics [Phys] 15 - 16
[WZ1923] Physikalische Chemie | Physical Chemistry [PhysChem] 23 - 24
[WZ1925] Praktikum Allgemeine Chemie | Practical Course General Chemistry [Chem] 19 - 20
[WZ1926] Praktikum Grundlagen Organische Chemie | Practical Course Basic Organic Chemistry [OCP] 21 - 22
[CS0131] Praktische Methoden in der Chemie | Applied Methods in Chemistry 61 - 62
[WZ1980] Produktion biogener Ressourcen | Production of Biogenic Resources 107 - 109
[CS0044] Projektarbeit | Project work [ProArb] 35 - 36
[WZ1642] Projektmanagement | Project Management [PM] 98 - 99
[WZ1949] Protein Chemistry | Protein Chemistry [ProtCh] 63 - 64

R

[CS0050] Rheologie und Tribologie | Rheology and tribology [RheTrib] 65 - 66
[CLA11317] Ringvorlesung Umwelt: Politik und Gesellschaft | Interdisciplinary Lecture Series Environment: Politics and Society 75 - 76

S

[WZ1660] Schriftsatz mit LaTeX und Alternativen | Typesetting with LaTeX and Alternatives [SchrisaLaAlt] 121 - 122
Statistik | Statistics 41
[WZ1611] Statistik | Statistics 41 - 42
[WZ1954] Strömungsmechanik | Fluid Mechanics [STM] 67 - 68
[CS0196] Sustainable Operations | Sustainable Operations 83 - 85

T

Technische Mechanik Statik | Technical Mechanics Statics 8
[MW1937] Technische Mechanik 1 | Engineering Mechanics 1 [TM 1] 8 - 10
[WZ1936] Thermodynamik der Mischungen und Stofftransport | Mixture Thermodynamics and Mass Transfer 69 - 70

V

[CLA31900] Vortragsreihe Umwelt - TUM | Lecture Series Environment - TUM 77 - 78

W

Wahlmodule | Electives 45
[WZ1955] Wärmeübertragung | Heat transfer 71 - 72
[CS0048] Werkstoffe der Elektrotechnik | Electrical engineering materials [WerkElTech] 73 - 74
Werkstoffkunde | Material Fundamentals 43
[CS0040] Werkstoffkunde | Material Fundamentals [Wkd] 43 - 44
[WZ1149] Werkstoffliche Nutzung von Holz | Utilisation of Timber as Material [SNH] 47 - 48
[WZ1609] Wissenschaftliches Arbeiten | Scientific Working 37 - 38
[WZ1609] Wissenschaftliches Arbeiten | Scientific Working 96 - 97