Modulhandbuch

B.Sc. Technologie biogener Rohstoffe

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 126

[20211] Technologie biogener Rohstoffe | Technology of Biogenic Resources
- **[CS0175] Höhere Mathematik 1** | Advanced Mathematics 1 6 - 7
- **[CS0001] Foundations of Programming** | Foundations of Programming [FoP] 8 - 9
- **[CS0065] Grundlagen Thermodynamik** | Fundamentals of Thermodynamics 10 - 11
- **[WZ1924] Grundlagen Organische Chemie** | Basic Organic Chemistry [OrgChem] 12 - 13
- **Pflichtmodule** | Compulsory courses 14
  - **Technische Mechanik 1** | Technical Mechanics 1 14
    - **[MW1937] Technische Mechanik 1** | Engineering Mechanics 1 [TM 1] 14 - 16
  - **[WZ1980] Produktion biogener Ressourcen** | Production of Biogenic Resources 17 - 19
  - **[WZ1922] Allgemeine Chemie** | General Chemistry [Chem] 20 - 21
  - **[CS0087] Elektrotechnik** | Electrical engineering 22 - 23
  - **[CS0038] Höhere Mathematik 2** | Advanced Mathematics 2 24 - 25
  - **[WZ1607] Grundlagen Waldbau** | Basics Silviculture [GWB] 26 - 28
  - **[CS0130] Grundlagen Biologie** | Basic Biology [GBio] 29 - 30
  - **[WZ1936] Thermodynamik der Mischungen und Stofftransport** | Mixture Thermodynamics and Mass Transfer 31 - 32
  - **[CS0088] Mess- und Regelungstechnik** | Measurement and Control 33 - 34
  - **[WZ1940] Bioverfahrenstechnik** | Bioprocess Engineering [BVT] 35 - 36
  - **[WZ1954] Strömungsmechanik** | Fluid Mechanics [STM] 37 - 38
  - **[WZ1950] Biopolymere** | Biopolymers [Biopol] 39 - 40
  - **[WZ1632] Grundlagen der stofflichen Biomassenutzung** | Basics of Renewables Utilization 41 - 42
  - **[WZ1955] Wärmeübertragung** | Heat transfer 43 - 44
  - **[CS0214] Energietechnik** | Energy Technology 45 - 46
  - **[CS0208] Chemische und Thermische Verfahrenstechnik** | Reaction Engineering and Fluid Separations 47 - 49
  - **[CS0217] Mechanische Verfahrenstechnik** | Mechanical Process Engineering [MVT] 50 - 51
  - **[WZ1609] Wissenschaftliches Arbeiten** | Scientific Working 52 - 53
  - **[CS0093] Grundlagenpraktikum Energie- und Verfahrenstechnik** | Energy and process engineering lab 54 - 55
  - **[CS0095] Kooperative Projektarbeit** | Cooperative Design Project 56 - 57
  - **[CS0071] Material Flow Analysis and Life Cycle Assessment** | Material Flow Analysis and Life Cycle Assessment [MFA&LCA] 58 - 60
  - **Werkstoffkunde** | Material Fundamentals 61
    - **[CS0040] Werkstoffkunde** | Material Fundamentals [Wkd] 61 - 62
    - **[WZ5005] Werkstoffkunde** | Materials Engineering 63 - 64

[MW1984] Werkstoffe des Maschinenbaus 1 | Engineering Materials 1 [WK1] 65 - 67
Fachspezifische Wahlmodule | Technical Electives 68
[WZ1162] Praktikum Nachwachsende Rohstoffe | Practical Course Renewable Raw Materials [Prakt NaWaRo] 68 - 69
[CS0199] Statistics | Statistics 70 - 71
[CS0086] Holz als Rohstoff | Wood-Based Resources 72 - 73
[WZ1654] Forstmanagement und Waldinventur | Forest Management and Inventory 74 - 76
[CS0063] Microeconomics | Microeconomics [Micro I] 77 - 78
[WZ1612] Forschungspraktikum | Research Internship [FoPrakt] 79 - 80
[WZ1600] Physik | Physics [Phys] 81 - 82
[CS0073] Circular Economy | Circular Economy [CEC] 83 - 85
[CS0131] Praktische Methoden in der Chemie | Applied Methods in Chemistry 86 - 87
[CS0106] Einführung in Graphen und Netzwerke | Introduction to Graphs and Networks [EGN] 88 - 89
[CS0164] Basics of Numerical Methods and Simulation | Basics of Numerical Methods and Simulation [NumS] 90 - 91
[CS0190] Praktikum Bioverfahrenstechnik | Practical Course Bioprocess Engineering [PBVT] 92 - 93
[CS0191] Downstream Processing | Downstream Processing [DSP] 94 - 95
[CS0196] Sustainable Operations | Sustainable Operations 96 - 98
[CS0210] Bioinformatik | Bioinformatics 99 - 100
[CS0213] Environmental Resources in a Changing World | Environmental Resources in a Changing World [ERC] 101 - 102
Allgemeine Wahlmodule | General Electives 103
[CLA11317] Ringvorlesung Umwelt: Politik und Gesellschaft | Interdisciplinary Lecture Series Environment: Politics and Society 103 - 104
[CLA31900] Vortragsreihe Umwelt - TUM | Lecture Series Environment - TUM 105 - 106
[CS0248] Märkte für erneuerbare Energien und biobasierte Produkte | Markets for Renewable Energies and Biobased Products 107 - 108
[CS0259] Kommunikation und Präsentation | Communication and Presentation 109 - 110
[CS0272] Experimental Lab - der Raum zwischen Wissenschaft und Design | Experimental Lab - the Space between Science and Design 111 - 113
[SZ0003-04] Englisch | English 114
[SZ0424] Englisch - English for Technical Purposes - Environment and Communication Module C1 | English - English for Technical Purposes - Environment and Communication Module C1 114 - 115

[SZ0452] Englisch - Critical Thinking and Science Writing C2 | English - Critical Thinking and Science Writing C2 116 - 117
[WZ1642] Projektmanagement | Project Management [PM] 118 - 119
[WZ1660] Schriftsatz mit LaTeX und Alternativen | Typesetting with LaTeX and Alternatives [SchrisaLaAlt] 120 - 121
[WZ1687] Einführung in die Heil- und Gewürzpflanzen | Introduction to Medicinal and Spice Plants [HGP] 122 - 123
Bachelor's Thesis | Bachelor's Thesis 124
[CS0094] Bachelor's Thesis | Bachelor's Thesis 124 - 125

Modulbeschreibung

CS0175: Höhere Mathematik 1 | Advanced Mathematics 1

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur. In dieser werden Aufgaben vorgegeben, anhand derer die Studierenden nachweisen sollen, dass sie die im Rahmen des Moduls vermittelten mathematischen Methoden verstanden haben und in der Lage sind, diese auf konkrete Fallbeispiele anzuwenden. Prüfungsdauer: 90 Minuten

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

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

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

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

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

Medienform:
Tafel, Folien, Übungsblätter

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

Modulverantwortliche(r):
Prof. Clemens Thielen

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Höhere Mathematik 1 (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.

Modulbeschreibung

CS0001: Foundations of Programming | Foundations of Programming [FoP]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Exam achievement shall be done in the form of a 90 minutes written test (either written or e-test). Knowledge questions check the treated basic concepts of programming and algorithms. Small programming and modeling tasks test the ability to apply the learned programming language in order to solve simple problems.

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:
In the module following contents are treated exemplarily:
Python as a programming language:
- Basic concepts of imperative programming (if, while, for, lists, dictionaries etc.)
- File handling (reading, processing, writing etc.)
- Object-oriented programming (inheritance, interfaces, polymorphism etc.)

Basic algorithms and data structures:
- Recursion
- Search (e.g., binary search, balanced search trees)
- Sorting (e.g., Insertion-sort, selection-sort, quick-sort)

In the lectures and exercises, practical problems on real-world issues and topics related to sustainability are addressed, computer science-based solutions are developed and discussed.

Lernergebnisse:
Upon successful completion of this module, students will be able to understand important fundamental concepts of programming, algorithms, and data structures. They will be able to apply the concepts learned to develop their own code and basic algorithms for scientific data analysis.

Lehr- und Lernmethoden:
Lectures to provide students with all the necessary programming and algorithmic fundamentals needed to independently develop their own analysis scripts and pipelines for scientific data analysis. In the labs, students will work on various programming tasks and write their own code to analyze specific case studies and real-world data.

Medienform:
Slide presentation, blackboard, lecture and exercise recording, discussion forums in e-learning platforms; Exercise sheets, Working on the PC

Literatur:
Learning Scientific Programming with Python, Christian Hill
Data Structures & Algorithms in Python, Michael T. Goodrich, Roberto Tamassia, Michael H. Goldwasser

Modulverantwortliche(r):
Grimm, Dominik; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Foundations of Programming (Exercise) (Übung, 2 SWS)
Grimm D [L], Eiglsperger J, Genze N

Foundations of Programming (Lecture) (Vorlesung, 2 SWS)
Grimm D [L], Grimm D
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

CS0065: Grundlagen Thermodynamik | Fundamentals of Thermodynamics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Prüfung erbracht. Die Studierenden lösen thermodynamische Rechenaufgaben und beantworten Fragen zu Definitionen und Zusammenhängen der Thermodynamik. Durch aufstellen und lösen von Gleichungen beweisen die Studierenden , dass sie grundlegende Zusammenhänge der Thermodynamik verstanden haben. Erlaubte Hilfsmittel sind nicht-programmierbare Taschenrechnung und eine ausgeteilte Formelsammlung. Prüfungsdauer: 90 Minuten.

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Mathematik

Inhalt:
Zustandsgrößen, thermodynamisches System, Hauptsätze, Zustandsgleichungen für ideale Gase und Fluide konstanter Dichte, Kreisprozess, Wirkungsgrade, Phasendiagramme von Reinstoffen

Lernergebnisse:
Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die Hauptsätze der Thermodynamik; sie sind in der Lage, thermische und kalorische Berechungen für idealisierte Stoffklassen durchzuführen; sie vertehen thermodynamische Phänomene des Phasenwechsels und zugehörige Diagramme; sie können die ideale Gasgleichung und die Hauptsätze auf technische Fragestellungen anwenden.

Lehr- und Lernmethoden:
Das Modul besteht aus Vorlesungen und parallelen Übungen. Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag und durch Präsentationen vermittelt. Studierende sollen zur Vertiefung zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden. In den im Rahmen des Moduls durchgeführten Übungen werden die gelernten Inhalte direkt praxisnah anhand von Rechenbeispielen angewandt.

Medienform:
Präsentationen, Folienskripte, Übungen

Literatur:
P. STEPHAN, K. SCHABER, K. STEPHAN, F. MAYINGER: Thermodynamik, Band 1 Einstoffsysteme
16. Auflage, Springer, Berlin (2006); H.D. BAEHR, S. KABELAC: Thermodynamik, 13. Auflage, Springer, Berlin (2006)

Modulverantwortliche(r):
Jakob Burger burger@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Grundlagen Thermodynamik (Vorlesung) (Vorlesung, 2 SWS)
Burger J [L], Burger J, Groh D

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

Modulbeschreibung

WZ1924: Grundlagen Organische Chemie | Basic Organic Chemistry [OrgChem]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Prüfung erbracht. In dieser sollen Studierende das Verständnis der Struktur organischer Verbindungen und ihrer Umsatzreaktionen nachweisen. Die Fähigkeit zur Formulierung von Reaktionsgleichungen, sowie zur Übertragung des erworbenen Wissens über Struktur und Reaktionsverhalten organischer Verbindungen und Substanzgruppen auf neue Fragestellungen wird überprüft. In der Prüfung sind keine Hilfsmittel erlaubt. Die Prüfung dauert 90 Minuten.

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

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

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

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

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

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

Medienform:
Tafelanschrift, Präsentation (mit Skript), Übungsblätter

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

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

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

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

Pflichtmodule | Compulsory courses

Technische Mechanik 1 | Technical Mechanics 1

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

WZ1980: Produktion biogener Ressourcen | Production of Biogenic Resources

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

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

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

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

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Keine

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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 / Angleichung Chemie (Vorlesung) (Vorlesung, 2 SWS)
Riepl H [L], Riepl H

Allgemeine und anorganische Chemie (Übung) (Übung, 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

CS0087: Elektrotechnik | Electrical engineering

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

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

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

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

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Module Mathematik I und II

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

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

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

Medienform:
Beamer-Präsentation, Lückentext-Skript, Demonstrationsexperimente

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

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

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

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

Modulbeschreibung

CS0038: Höhere Mathematik 2 | Advanced Mathematics 2

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur. In dieser werden Aufgaben vorgegeben, anhand derer die Studierenden nachweisen sollen, dass sie die im Rahmen des Moduls vermittelten mathematischen Methoden verstanden haben und in der Lage sind, diese auf konkrete Fallbeispiele anzuwenden. Prüfungsdauer: 90 Minuten

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Höhere Mathematik 1

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

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

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

Medienform:
Tafel, Folien, Übungsblätter

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

Modulverantwortliche(r):
Prof. Clemens Thielen

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

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

Modulbeschreibung

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

CS0130: Grundlagen Biologie | Basic Biology [GBio]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

Modulniveau: Bachelor	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 5	**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 einer schriftlichen Prüfung überprüft, in der die Studierenden wichtige Grundlagen der Biologie ohne Hilfsmittel abrufen und erinnern sollen. Die Studierenden weisen zudem nach, dass sie in der Lage sind, in einer vorgegebenen Zeit eine Problemstellung zu erkennen und zu lösen, indem sie Verständnisfragen zu den behandelten grundlegenden biologischen und biotechnologischen Prozessen beantworten. Das Beantworten der Fragen erfordert eigene Formulierungen, wodurch das korrekte Erinnern wichtiger Fachbegriffe mitüberprüft wird. Prüfungsdauer: 60 Minuten

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

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

Inhalt:
Kennzeichen des Lebens, Grundlagen der Zellbiologie, wesentliche Biomoleküle, Genetischer Informationsfluss und Grundlagen der molekularen Genetik, wichtige Stoffwechselwege (z.B. Glykolyse, Citrat-Zyklus), Transportvorgänge, Grundlagen der biologischen Systematik, Nutzung von Mikroorganismen in der industriellen Biotechnologie, Grundtechniken der Molekularbiologie

Lernergebnisse:
Nach Besuch des Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse über Struktur und Funktion von Biomolekülen. Sie kennen wichtige Bestandteile pro- und eukaryotischer Zellen und können zwischen diesen Lebensformen differenzieren. Sie kennen die Grundlagen des genetischen Informationsflusses und der wichtigsten Stoffwechselwege und können Bakterien, Pilze und Pflanzen in übergeordnete systematische Gruppen einteilen. Die Nach Besuch des

Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse über Struktur und Funktion von Biomolekülen. Sie kennen wichtige Bestandteile pro- und eukaryotischer Zellen und können zwischen diesen Lebensformen differenzieren. Sie kennen die Grundlagen des genetischen Informationsflusses und der wichtigsten Stoffwechselwege und können Bakterien, Pilze und Pflanzen in übergeordnete systematische Gruppen einteilen.
Die Studierenden können weiterhin biologische Fachbegriffe wiedergeben und Prozesse definieren und sind in der Lage ihr Wissen zur Lösung von Fragestellungen anzuwenden. Sie zeigen ein grundsätzliches Verständnis für ökologische Herausforderungen, als Grundlage für eine nachhaltige Entwicklung.

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

Medienform:
Präsentation, Tafelanschrift

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

Modulverantwortliche(r):
Erich Glawischnig glawischnig@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Grundlagen Biologie (Vorlesung) / Angleichung Biologie (Vorlesung, 2 SWS)
Glawischnig E [L], Glawischnig E
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

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

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Prüfung erbracht. Es wird mittels Kalkulationen und der Auswertung von Diagrammen überprüft, ob die Studenten mit den Grundlagen und Methoden des molekularen Stofftransports und der Mischphasen-thermodynamik vetraut sind sowie der Bezug zur realen Aufgabenstellung hergestellt. Durch die Anwendung der erlernten Zusammenhänge beweisen die Studierenden das Verständnis des Modulinhalts. So wird das gesamte verfahrenstechnische Spektrum um die chemischen und stofflichen Themenfelder erweitert. Die Studierenden berechnen chemische Gleichgewichte und Phasengleichgewichte.
Prüfungsdauer: 120 Minuten

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

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

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

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

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

Medienform:
Präsentationen, Folienskripte, Übungen

Literatur:

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

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Thermodynamik der Mischungen und Stofftransport (Vorlesung) (Vorlesung, 2 SWS)
Burger J [L], Burger J

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

Modulbeschreibung

CS0088: Mess- und Regelungstechnik | Measurement and Control

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:
Die Prüfungsleistung wird in Form einer 90-minütigen schriftlichen Prüfung am Ende des Semesters erbracht. Das Ziel der schriftlichen Prüfung ist der Nachweis, dass wesentliche Konzepte der Mess- und Regelungstechnik verstanden wurden, komprimiert wiedergegeben und angewendet werden können. Dies betrifft insbesondere verschiedene Aspekte der Fehlerrechnung, der Statistik, der praktischen Messtechnik, des Analyse dynamischer System und des Reglerentwurfs. Dazu müssen in begrenzter Zeit und nur mit der Hilfe eines einfachen Taschenrechners Probleme erkannt und mittels Berechnungen Wege zu einer Lösung gefunden werden können.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundlagen Mathematik, Elektrotechnik

Inhalt:
Theoretische Grundlagen der Messtechnik, Statistik, Fehlerfortpflanzung, praktische Auswirkungen, Grundlagen der Elektrotechnik für die Messtechnik im Niedervoltbereich. Grundlagen Sensorik und Analog-Digital-Wandlung. Begriff der Regelung, Modellbildung, Laplace-Transformation, Analyse dynamischer Systeme, Regelkreis und Stabilität, Reglerentwurf

Lernergebnisse:
Nach der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage
- die Problematik realer Messergebnisse in Bezug auf ihre Genauigkeit zu verstehen,
- Messergebnisse zu bewerten,
- die Grundlagen der Elektrotechnik für die Messtechnik im Niedervoltbereich, die Grundlagen der Sensorik und die Grundlagen der Analog-Digital-Wandlung zu verstehen,

- Modelle einfacher mechanischer und elektrischer Systeme im Zeit- und Frequenzbereich herzuleiten,
- Systemeigenschaften wie Stabilität, Übertragunsverhalten, Linearität, usw. zu analysieren,
- Systemantworten mit Hilfe der Laplace-Transformation zu berechnen,
- einfache Reglerentwürfe im Zeit- und Frequenzbereich durchzuführen und die Stabilitätskriterien anzuwenden,

Lehr- und Lernmethoden:
Vorlesung mit Experimenten und Übung

Medienform:
Tafel, Powerpoint, Experimente

Literatur:
- Moeller, Fricke, Frohe, Vaske: Grundlagen der Elektrotechnik. B.G.Teubner, Stuttgart (2008).
- Bantel, M.: Grundlagen der Messtechnik Messunsicherheit von Messung und Messgerät. Fachbuchverlag Leipzig (2000).
- Schanz, G.W.: Sensoren. Hüthig Verlag, Heidelberg (2004)
- Föllinger, O.: Regelungstechnik. 10. Auflage, Hüthig-Verlag 2008. Ein Standard-Werk. Der Vorlesungsstoff wird bis auf wenige Ausnahmen gut abgedeckt.
- Lunze, J.: Regelungstechnik 1 Springer 1997. Lehrbuch in 2 Bänden, dessen 1. Band das den Stoff ebenfalls gut abdeckt. Viele Beispiele und Übungsaufgaben, auch mit MATLAB.
- Isermann, R.: Regelungstechnik I. Shaker Verlag 2002
- Horn, M. und Dourdoumas, N.: Regelungstechnik. Pearson Studium 2004

Modulverantwortliche(r):
Prof. Matthias Gaderer

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Mess- und Regelungstechnik (VO) (Vorlesung, 2 SWS)
Gaderer M [L], Putra L

Mess- und Regelungstechnik (UE) (Übung, 2 SWS)
Gaderer M [L], Putra L
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ1940: Bioverfahrenstechnik | Bioprocess Engineering [BVT]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Um zu überprüfen, ob die Studierenden in der Lage sind, Bioprozesse zu beschreiben, zu berechnen und auszulegen, findet eine schriftliche Prüfung statt (90 Minuten Prüfungsdauer).

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:
Die Vorlesung gibt einer grundlegende Einführung in die Bioverfahrenstechnik, in welcher alle relevanten Prozessgrößen und Berechnungen wie Bilanzierungen behandelt werden. Die vermittelten Inhalte reichen dabei von der Bestimmung der Generationszeit über die maximale spezifische Wachstumsrate, bis hin zur Bilanzierung von batch-fed-batch und kontinuierlichen Fermentationsprozessen. Darüber hinaus werden prozessrelevante Parameter wie Sauerstoff- und Wärmeübergang behandelt. Zusätzlich erfolgt die Vermittlung der grundlegenden Anlagendimensionierung bis hin zum Scale-up. Ebenso werden Beispiele für nachhaltige Produktionsverfahren vermittelt, die nachwachsende Rohstoffe nutzen, klimafreundlich und weniger umweltbelastend als herkömmliche Verfahren sind.

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

Lehr- und Lernmethoden:
Die Vorlesung erfolgt als Frontalunterricht, um die Studierenden mit allen notwendigen Grundlagen vertraut zu machen. In der Übung lernen sie mittels Beispielrechnungen diese Grundlagen selbstständig anzuwenden. Die Übungen verhelfen den Studierenden die Berechnungen zu verinnerlichen und anhand von ausgewählten Beispielen eine Übertragbarkeit auf klassische wie komplexe Prozesse zu gewährleisten.

Medienform:
Folien, interaktives Quiz, Skriptum, Übungsblätter

Literatur:

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

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

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

Modulbeschreibung

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 (Vorlesung) (Vorlesung, 2 SWS)
Gaderer M [L], Huber B

Strömungsmechanik (Übung) (Übung, 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

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 (Seminar) (Seminar, 1 SWS)
Zollfrank C [L], Zollfrank C

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

Modulbeschreibung

WZ1632: Grundlagen der stofflichen Biomassenutzung | Basics of Renewables Utilization

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2019

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur (60min), in der die Studierenden Aufbau, Umwandlung und Nutzung verschiedener Nachwachsender Rohstoffe abrufen und erinnern sollen. Das Beantworten der Fragen erfordert teils eigene Formulierungen und teils die Zeichnung von Strukturen oder Reaktionen. Zusätzlich sind Rechenaufgaben zu lösen.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

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

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

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

Medienform:
Präsentation, Skript, Fälle und Lösungen

Literatur:
Skript, Musterlösungen zu den Übungen

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

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

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

Modulbeschreibung

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

CS0214: Energietechnik | Energy Technology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

Modulniveau: Bachelor	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 8	**Gesamtstunden:** 240	**Eigenstudiums-stunden:** 90	**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 wird in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) erbracht. Die Studierenden beweisen, dass sie Rechenaufgaben zur Energietechnik der Strom und Wärmeerzeugung lösen können. Es wird nachgewiesen, dass die Studierenden die Prinzipien der Grundlagen der technischen Thermodynamik und der thermischen Energiewandlung verstanden haben.
Prüfungsart: schriftlich, Prüfungsdauer: 180 Minuten, Hilfsmittel: Taschenrechner

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Module Physik (WZ1600), Höhere Mathematik 1 (CS0175), Grundlagen der Thermodynamik (CS0065)

Inhalt:
Im Modul werden vor allem die Grundlagen der Technischen Thermodynamik und der thermischen und dezentralen Energietechnik vermittelt. Schwerpunkte sind Verdichter, Turbinen, Kreisläufe für Kraftprozesse, Brennstoffe, Heizwert, die Verbrennung von festen Brennstoffen, zentrale und dezentrale Kraftwerkstechnik sowie die Kraft-Wärme-Kopplung, Kältetechnik und solarthermische Systeme.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage, die Grundlagen der technischen Thermodynamik und der thermischen Energietechnik sowie die Funktion und den Einsatz der unterschiedlichen Techniken zu erklären. Sie können grundlegende Gleichungen anwenden und Energiebilanzierungen durchführen.

Lehr- und Lernmethoden:
Die Vorlesung erfolgt kombiniert in handschriftlicher Form projiziert an die Leinwand oder/und mit Powerpoint. In Übungen wird dabei die Energiewandlung aufgezeigt und mit Beispielen erörtert. Eine Einordnung der Ergebnisse von Übungen in den Gesamtkontext erfolgt durch den Dozenten.

Medienform:
Skript wird teilweise zur Verfügung gestellt, Tafelanschrift bzw. digitale schriftliche Präsentation, Power-Point-Folien, Übungen

Literatur:
- Pischinger, R.; Klell, M.; Theodor, S.: Thermodynamik der Verbrennungskraftmaschine, 3. Auflage, Springer-Verlag, ISBN 978-3211-99279-0, 2009
- Stephan, P.; Schaber, K.; Stephan, K.; Mayinger, F.: Thermodynamik, Band 1: Einstoffsysteme, 17. Auflage, Springer, ISBN 978-3-540-70813, 2006
- Baehr, Hans Dieter; Kabelac, Stephan: Thermodynamik, 14. Auflage, Springer, ISBN 978-3-642-00555-8, 2009
- 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
- Atkins, Peter W.: Physikalische Chemie, VCH, ISBN 3-527-25913-9, 1990
- VDI Wärmeatlas, VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemie-Ingenieurwesen 9.Auflage, Springer-Verlag ISBN 3-540-41201-8 9.Auflage
-Schnitzer, H.: Grundlagen der Stoff- und Energiebilanzierung, 9. Auflage, Vieweg, ISBN 3-528-04794-1, 1991
- Kaltschmitt, M.; Hartmann, H.; Hofbauer, H.: Energie aus Biomasse, 2. Auflage, Springer, ISBN 978-3-540-85094-6, 2009
- Karl, J.: Dezentrale Energiesysteme, Oldenbourg, ISBN 3-486-27505-4, 2004

Modulverantwortliche(r):
Matthias Gaderer

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

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

Modulbeschreibung

CS0208: Chemische und Thermische Verfahrenstechnik | Reaction Engineering and Fluid Separations

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

Modulniveau: Bachelor	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
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 Lernergebnisse der Studierenden werden in einer schriftlichen Klausur überprüft. Es werden sowohl Rechenaufgaben zur Reaktionstechnik als auch thermischen Trennprozessen sowie der Reaktionstechnik gestellt. Die Studierenden zeigen, dass sie Kinetiken in technischen Reaktoren diagrammartig erklären können. Sie beweisen, dass sie Fragen zu den Grundlagen der Katalyse beantworten können. Die Auslegung und Bilanzierung der Prozessschritte und die Anwendung der grundlegenden Konzepte und Zusammenhänge im Bereich thermischen Trenntechnik werden geprüft. Es wird anhand verschiedener Aufgabenstellungen (u.a. Rechenaufgaben) die Fähigkeit, innerhalb begrenzter Zeit das erworbene Wissen zur Lösung grundsätzlicher verfahrenstechnischer Fragestellungen (Auslegung von Rührern, Rohrreaktoren etc.) zu lösen, geprüft.
Prüfungsdauer: 120 Minuten, Hilfsmittel: Vier DIN-A4 Seiten beliebig beschrieben/bedrucktes Papier sowie ein nicht-programmierbarer Taschenrechner.

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundlagen der Thermodynamik (CS0065), Thermodynamik der Mischungen und Stofftransport (WZ1936),
Allgemeine Chemie (WZ1922)

Inhalt:
Reaktionskinetik, Katalysatoren, Besonderheiten der homogenen und heterogenen Katalyse; Chemische Reaktionstechnik: homogene/heterogene Reaktionen, Reaktorformen (z.B. Rührkessel, Rohrreaktor, Festbett, Wirbelstrom), Kennzahlen zu der Reaktortypen (z.B. Reaktionskessel, Strömungsrohr), Arten der Reaktionsführung (z.B. stationär, nicht stationär,

kontinuierlich, isotherm), Strömungsverhältnisse und Verweilzeitverhalten in Reaktoren, Wärmehaushalt von Reaktoren, Strategien zur Optimierung der Reaktionsführung. Einführung in die thermischen Trennverfahren, Auslegungsmethoden (Berechnungsverfahren und grafische Methoden), Ein- und mehrstufige Trennoperationen, McCabe-Thiele-Konstruktion, HTU-NTU-Ansatz, Polstrahlverfahren, Short-Cut-Methoden, Machbarkeitsgrenzen für Trennapparate. Anwendungen in Destillation, Absorption, Extraktion, Membranverfahren, Adsorption, industrielle Apparate.

Lernergebnisse:
Nach Teilnahme am Modul sind die Studierenden mit den wichtigsten Reaktionstypen und Kenngrößen der chemischen Katalyse und Reaktionstechnik vertraut und in der Lage, für vorgegebene chemische Reaktionen geeignete Reaktionsführungen anzuwenden und für gängige Reaktionstypen kinetische Berechnungen durchzuführen sowie Parameter, wie Verweilzeitverhalten und Wärmebedarf der Reaktoren, zu berechnen.

Sie sind damit in der Lage, die an den Beispielen erlernten Methoden auch auf neue Prozesse zu übertragen. Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, auf der Basis von Zustandsdiagrammen die thermischen Trennverfahren Destillation, Absorption, Extraktion und Membranverfahren auszulegen und zu bewerten. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, die Grundprinzipien der genannten Trennprozesse und die im industriellen Maßstab eingesetzten Apparate zu verstehen.

Lehr- und Lernmethoden:
Das Modul besteht aus Vorlesungen und parallelen Übungen. Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag und durch Präsentationen vermittelt. Studierende sollen zur Vertiefung zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden. In den im Rahmen des Moduls durchgeführten Übungen werden die gelernten Inhalte direkt praxisnah anhand von Rechenbeispielen angewandt.

Medienform:
Unterstützende Videos, Skript, Beiblätter, Übungsblätter

Literatur:
O. LEVENSPIEL: Chemical Reaction Engineering. 3. Auflage, John Wiley & Sons, New York (1998)
G. EMIG, E. KLEMM: Chemische Reaktionstechnik. 6. Auflage, Springer Vieweg, Berlin (2017)
Sattler, K.: Thermische Trennverfahren: Grundlagen, Auslegung, Apparate, 3. Auflage, Wiley-VCH, Weinheim, 2002.

Modulverantwortliche(r):
Prof. Jakob Burger

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Chemische Reaktionstechnik (Vorlesung) (Vorlesung, 2 SWS)
Burger J [L], Burger J, Ibanez M

Chemische und Thermische Verfahrenstechnik (Übung, 3 SWS)
Burger J [L], Burger J, Ibanez M, Rosen N, Staudt J

Thermische Verfahrenstechnik (Vorlesung) (Vorlesung, 2 SWS)
Burger J [L], Burger J, Ibanez M, Rosen N, Staudt J
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

CS0217: Mechanische Verfahrenstechnik | Mechanical Process Engineering [MVT]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Prüfung (90 Minuten) erbracht.
Die Studierenden lösen Rechenaufgaben und wenden Methoden der mechanischen Partikel und Prozesstechnik an und sind in der Lage Fragestellungen zu Anlagen und Apparaten der mechanischen Verfahrenstechnik schriftlich zu beantworten. Hilfsmittel: Taschenrechner

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Technische Mechanik 1 (CS0036), Werkstoffkunde (CS0040), Strömungsmechanik (WZ1954)

Inhalt:
Im Modul werden die Grundlagen vermittelt, die zur Beschreibung von Partikelsystemen notwendig sind:
Partikelgröße und -form, Verteilungsfunktionen, Partikelbewegung und Wechselwirkungen in Haufwerken.
Weiterhin werden die Grundoperationen dargestellt, die auf Partikeln angewandt werden: Zerkleinern, Mischen, Trennen, Agglomerieren, Fest- und Wirbelbetten, Filtration.
Beispielsweise wird Bezug auf die Anwendung bei Stoff- und Energiesysteme genommen mit dem Thema Holzhäckseln, Fördern, Fermenterrührung und Biomasseverbrennung.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage, die mathematischen Grundlagen der Partikeltechnik anzuwenden und Grundoperationen der mechanischen Verfahrenstechnik auszulegen.

Lehr- und Lernmethoden:
Das Modul besteht aus Vorlesungen und Übungen. Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag und durch Präsentationen vermittelt. In den im Rahmen des Moduls durchgeführten Übungen werden die gelernten Inhalte der Mechanischen Verfahrenstechnik mit Hilfe von Rechenbeispielen veranschaulicht.

Medienform:
Präsentationen, Übungen

Literatur:
Bohnet, M., Hg.; 2014. Mechanische Verfahrenstechnik. Weinheim: Wiley-VCH-Verl. ISBN 9783527663569
Müller, W., 2014. Mechanische Verfahrenstechnik und ihre Gesetzmäßigkeiten. 2. Aufl. München: De Gruyter. Studium. ISBN 3110343568.
Rhodes, M.J., 2008. Introduction to particle technology. 2nd ed. Chichester, England: Wiley. ISBN 047072711X.
Schubert, H., 1990. Mechanische Verfahrenstechnik. Mit 36 Tabellen. 3., erw. und durchges. Aufl. Leipzig: Dt. Verl. für Grundstoffindustrie. Verfahrenstechnik. ISBN 9783342003816.
Schwister, K., Hg., 2010. Taschenbuch der Verfahrenstechnik. Mit 49 Tabellen. 4., aktualisierte Aufl. München: Fachbuchverl. Leipzig im Carl-Hanser-Verl. ISBN 3446424350.
Stiess, M., 1997. Mechanische Verfahrenstechnik 2. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. Springer-Lehrbuch. ISBN 978-3-662-08599-8.
Stiess, M., 2009. Mechanische Verfahrenstechnik. Partikeltechnologie. 3., vollständig neu bearbeitete Aufl. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. Springer-Lehrbuch. ISBN 978-3-540-32552-9.
Zogg, M., 1993. Einführung in die mechanische Verfahrenstechnik. Mit 29 Tabellen und 32 Berechnungsbeispielen. 3., überarb. Aufl. Stuttgart: Teubner. ISBN 9783519163190.

Modulverantwortliche(r):
Prof. Matthias Gaderer

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Mechanical process engineering (Lecture) (Vorlesung, 2 SWS)
Gaderer M [L], Herdzik S

Mechanical process engineering (Exercise) (Übung, 2 SWS)
Gaderer M [L], Herdzik S
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

CS0093: Grundlagenpraktikum Energie- und Verfahrenstechnik | Energy and process engineering lab

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfung im Praktikum wird durch entsprechend positiv ausgearbeitete schriftliche Praktikumsberichte abgelegt (pro Versuch etwa 5 Seiten Bericht). Dabei ist die korrekte Darstellung der theoretischen Grundlagen, die Wiedergabe der Versuchdurchführung und die korrekte Datenauswertung entscheidend. Damit zeigen die Studenten, dass sie grundlegende Vorgänge und Prinzipien der Energie- und Verfahrenstechnik verstanden haben und sie die entsprechenden Umwandlungen auslegen und berechnen können.
Die Studierenden beweisen, dass sie messtechnische Versuche in kleinen Gruppen (2-3 Personen) durchführen und auswerten können.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Chemische Reaktiontechnik, Thermische Verfahrenstechnik, Energietechnik

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

Lernergebnisse:
Nach Absolvierung des Praktikums kennen die Studierenden grundlegende Vorgänge und Prinzipien der Verfahrenstechnik (beispielsweise Wärmeübertragung & Stofftrennung). Sie wissen, wie eine chemische, physikalische oder mechanische Umwandlung ausgelegt und berechnet werden werden kann. Außerdem kennen sie die dafür nötigen Prozessschritte.

Lehr- und Lernmethoden:
Die Aneignung der Grundlagen ist durch die ausgehändigte Literatur vorzubereiten.
Durch die Absolvierung des Praktikums erlernt der Student das theoretische Verständnis, die Methodik des Versuchs und den korrekten Umgang mit der installierten Messtechnik.
Der Erwerb dieser Eigenschaften wird am Versuchstag geprüft und durch die Anfertigung eines Berichts bestätigt. Dabei wird außerdem die Fähigkeit zur richtigen Datenauswertung und Dokumentation überprüft. Der Inhalt und die Anzahl der Versuche können aus einer Vielzahl von Grundvorgängen gewählt werden und richten sich nach der vorhandenen Laborausstattung.

Medienform:
Praktikumsskript, Laborgeräte

Literatur:
Praktikumsskript

Modulverantwortliche(r):
Jakob Burger burger@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Grundlagenpraktikum Energie- und Verfahrenstechnik (Praktikum, 5 SWS)
Burger J [L], Burger J
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

CS0095: Kooperative Projektarbeit | Cooperative Design Project

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Bachelor	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Sommersemester
Credits:* 8	**Gesamtstunden:** 240	**Eigenstudiums-stunden:** 210	**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:
Das Modul wird mit Erstellung und postiver Bewertung eines schriftlichen Abschlussberichts abgeschlossen. In dem Bericht sollen die Studierenden Fragestellung, Lösungsansatz, individuelle Arbeitszuweisungen und die durchgeführten Berechnungen und Analysen in prägnanter Form darlegen. Es soll dargestellt werden, welche eigenen Beiträge zur Teamarbeit vom Verfassenden erbracht wurden. In regelmäßigen Treffen mit den Betreuenden werden die individuell erbrachten Leistungen überwacht.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundlagen Thermodynamik, Grundlagen stoffliche Biomassenutzung

Inhalt:
"Die Aufgabenstellung beschreibt eine technische Fragestellung aus dem Bereich Nutzung biogner Rohstoffe, für die das Team eine Lösung erarbeiten soll. Beispiele sind z.B.:
1. Erstellung eines Konzepts und Auslegung einer Biogasanlage für einen landwirtschaftlichen Betrieb
2. Machbarkeitsstudie zur Umstellung einer Hochleistungsverpackung im Raumfahrtbereich von fossil-basierten Kunstoffen auf bio-basierte Kunststoffe"

Lernergebnisse:
"Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage
- die Zusammenarbeit in einem Team mit heterogenen Kenntnissen zu vestehen und einzuordnen,
- Grundlagen der Verfahrens- und Energietechnik auf Fragestellungen aus der Praxis anzuwenden
- Zusammenhänge verschiedener Aspekte eines Projekt (Zeitmanagement, Bilanzierung, Interaktion, Zielvorgaben) zu diskutieren,

- selbst erarbeitete Bilanzen und Rechenergebniss in Textform darzulegen,
- Arbeiten in einer hierarchischer Organisation durchzuführen"

Lehr- und Lernmethoden:
Das Modul besteht aus einer Projektarbeit, die in einem kooperativen Team zwischen Bachelor- und Masterstudenten durchgeführt wird. Die Teamgröße beträgt je nach Aufgabenstellung 2-6 Personen. Die Masterstudierende nehmen die Rolle der Projektleiter ein und sind für das Formulieren und Erreichen der Projektziele verantwortlich, die Bachelorstudierende führen Recherchen, Analysen und Berechnungen durch, werden bei Bedarf dabei von den Masterstudierenden unterstützt. In regelmäßigen Treffen mit dem/der Betreuer/in werden Fortschritt, Rollenidentifikation und individuelle Einbeziehung überwacht.

Medienform:
Wird von Betreuer/in zu Beginn auf Aufgabenstellung angepasst.

Literatur:
Rowe, S. (2015). Project Management for Small Projects, 2nd Edition. Oakland: Berrett-Koehler Publishers.
Projektspezifische Literatur wird von dem/der Betreuer/in zu Beginn des Projekts bekannt gegeben.

Modulverantwortliche(r):
Jakob Burger burger@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
(Kooperative) Projektarbeit (Praktikum, 8 SWS)
Gaderer M [L], Herdzik S, Huber B, Klüh D, Meilinger S, Naumann G, Putra L, Schropp E, Veiltl P
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

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

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2024

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

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

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

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

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

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

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
None

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

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

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

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

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

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

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

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

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

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

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.

Modulbeschreibung

WZ5005: Werkstoffkunde | Materials Engineering

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

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

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

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

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

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

Inhalt:
"Im Modul Werkstoffkunde werden die grundlegenden Aspekte der Materialwissenschaften sowie Werkstofftechnik behandelt:
- Struktur kristalliner Festkörper: Gitterstruktur, Klassen, Defekte in Kristallsystemen
- Phasendiagramme und deren Einsatz in der Stahlproduktion: Herleitung, Übergänge, Erstarren, Kristallisation, Schmelzen, Beispiel Wasser, mischbare und unmischbare Systeme, Hebelgesetze, Eisen-Eisencarbid-System, Stahlerzeugung
- Mechanische und physikalische Eigenschaften von Stoffen
- Nichtmetallische Werkstoffe: Kunststoffmonomere und -polymere, Herstellung, Duro-/ Thermoplasten, Elastomere, Formgebung, Additive, mechanische Eigenschaften, Alterung

- Festigkeitslehre: statisch (Torsion, Spannung, Schub, Dehnung), Elastizität, Dauerfestigkeit, Härte
- Metallische Werkstoffe: Herkunft, Roheisengewinnung, Verfahren zur Stahlproduktion, Stahleigenschaften im Maschinen- und Anlagenbau, Härten, Vergüten, Legierungen, Korrosion"
- Nichtmetallische Werkstoffe Glas und Keramik, Herstellung, Werkstoffeigenschaften und Unterschiede
- Verbundwerkstoffe

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

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

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

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

Materialwissenschaften und Werkstofftechnik von Callister und Rethwisch, Wiley-VCH

Werkstoffkunde für Ingenieure von Roos und Maile, Springer Verlag

Werkstoffkunde von Bargel und Schulze, Springer Verlag

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

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

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

Modulbeschreibung

MW1984: Werkstoffe des Maschinenbaus 1 | Engineering Materials 1 [WK1]

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 Modulprüfung erfolgt in Form einer 90-minütigen, schriftlichen Klausur. Diese kann aus Auswahlaufgaben (Multiple Choice), offenen Kurzfragen sowie vertiefenden Verständnis- und Rechenaufgaben bestehen.
Innerhalb der begrenzten Zeit und mit den vorgegebenen Hilfsmitteln sollen die Studierenden nachweisen, dass sie den grundlegenden Aufbau und die Eigenschaften von Werkstoffen unter Verwendung von Fachvokabular beschreiben und die zugrundeliegenden Zusammenhänge erläutern können. Dieses Grundlagenwissen soll auf praktische Fragestellungen der Werkstoffkunde übertragen werden, um diese analysieren und mögliche Lösungen entwickeln zu können.
Als Hilfsmittel sind Schreibutensilien, Lineal/Geodreieck sowie ein nichtprogrammierbarer Taschenrechner zugelassen.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Kenntnisse in Höherer Mathematik 1 und 2, Physik und Chemie

Inhalt:
Im Modul werden die grundlegenden Gesetzmäßigkeiten und Mechanismen der Werkstoffkunde vermittelt. Es wird gezeigt, wie Aufbau und Eigenschaften von Werkstoffen zusammenhängen. Dies umfasst im Einzelnen die folgenden Themen:
- Rolle der Werkstoffe im Maschinenbau
- Aufbau der Werkstoffe
- Struktur kristalliner Werkstoffe
- Erstarrung

- Fehlstellen in Festkörpern
- Diffusion / Kinetik
- Versetzungen und Verfestigungsmechanismen
- mechanische Eigenschaften metallischer Werkstoffe
- Werkstoffversagen
- Korrosion und Degradation von Werkstoffen
- Phasendiagramme
- Bildung von Mikrostrukturen und Änderung mechanischer Eigenschaften

Lernergebnisse:
Die Studierenden sind nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul in der Lage:
- Aufbau und Eigenschaften von Werkstoffen mittels Fachvokabular zu beschreiben;
- Zusammenhänge zwischen Struktur und Eigenschaften von Werkstoffen zu erklären;
- die physikalischen und chemischen Eigenschaften von technischen Werkstoffen zu vergleichen und zu beurteilen;
- das Grundlagenwissen auf praktische Anwendungen im Maschinenbau zu übertragen, um einfache Problemstellungen zu analysieren und zu lösen.

Lehr- und Lernmethoden:
Das Modul besteht aus drei Teilen (Vorlesung, Zentralübung und Tutorium), die sich gegenseitig ergänzen.
In der Vorlesung wird das grundlegende Wissen vor allem mittels Präsentationsvideos vermittelt. Einzelne Themen werden in Erklärvideos vertiefend betrachtet. Diese Inhalte werden online bereitgestellt und können somit jederzeit im Selbststudium erarbeitet werden. Ergänzt wird das Angebot durch elektronische Tests, mit denen die Studierenden ihr Wissen überprüfen können. Darüber hinaus werden in Live-Veranstaltungen die wesentlichen Inhalte zusammengefasst und tagesaktuelle Beispiele der angewandten Werkstoffkunde interaktiv besprochen.
Die Zentralübung widmet sich der Anwendung des erlangten Wissens anhand konkreter Problemstellungen der angewandten Werkstoffkunde. Die Lösungen werden zusammen mit den Studierenden erarbeitet, sodass ihnen der Einstieg in die selbstständige Bewältigung ermöglicht wird.
Diese erfolgt sodann anhand konkreter Aufgaben, die den Studierenden elektronisch bereitgestellt werden. Sollten diese Hilfestellung bei der selbstständigen Lösung der Aufgaben benötigen, stehen wissenschaftliche und studentische Mitarbeitende des Lehrstuhls in Tutorien und Sprechstunden unterstützend zur Seite.

Medienform:
Folienpräsentation
Präsentationsvideos
Erklärvideos
Elektronische Tests
(Elektronische) Tafelbilder
Aufgabenblätter (digital)

Literatur:
Callister, Rethwisch: Materialwissenschaften und Werkstofftechnik: Eine Einführung, 1. Auflage, Wiley-VCH, Weinheim, 2013

Modulverantwortliche(r):
Mayr, Peter; Prof. Dr. techn. Dipl.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Werkstoffe des Maschinenbaus 1 Tutorium (Übung, 2 SWS)
Hegele P (Apfelbacher L, Reichert L, Röhrer D, Torgersen J), Hempel N (Dittrich F, Osmanoglu E, Rotzsche S)

Werkstoffe des Maschinenbaus 1 Übung (Übung, 1 SWS)
Kabliman E (Dittrich F, Hempel N, Osmanoglu E, Rotzsche S), Reichert L (Hegele P, Röhrer D, Torgersen J)

Werkstoffe des Maschinenbaus 1 (Vorlesung, 3 SWS)
Mayr P (Dittrich F, Osmanoglu E, Rotzsche S), Torgersen J (Hegele P, Reichert L, Röhrer D)
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Fachspezifische Wahlmodule | Technical Electives

Modulbeschreibung

WZ1162: Praktikum Nachwachsende Rohstoffe | Practical Course Renewable Raw Materials [Prakt NaWaRo]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Master	**Sprache:** Deutsch	**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:
"Eine Studienleistung wird durch die korrekte Durchführung aller Laborexperimente mit korrekter Protokollierung erbracht. Damit weisen die Studierenden nach, dass sie die vermittelten experimentellen und analytischen Arbeitstechniken anwenden und Laborexperimente ordnungsgemäß dokumentieren können. Optional können vor Versuchsbeginn schriftliche oder mündliche Antestate zu den Versuchsbeschreibungen im Praktikumsskript als weitere Studienleistung eingefordert werden, um die angemessene Praktikumsvorbereitung der Studierenden zu zeigen.
Nach Ende des Praktikums findet eine mündliche Prüfung statt, in der die Studierenden nachweisen sollen, dass sie die den Versuchen zugrundeliegenden Prozesse und Reaktionen sowie die Hintergründe der eingesetzten experimentellen Arbeitsschritte verstanden haben. "

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Erforderlich: Vorlesung "Einführung in die stoffliche Nutzung" sowie gegebenfalls Angleichungsmodule "Grundlagen Chemie" und "Grundlagen Biologie" oder vergleichbares Vorwissen.

Inhalt:
In Laborexperimenten werden zentrale Schritte ausgewählter chemischer und bio(techno)logischer Prozesse zur Herstellung von Chemikalien, Werkstoffen und Energieträgern aus nachwachsenden Rohstoffen nachvollzogen. Weiterhin werden allgemein notwendige Grundlagen für das Arbeiten in chemischen und mikrobiologischen Labors sowie spezielle analytische

Methoden vermittelt, um Substrate und Produkte zu charakterisieren (u.a. Enzymassays, Dünnschichtchromatographie, Kapillarviskosimetrie, HPLC, Infrarotspektroskopie, spezielle Methoden zur Polymercharakterisierung).

Lernergebnisse:
Nach Praktikumsteilnahme besitzen die Studierenden ein vertieftes Verständnis für die ausgewählten Beispielprozesse und die zugrundeliegenden Reaktionen. Sie sind mit dem Arbeiten in chemischen und mikrobiologischen Labors in den Grundzügen vertraut und in der Lage, die vermittelten speziellen experimentellen und analytischen Methoden mindestens in den Grundzügen anzuwenden und Laborexperimente korrekt zu protokollieren.

Lehr- und Lernmethoden:
Laborexperimente in Kleingruppen unter Anleitung mit vorheriger Einführung in die Theorie zu den einzelnen Experimenten, sowie Auswertung der Ergebnisse in Form von Versuchsprotokollen

Medienform:
Praktikumsskript, ppt-Präsentationen, Tafelanschrift, Labor, Laborgeräte

Literatur:
Praktikumsskript

Modulverantwortliche(r):
Doris Schieder (doris.schieder@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Praktikum
Praktikum Nachwachsende Rohstoffe
6 SWS

Doris Schieder (doris.schieder@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

CS0199: Statistics | Statistics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur. In dieser werden Aufgaben vorgegeben, anhand derer die Studierenden nachweisen sollen, dass sie die im Rahmen des Moduls vermittelten statistischen Methoden verstanden haben und in der Lage sind, diese auf konkrete Fallbeispiele anzuwenden. Prüfungsdauer: 90 Minuten

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

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

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

Lernergebnisse:
Die Studierenden kennen die wichtigsten statistischen Methoden, die im naturwissenschaftlichen, ingenieurwissenschaftlichen oder wirtschaftswissenschaftlichen Bereich erforderlich sind. Sie haben diese Methoden verstanden und sind in der Lage, für konkrete Fallbeispiele geeignete statistische Verfahren auszuwählen und anzuwenden sowie die erhaltenen Ergebnisse korrekt zu interpretieren. Außerdem erlangen die Studierenden ein kritisches Verständnis bezüglich der

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

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

Medienform:
Folien, Tafel, Übungsblätter, e-Learning

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

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

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Statistics (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.

Modulbeschreibung

CS0086: Holz als Rohstoff | Wood-Based Resources

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

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

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

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

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

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

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

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

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

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

Modulverantwortliche(r):
Prof. Cordt Zollfrank

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

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

Modulbeschreibung

WZ1654: Forstmanagement und Waldinventur | Forest Management and Inventory

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Berichtes erbracht. Die Studierenden berechnen Kennzahlen für forstliche Entscheidungen und zeigen an konkreten Fallbeispielen Entscheidungswege und Alternativen auf. Sie zeigen im Bericht auf, dass sie Forstmanagement-Geschäftsprozesse skizzieren und erklären können. Sie beweisen, dass sie Problemstellungen zum Forstmanagement und zur Waldinventur in eigenen Worten beantworten und lösen können. Die Prüfungsleistung wird durch eine Präsentation der Studierenden zu einem spezifischen und klar abgegrenzten Thema ergänzt. Der Bericht wird zur Präsentation im Verhältnis 30/70 gewichtet.
Prüfungsart: mündlich und schriftlich
Prüfungsdauer: 20 min (mündlich) und 60 min (schriftlich)

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Forst und Holz WZ 1614, Kenntnisse über forstliche Abläufe, Bestandesbegründung und Holzernte, Waldwachstum (Grundlagen Waldbau WZ 1607).

Inhalt:
Ziel des Moduls ist es, Studierende vertiefte Kenntnisse im Forstmanagement zu vermitteln. Dafür ist es notwendig Forstlogistik zu erläutern. Ebenso die Managementanforderung aus der Forstwirtschaft wie: Holzhandel, Holzbewertung und Betriebsorganisation als Instrument der Zielerreichung, die Baumartenwahl und Risikomanagement vor dem Hintergrund der Umtriebszeit, des Bewirtschaftungsziels und des Klimawandels, die Optimierung der biologischen Produktion am Beispiel der führenden Hauptbaumarten in Bayern, sowie den Holzverkauf als zentraler Prozess bis hin zu Produkten, Dienstleistungen und entsprechende Absatzmärkte. Ziel dieses Moduls ist es

auch, ein Verständnis der wichtigsten Grundsätze die nachhaltige Bewirtschaftung der Wälder und der Forstwirtschaft zu entwickeln.
Weiter werden Kenntnisse für die praktische Durchführung von Bestandesinventuren und des Geräteeinsatzes mit den im Forst üblichen Messgeräten (Kluppe, Höhenmesser, Vertex, Suunto) vermittelt. Schließlich sind Bestandesaufnahmen Teil der Vorlesung mit Vollkluppung, sowie die Charakterisierung von Waldbeständen.

Lernergebnisse:
Der Studierende kann nach dem Besuch des Moduls die Inhalte des Forstmanagements anwenden. Er kann Managementprozesse in einer Waldunternehmung verstehen und die Grundsätze zur Bestimmung der Holzsortierung und Vermarktung vor dem Hintergrund der Umtriebszeit und des Bewirtschaftungsziels auf eine Waldunternehmung umsetzen.
Ihm ist es möglich Auswahlentscheidungen unter Einbezug ökonomischer und ökologischer Kriterien logisch und transparent zu treffen und damit zentrale Managementprozesse in einer Waldunternehmung zu verstehen. Der Konflikt Wald und Wild wird dabei in seinen für das Forstmanagement relevanten Auswirkungen verstanden. Die Studierenden verstehen die Anwendung der Messgeräte bei der Forsteinrichtung und Ernteplanung. Sie können die Bewertung der Holzproduktion von Waldbeständen bei verschiedenen Varianten der Holzernte vergleichen und in der Praxis umsetzen.

Lehr- und Lernmethoden:
Projektarbeit an Fallstudien in Zusammenarbeit mit einem regionalen Forstbetrieb und dem AELF, Praxis durch Gruppenarbeit im Waldbestand, Präsentation

Medienform:
Expertenvortrag, Powerpoint, Übungsblätter, Messgeräte

Literatur:
T. Knoke, Forstbetriebsplanung, 2012, 408 Seiten, 125 Schwarz-Weiß-Abbildungen, Maße: 17,7 x 23,7 cm, Kartoniert (TB), Deutsch
Hrsg. v. Thomas Knoke ULMER EUGEN ISBN-10: 3800176114
ISBN-13: 9783800176113
H. Kramer, A. Akca, 1995, Leitfaden zur Waldmesslehre erlag: Sauerländer, J D; Auflage: 3., erw. u. verb. Aufl. .
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):
Hubert Röder

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

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

Modulbeschreibung

CS0063: Microeconomics | Microeconomics [Micro I]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
In the exam (written, 120 minutes) students should demonstrate their ability to adequately interpret the microeconomic concepts and apply the methods worked on in class. By means of multiple-choice-questions, which are either embedded in a context/case/scenario or require prior computation, students' capacity to apply the learned solution strategies to new settings and draw correct economic implications is assessed. A non-programmable calculator is allowed.

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:
This course provides an introduction to basic concepts of microeconomics. To understand how a transition towards a more sustainable economy is possible we first have to understand the basic mechanisms in the economy. To this end, this lecture investigates the behavior of individual economic units, such as households, business firms, and public institutions. Another concern is how these units interact to form markets and industries. How can consumer decisions be explained and how can aggregate demand be derived from consumer choice? Which are the factors that determine the production decisions of companies? How do equilibrium prices emerge in competitive markets, how in monopoly markets? What is the effect of government interventions in markets (e.g. green taxes, price controls)? How does market power affect social welfare? Which factors lead to market failure?

Lernergebnisse:
After attending this module, students will be able to describe economic tradeoffs (particularly in choice under scarcity situations of consumers and firms). Moreover, they know strategies to

solve those tradeoffs and are capable of applying them to new situations. Students are able to explain the fundamental economic mechanisms underlying specialisation and trade (particularly in view of technological progress). Students can predict how government interventions (e.g. carbon taxes, price controls) will affect simple competitive markets. They are able to explain why certain industries are prone to market concentration and how market power affects social welfare. They can distinguish which types of goods are efficiently provided on free markets and which not.

Lehr- und Lernmethoden:
An interactive lecture introduces essential microeconomic concepts and theories and illustrates them with the help of topical empirical examples. Classroom experiments complement the classic bird-eye's perspective by nudging students to put themselves in the positition of particular economic players, thereby requiring them to actively reflect the concepts introduced. Online surveys at the end of each chapter enable students to select which topics they would like to intensify in subsequent classes. In the accompaying exercise class, students practice, on specific problems and examples, the mathematical techniques needed to develop a deeper understanding of the economic concepts. In self-study students use the textbook to repeat the concepts introduced in class and apply them to additional examples.

Medienform:
Textbook, slides, exercise sheets, classroom experiments, online surveys

Literatur:
Robert S. Pindyck and David L. Rubinfeld, Microeconomics, 8th Edition, Pearson, 2013 (ISBN 13: 978-0-13-285712-3). AND Robert S. Pindyck und David L. Rubinfeld, Mikroökonomie, 8. Aufl., Pearson Studium, 2013 (ISBN-13: 978-3868941678).

Modulverantwortliche(r):
Goerg, Sebastian; Prof. Dr. rer. pol.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Economics I am Campus Straubing (Microeconomics) (Vorlesung, 2 SWS)
Goerg S [L], Goerg S

Economics I - Übung am Campus Straubing (Übung, 2 SWS)
Goerg S [L], Speckner M
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ1612: Forschungspraktikum | Research Internship [FoPrakt]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2013/14

Modulniveau: Bachelor	**Sprache:** Deutsch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester
Credits:* 10	**Gesamtstunden:** 300	**Eigenstudiums-stunden:** 60	**Präsenzstunden:** 240

* 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 den Stand des Wissens zum Projektthema sowie die Darstellung der eingesetzten Arbeitsmethoden und eine Darstellung der Ergebnisse mit Interpretation enthält. Bewertet werden in einer Gesamtnote die Qualität der Einarbeitung in das Thema, der experimentellen Arbeit, der Interpretation der Ergebnisse und der schriftlichen Ausarbeitung.

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Belegung des jeweiligen Schwerpunktes, dem die Projektthemen der Forschungspraktikums zugeordnet sind. Empfohlen: Teilnahme an freiwilligen Forschungspraktika zum jeweiligen Schwerpunkt.

Inhalt:
Forschungsbezogene Arbeiten an den Lehrstühlen und Arbeitsgruppen des TUM Campus Straubing. 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 einem der Schwerpunkte (Anbau, Ökonomie, Stoffliche Nutzung, Energetische Nutzung) 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 Schwerpunkt und Themenstellung, z.B. experimentelles Equipment (Labor), Datenbanken, Bibliotheken, fachspezifische Software, Projekt- und Versuchsplanungssoftware

Literatur:

Modulverantwortliche(r):
Volker Sieber (Sieber@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Forschungspraktikum Bachelor Pflichtmodul (Praktikum, 16 SWS)
Blombach B [L], Blombach B, Glawischnig E, Hädrich M, Schulze C

Forschungspraktikum Bachelor Pflichtmodul (Forschungspraktikum, 16 SWS)
Emberger-Klein A, Grimm D, Kainz J, Riepl H, Röder H, Urmann C
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

WZ1600: Physik | Physics [Phys]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2024

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Erreichung der angestrebten Lernziele wird in einer schriftlichen Abschlußprüfung (90 Minuten) überprüft. Dabei zeigen die Studierenden, dass sie die grundlegenden Konzepte der Mechanik, Wärmelehre, Elektrizität und Optik kennen und und verstehen.

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

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

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

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

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

Medienform:
Lückentextskript, Tafelanschrieb, Präsentationen, Demonstrationsexperimente

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

"

Modulverantwortliche(r):
Kainz, Josef; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Physics (Lecture) (Vorlesung, 2 SWS)
Kainz J [L], Kainz J

Physics (Exercise) (Übung, 2 SWS)
Kainz J [L], Kainz J, Lugauer F, Sun J
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

CS0073: Circular Economy | Circular Economy [CEC]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2024

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

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

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

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

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

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

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

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

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

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

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

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

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

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

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

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

Modulbeschreibung

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

CS0106: Einführung in Graphen und Netzwerke | Introduction to Graphs and Networks [EGN]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

Modulniveau: Bachelor	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Unregelmäßig
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 ist mündlich (25 Minuten). In dieser wird überprüft, inwieweit die Studierenden die behandelten Definitionen und Begriffe zu Graphen und Netzwerken verstanden haben und Probleme aus Wissenschaft und Technik mittels Netzwerken modellieren können. Sie sollten auch grundlegende Optimierungsprobleme auf Netzwerken mittels geeigneter Verfahren lösen können. Die Studierenden beantworten Verständnisfragen zur Funktionsweise dieser Verfahren.

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Modul Mathematik (WZ1601) oder Höhere Mathematik 1 (CS0175)

Inhalt:
Gerichtete und ungerichtete Graphen und Netzwerke, Wege und Kreise, Zusammenhangskomponenten, Minimaler-Spannbaum-Problem, Kürzeste-Wege-Problem, Algorithmus von Prim, Algorithmus von Kruskal, Algorithmus von Dijkstra, Matchings, Modellieren mit Graphen und Netzwerken

Lernergebnisse:
Die Studierenden haben theoretische und praktische Grundkenntnisse auf dem Gebiet der Graphen und Netzwerke erworben. Sie kennen die grundlegenden Definitionen und Begriffe aus dem Gebiet und sind in der Lage, Probleme aus Wissenschaft und Technik mittels Netzwerken zu modellieren. Die Studierenden kennen grundlegende Optimierungsprobleme auf Netzwerken wie das Minimaler-Spannbaum-Problem oder das Kürzeste-Wege-Problem sowie die wichtigsten Verfahren zu deren Lösung. Sie haben diese Verfahren verstanden und sind in der Lage, für konkrete Fallbeispiele geeignete Verfahren auszuwählen und anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:
Vorlesung zur Vermittlung des Basiswissens, Übungen zum Modellieren mittels Netzwerken und zur Anwendung von Verfahren zur Lösung von Optimierungsproblemen auf Netzwerken.

Medienform:
Präsentation in der Vorlesung (Beamer und/oder Tafelanschrieb), in den Übungen Übungsblätter und Gruppenarbeit

Literatur:
André Krischke und Helge Röpke - Graphen und Netzwerktheorie, Carl Hanser Verlag, 2015.
Sven Krumke und Hartmut Noltemeier - Graphentheoretische Konzepte und Algorithmen, 3. Auflage, Vieweg+Teubner Verlag, 2012.
Ravindra Ahuja, Thomas Magnanti, James Orlin - Network Flows, Prentice Hall, 1993.

Modulverantwortliche(r):
Prof. Clemens Thielen

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

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

Modulbeschreibung

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

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

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

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

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

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
WZ1600 Physics, CS0 Mathematics

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

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

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

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

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

Literatur:

Modulverantwortliche(r):
Prof. Josef Kainz

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

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

Modulbeschreibung

CS0190: Praktikum Bioverfahrenstechnik | Practical Course Bioprocess Engineering [PBVT]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

Modulniveau: Bachelor	**Sprache:** Deutsch	**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:
Am Anfang des Praktikums erfolgt eine mündliche Abfrage, um sicherzustellen, dass sich die Studierenden ausreichend mit den sicherheitsrelevanten Gegebenheiten des Praktikumsskript/ Themas und den damit einhergehenden Gerätschaften vertraut bzw. eingelesen haben. Die Leistung wird in Form von schriftlichen Protokollen der durchgeführten Laborversuche erbracht (Etwa 2 Versuche und pro Versuch mindestens 10 Seiten Protokoll). In diesen sollen die Studierenden nachweisen, dass sie in der Lage sind die theoretischen Grundlagen der Versuche zu verstehen, ihre Versuchsdurchführung zu dokumentieren, und ihre Ergebnisse auszuwerten. Zudem sollen sie zeigen, dass sie Abweichungen von den erwarteten Ergebnissen und mögliche Ursachen diskutieren können. Bewertung des Praktikums mit bestanden/nicht bestanden. Das Praktikum gilt nur als bestanden wenn das oben aufgeführte Protokoll die Kriterien Vollständigkeit, Richtigkeit und Verständlichkeit/Anschaulichkeit jeweils zu mehr als 50% erfüllt, wobei zu einem ersten Entwurf Rückmeldung gegeben wird.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Modul Bioverfahrenstechnik

Inhalt:
Das Praktikum dient zur Vertiefung der in der Vorlesung Bioverfahrenstechnik erarbeiteten Inhalte. Im Praktikum werden die theoretisch vermittelten Grundlagen anhand ausgewählter Versuche exemplarisch vertieft. Diese praktischen Versuche beinhalten die Analyse von bioprozesstypischen Parametern wie der Bestimmung der spezifischen Wachstumsrate. Darüber hinaus werden prozessrelevante offline Parameter (z.B. die Biotrockenmasse) und online Parameter (z.B. O2- und CO2-Konzentration im Abgas) experimentell erfasst.

Durch das Praktikum erlernen die Studierenden nachhaltige Bioprozesse zu entwickeln und zu optimieren, die klimafreundlicher als viele herkömmliche Verfahren sind und dazu beitragen, die Umweltbelastung zu verringern.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme am Praktikum sind die Studierenden in der Lage mit Bioreaktoren praktisch zu arbeiten und Fermentationsprozesse wissenschaftlich auszuwerten. Zusätzlich sind die Studierenden in der Lage, die erlernten Berechnungen und praktischen Erfahrungen auf weitere komplexe Prozesse zu übertragen und die Ressourcen Energie, Wasser und Rohstoffen effizient einzusetzen.

Lehr- und Lernmethoden:
Das Praktikum basiert auf der Durchführung von Kultivierungen in Schüttelkolben und Bioreaktoren. Als Kultivierungsorganismus werden Bakterien und/oder Hefen verwendet. Dabei wird ein besonderer Wert auf die Eigeninitiative der Studierenden gelegt, um eine lösungsorientierte und selbstständige Arbeitsweise zu fördern. Anhand der erfassten Daten werden die prozesstechnischen Charakteristika berechnet und ausgewertet.

Medienform:
Folien, Skriptum, Bioreaktor

Literatur:
Horst Chmiel, Bioprozesstechnik,
Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg 2011

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

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Praktikum Bioverfahrenstechnik (Praktikum, 5 SWS)
Zavrel M [L], Beerhalter D, Dsouza V, Geisler N, Marino Jara J, Zavrel M
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

CS0191: Downstream Processing | Downstream Processing [DSP]

Downstream Processing

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2027

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 Kontrolle der Lerninhalte erfolgt mittels einer schriftlichen Prüfung zu den Lernergebnissen der Modulveranstaltung. Die Dauer der schriftlichen Prüfung beträgt 60 Minuten. Die Studierenden zeigen anhand von Fragen zu Begriffen und Methoden der Aufarbeitungstechnologien von Bioprozessen, dass sie die entsprechenden Fachausdrücke, Bezeichnungen und Inhalte kennen, sie die grundlegenden Zusammenhänge verstanden haben und ihr Wissen anwenden können. Mittels Rechnungen zeigen die Studierenden zudem, dass sie Aufarbeitungsverfahren berechnen und auslegen können.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Modul Bioverfahrenstechnik

Inhalt:
Die Vorlesung gibt eine grundlegende Einführung in die Aufarbeitungstechnologien von Bioprozessen, in welcher alle relevanten Trennmethoden behandelt werden. Die vermittelten Inhalte reichen dabei von der Bestimmung der jeweiligen Prozessgrößen, bis hin zur Auslegung und Maßstabsübertragung der Technologien. Ein Augenmerk liegt dabei auf der Vermeidung, Minimierung und dem Recycling von Abfallströmen, um nachhaltige Bioprozesse zu entwickeln, die ressourcenschonend sind und die Umwelt nicht belasten. In der parallel stattfindenden Übung werden die Vorlesungsinhalte in Form von zu bearbeitenden Übungsaufgaben vertieft.

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage die Begrifflichkeiten der Aufarbeitungstechnologien von Bioprozessen zu definieren. Hierzu zählen

vor allem die unterschiedlichen Trennmethoden, welche maßgeblich zur Realisierbarkeit von Fermentationsprozessen und weiteren biologisch basierten Herstellungsprozessen beitragen. Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage, basierend auf der Anwendung und Umsetzung dieser Aufarbeitungsmethoden wirtschaftliche und nachhaltige Bioprozesse zu entwickeln, auszulegen und umzusetzen.

Lehr- und Lernmethoden:
Die Vorlesung erfolgt überwiegend als Frontalunterricht, um die Studierenden mit allen notwendigen Grundlagen vertraut zu machen, welche sie für die Beurteilung gezielter und nachhaltiger Aufarbeitungsprozesse im Bereich der Biotechnologie benötigen. In der Übung werden Rechenaufgaben bearbeitet, um die Berechnung und Auslegung von DSP-Verfahren zu erlernen.

Medienform:
Folien, interaktives Quiz, Filme, Skriptum, Übungsaufgaben

Literatur:
Der Stoff der Vorlesung ist zum Lernen ausreichend und wird in der Vorlesung vermittelt.

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

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

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

Modulbeschreibung

CS0196: Sustainable Operations | Sustainable Operations

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

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

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

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

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

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

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

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

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

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

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

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

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

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

Modulverantwortliche(r):
Prof. Alexander Hübner

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

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

Modulbeschreibung

CS0210: Bioinformatik | Bioinformatics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Klausur (90 Minuten) erbracht. Es werden Aufgabenstellungen vorgegeben, an denen die Studierenden nachweisen sollen, dass sie die im Rahmen des Moduls vermittelten bioinformatischen Methoden kennen und verstanden haben und in der Lage sind, diese auf konkrete Fallbeispiele anzuwenden.

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

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

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

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

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

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

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

Modulverantwortliche(r):
Prof. Dr. Dominik Grimm

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Bioinformatik (Übung) (Übung, 2 SWS)
Grimm D [L], Grimm D

Bioinformatik (Vorlesung) (Vorlesung, 2 SWS)
Grimm D [L], Grimm D
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

CS0213: Environmental Resources in a Changing World | Environmental Resources in a Changing World [ERC]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2024/25

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Die Modulprüfung ist schriftlich (90 Minuten). Die Studierenden beantworten Verständnisfragen zur Relevanz von Umweltressourcen, der begrenzten Verfügbarkeit und Ansätzen für eine nachhaltige Ressourcennutzung. Sie geben Definitionen wieder und beschreiben bzw. skizzieren relevante Prozesse bzgl. der Entstehung, Nutzbarmachung, Versorgung sowie der nachhaltigen Nutzung ausgewählter Umweltressourcen.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Empfehlenswert sind Kenntnisse und/oder Interesse an der Geologie sowie Physik.

Inhalt:
Der Kurs befasst sich schwerpunktmäßig mit den verschiedenen Anwendungen, in denen Umweltressourcen eine entscheidende Rolle spielen, wie Versorgung mit Trinkwasser und die Feldbewässerung, Energieversorgung, strategische Rohstoffnutzung oder Sand als Baumaterial. Dabei wird eine Einführung das Expertenwissen wie Entstehung, Ablagerung und Nutzbarmachung relevanter Rohstoffe gegeben.
Nach dem Verständnis der Ressourcenbildung kann deren Verfügbarkeit unter aktueller und zukünftiger Verwendung in einer sich ändernden Umgebung bewertet werden, unter besonderer Betrachtung heutiger und zukünftiger Anforderungen an die Ressourcengewinnung.

Lernergebnisse:
Nach dem erfolgreichen Besuch des Moduls verstehen die Studierenden den ökologischen und ökonomischen Wert verschiedener Umweltressourcen, der Abhängigkeit von diesen Ressourcen und des Drucks auf diese Ressourcen durch eine sich verändernde Welt (Klimawandel und

gesellschaftliche Veränderungen). Studierende können Bewertungen zu Folgen einer nicht nachhaltigen Ressourcennutzung nachvollziehen.

Die Bearbeitung kurzer, praxisbezogener Aufgabenstellungen die individuell oder in einem Projektteam (Gruppenarbeit) bearbeitet werden, dient dazu, die Studierenden anzuleiten, in einem begrenzten Zeitrahmen Information zu sichten und Sachverhalte aus der Praxis zu analysieren und zu bewerten. Dabei werden die aufbereiteten Informationen und Ergebnisse an die anderen Teilnehmenden vermittelt, wobei neben der Informationsverarbeitung auch die erfolgreiche Zusammenfassung, Präsentation und Diskussion der Ergebnisse im Fokus stehen.

Lehr- und Lernmethoden:
Die Inhalte der Vorlesungen werden durch Vorträge und durch Präsentationen vermittelt. Daneben werden Fallstudien und Übungen durchgeführt. Die Studierende sollen zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden.

Medienform:
Vortrag, Power-Point-Folien, Tafelanschrieb, Fallbeispiele, eigene Ausarbeitungen der Teilnehmenden sowie Diskussionsrunden.

Literatur:
H. Hettiarachchi & R. Ardakanian (eds.), 2016: Environmental Resource Management and the Nexus Approach. Managing Water, Soil, and Waste in the Context of Global Change. Springer, Cham.

Dassargues, A. (2018): Hydrogeology: Groundwater Science and Engineering, CRC Press, 1st edition.

Grotzinger, T. & Jordan, T. (2014): Understanding Earth. W.H. Freeman & Company, 7th edition

Modulverantwortliche(r):
Vienken, Thomas; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Environmental Resources in a Changing World (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)
Vienken T [L], Vienken T
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Allgemeine Wahlmodule | General Electives

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

CS0248: Märkte für erneuerbare Energien und biobasierte Produkte | Markets for Renewable Energies and Biobased Products

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 Lernergebnisse werden in einer schriftlichen Prüfung überprüft. Durch Verständnisfragen wird ermittelt, ob die Studierenden die Grundzüge der Marktentwicklung in den behandelten Märkten verstanden haben. Dabei beantworten die Studierenden Fragen zur Marktentwicklung und aktuellen Situation auf den Märkten für erneuerbare Energien und biobasierten Produkten sowie zu den wesentlichen Faktoren, die deren Marktentwicklung beeinflussen. Daneben zeigen die Studierenden durch Beantwortung entsprechender Fragen, dass sie die Interessen und das Verhalten von Akteuren, die auf den behandelten Märkten tätig sind, verstanden haben.
Dauer der schriftlichen Prüfung: 90 Minuten

Wiederholungsmöglichkeit:
Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Grundlagenwissen zu der Funktion und den Abläufen auf Märkten

Inhalt:
A) Einführung und Übersicht

B) Märkte für Erneuerbare Energien
- Regenerativen Strom
- Regenerative Wärme /Kälte
- Nachhaltige Mobilität
- Sektorkopplung

C) Märkte der Stofflichen Nutzung
- Chemische Märkte
- Bauen & Wohnen

- Biowerkstoffe
- Weitere Märkte (z.B. Papier, Pappe, Karton, Naturkosmetik)

Lernergebnisse:
Nach der Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage, die Entwicklung von Märkten für Energie und biobasierte Produkte darzustellen und deren Entwicklung zu diskutieren. Sie verstehen die Bedeutung, Größe und wesentlichen Einflussfaktoren für Märkte für regenerative Energien und die stoffliche Nutzung von Nachwachsenden Rohstoffen. Sie können die Märkte untereinander vergleichen und die Einflussfaktoren für die Marktentwicklung erfassen und sind in der Lage, den Einsatz fossiler und regenerativer Energien sowie die Biomassenutzung für stoffliche Anwendungen im gesamtwirtschaftlichen und sozialen Kontext zu identifizieren und dabei Strategien für deren zukünftige Nutzung zu entwickeln.

Lehr- und Lernmethoden:
Die Vorlesung erfolgt mittels Powerpoint und spezifisch ausgearbeiteten Präsentationsskripten. Darüber hinaus werden veröffentlichte Studien und statistische Daten zur Entwicklung und Situation der behandelten Märkte in die Vorlesungen integriert. Außerdem werden mit Studierenden tagesaktuelle Themen diskutiert.

Medienform:
Folienpräsentation, Vorlesungsaufzeichnungen, Interaktionen mit Hilfe von Moodle, ausgewählte Zeitschriftenaufsätze; aktuelle themenbezogene Nachrichten, Videos

Literatur:
Quaschning, Volker (2020): Erneuerbare Energien und Klimaschutz: Hintergründe – Techniken und Planung – Ökonomie und Ökologie – Energiewende. 5. Auflage. Hanser Verlag: München.

FNR (2014): Marktanalyse Nachwachsender Rohstoffe. Schriftenreihe Nachwachsender Rohstoffe 34. Gülzow.

Modulverantwortliche(r):
Thomas Decker

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Märkte für erneuerbare Energien und biobasierte Produkte (Vorlesung, 4 SWS)
Menrad K [L], Decker T, Emberger-Klein A, Menrad K
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

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.

SZ0003-04: Englisch | English

Modulbeschreibung

SZ0424: Englisch - English for Technical Purposes - Environment and Communication Module C1 | English - English for Technical Purposes - Environment and Communication Module 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 including an oral presentation (including a handout and visual aids, 25%), multiple drafts of two assignments to allow students to develop written skills by means of a process of drafting and revising texts (25% each), and a final written examination (25%).

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 a score in the range of 60 – 80 percent on the placement test at www.moodle.tum.de. (Please check current announcements as the exact percentages may vary each semester.)

Inhalt:
In this module grammatical forms are reviewed and practiced with a focus on topics of interest to students preparing for professions in business and technology branches. The module includes opportunities for students to practice both written and oral communication needed in professional life, with emphasis on career skills such as questioning techniques, negotiating, prioritizing,

problem solving, and persuading, as well as aspects of intercultural communication needed for achieving professional success. Emphasis is placed on developing strategies for continued learning.

Lernergebnisse:
After completion of this module students can understand a wide range of demanding, longer texts, and recognize implicit meaning; they can express themselves fluently and spontaneously without much obvious searching for expressions; they can use language flexibly and effectively for social, academic and professional purposes and they can produce clear, well-structured, detailed text on complex subjects, showing controlled use of organizational patterns, connectors and cohesive devices.

Students will develop an awareness of Anglo-American public speaking conventions and will be able to put these into practice. In written and spoken contexts they will be able to differentiate accurately between situations requiring formal or familiar registers and select the correct form. Further, the will impove their ability to present content clearly and succinctly taking readers' needs and writing conventions into consideration.

Corresponds to C1 of the CER.

Lehr- und Lernmethoden:
Communicative and skills oriented treatment of topics with use of group discussion, case studies, presentations, writing workshops, listening exercises, and pair work to encourage active use of language, and provide opportunities for ongoing feedback.

Medienform:
Textbook, use of www.moodle.tum.de, online learning resources, presentations, film viewings and audio 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 - English for Technical Purposes - Environment and Communication Module C1 (Seminar, 2 SWS)
Hanson C
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

SZ0452: Englisch - Critical Thinking and Science Writing C2 | English - Critical Thinking and Science Writing C2

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor/Master	**Sprache:** Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 4	**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. The course includes, as its graded components, a short paper, a written final project (evaluating a debate), and a final presentation (including visual aids and a handout).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
Students should have a minimum course entry level equivalent to upper CER C1 or C2, as evidenced by a score in the range of 60 – 80 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 develops both critical thinking and scientific writing skills. Critical thinking has always been central to intellectual pursuits, and is a dsciplined process of analyzing and applying information. Rather than merely receiving information, students in this course will learn to question and critique scientific writing before applying key concepts to their own fields. To this end, the students will encounter a variety of critical thinking models and techniques. The course will also enhance the students' comprehension of the main components of academic writing.

Lernergebnisse:
The students will be able to: critically evaluate and apply information taken from scientific writing, structure their writing according to the conventions of English-language scientific texts, and write scientific texts according to the principles of good grammar, structure, rhetoric, etc.

Corresponds to C2 of the CER.

Lehr- und Lernmethoden:
This course takes a communicative approach to topics including the use of pair and group tasks, group discussion, and short collaborative writing exercises. Students will need to complete regular preparation for the lessons.

Medienform:
Book chapters, handouts, presentations, audio-visual material

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):

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

Modulbeschreibung

WZ1642: Projektmanagement | Project Management [PM]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2013/14

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Prüfungsdauer (in min.): 60.
Die Erreichung der angestrebten Lernziele sowie die Inhalte der Vorlesung werden in einer schriftlichen Abschlussprüfung überprüft. Zusätzlich gibt es eine Gruppenarbeit, die gelernte Inhalte zeigen soll. Ein Vortrag von 20 Minuten länge wird nach inhaltlichen und rhethorischen Gesichtspunkten bewertet und fließt zu 50% in die Bewertung mit ein.

Wiederholungsmöglichkeit:
Folgesemester

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

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

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

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

Medienform:
Präsentationen, Folienskripte

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

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

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

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

Modulbeschreibung

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

Praxis guten Schriftsatzes für wissenschaftliche Arbeiten

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:
Der Lernerfolg wird durch eine 45-minütige schriftliche Prüfung festgestellt. Hierbei sind keine Hilfsmittel erlaubt.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:
EDV-Grundkenntnisse

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

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

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

Medienform:
Tafelanschriften, Demonstration, eigener Arbeitsplatz

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

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

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):
Schriftsatz mit LaTeX und Alternativen (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)
Van Opdenbosch D [L], Van Opdenbosch D
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder hier.

Modulbeschreibung

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.

Bachelor's Thesis | Bachelor's Thesis

Modulbeschreibung

CS0094: Bachelor's Thesis | Bachelor's Thesis

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Bachelor	**Sprache:** Deutsch/Englisch	**Semesterdauer:** Einsemestrig	**Häufigkeit:** Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 12	**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:
Das Modul wird mit der Erstellung und positiven Bewertung der Bachelor's Thesis abgeschlossen (je nach Themenstellung etwa 10 bis 100 Seiten).

Wiederholungsmöglichkeit:

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

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

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):
Jakob Burger burger@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.

Alphabetisches Verzeichnis der Modulbeschreibungen

A

[WZ1922] Allgemeine Chemie | General Chemistry [Chem] 20 - 21
Allgemeine Wahlmodule | General Electives 103

B

Bachelor's Thesis | Bachelor's Thesis 124
[CS0094] Bachelor's Thesis | Bachelor's Thesis 124 - 125
[CS0164] Basics of Numerical Methods and Simulation | Basics of Numerical Methods and Simulation [NumS] 90 - 91
[CS0210] Bioinformatik | Bioinformatics 99 - 100
[WZ1950] Biopolymere | Biopolymers [Biopol] 39 - 40
[WZ1940] Bioverfahrenstechnik | Bioprocess Engineering [BVT] 35 - 36

C

[CS0208] Chemische und Thermische Verfahrenstechnik | Reaction Engineering and Fluid Separations 47 - 49
[CS0073] Circular Economy | Circular Economy [CEC] 83 - 85

D

[CS0191] Downstream Processing | Downstream Processing [DSP] 94 - 95

E

[WZ1687] Einführung in die Heil- und Gewürzpflanzen | Introduction to Medicinal and Spice Plants [HGP] 122 - 123
[CS0106] Einführung in Graphen und Netzwerke | Introduction to Graphs and Networks [EGN] 88 - 89
[CS0087] Elektrotechnik | Electrical engineering 22 - 23
[CS0214] Energietechnik | Energy Technology 45 - 46
[SZ0003-04] Englisch | English 114

[SZ0452] Englisch - Critical Thinking and Science Writing C2 | English - Critical Thinking and Science Writing C2 116 - 117
[SZ0424] Englisch - English for Technical Purposes - Environment and Communication Module C1 | English - English for Technical Purposes - Environment and Communication Module C1 114 - 115
[CS0213] Environmental Resources in a Changing World | Environmental Resources in a Changing World [ERC] 101 - 102
[CS0272] Experimental Lab - der Raum zwischen Wissenschaft und Design | Experimental Lab - the Space between Science and Design 111 - 113

F

Fachspezifische Wahlmodule | Technical Electives 68
[WZ1612] Forschungspraktikum | Research Internship [FoPrakt] 79 - 80
[WZ1654] Forstmanagement und Waldinventur | Forest Management and Inventory 74 - 76
[CS0001] Foundations of Programming | Foundations of Programming [FoP] 8 - 9

G

[CS0093] Grundlagenpraktikum Energie- und Verfahrenstechnik | Energy and process engineering lab 54 - 55
[CS0130] Grundlagen Biologie | Basic Biology [GBio] 29 - 30
[WZ1632] Grundlagen der stofflichen Biomassenutzung | Basics of Renewables Utilization 41 - 42
[WZ1924] Grundlagen Organische Chemie | Basic Organic Chemistry [OrgChem] 12 - 13
[CS0065] Grundlagen Thermodynamik | Fundamentals of Thermodynamics 10 - 11
[WZ1607] Grundlagen Waldbau | Basics Silviculture [GWB] 26 - 28

H

[CS0086] Holz als Rohstoff | Wood-Based Resources 72 - 73
[CS0175] Höhere Mathematik 1 | Advanced Mathematics 1 6 - 7
[CS0038] Höhere Mathematik 2 | Advanced Mathematics 2 24 - 25

K

[CS0259] Kommunikation und Präsentation | Communication and Presentation 109 - 110
[CS0095] Kooperative Projektarbeit | Cooperative Design Project 56 - 57

M

[CS0071] Material Flow Analysis and Life Cycle Assessment | Material Flow Analysis and Life Cycle Assessment [MFA&LCA] 58 - 60
[CS0248] Märkte für erneuerbare Energien und biobasierte Produkte | Markets for Renewable Energies and Biobased Products 107 - 108
[CS0217] Mechanische Verfahrenstechnik | Mechanical Process Engineering [MVT] 50 - 51
[CS0088] Mess- und Regelungstechnik | Measurement and Control 33 - 34
[CS0063] Microeconomics | Microeconomics [Micro I] 77 - 78

P

Pflichtmodule | Compulsory courses 14
[WZ1600] Physik | Physics [Phys] 81 - 82
[CS0190] Praktikum Bioverfahrenstechnik | Practical Course Bioprocess Engineering [PBVT] 92 - 93
[WZ1162] Praktikum Nachwachsende Rohstoffe | Practical Course Renewable Raw Materials [Prakt NaWaRo] 68 - 69
[CS0131] Praktische Methoden in der Chemie | Applied Methods in Chemistry 86 - 87
[WZ1980] Produktion biogener Ressourcen | Production of Biogenic Resources 17 - 19
[WZ1642] Projektmanagement | Project Management [PM] 118 - 119

R

[CLA11317] Ringvorlesung Umwelt: Politik und Gesellschaft | Interdisciplinary Lecture Series Environment: Politics and Society 103 - 104

S

[WZ1660] Schriftsatz mit LaTeX und Alternativen | Typesetting with LaTeX and Alternatives [SchrisaLaAlt] 120 - 121
[CS0199] Statistics | Statistics 70 - 71
[WZ1954] Strömungsmechanik | Fluid Mechanics [STM] 37 - 38
[CS0196] Sustainable Operations | Sustainable Operations 96 - 98

T

Technische Mechanik 1 | Technical Mechanics 1 14
[MW1937] Technische Mechanik 1 | Engineering Mechanics 1 [TM 1] 14 - 16
[WZ1936] Thermodynamik der Mischungen und Stofftransport | Mixture Thermodynamics and Mass Transfer 31 - 32

V

[CLA31900] Vortragsreihe Umwelt - TUM | Lecture Series Environment - TUM 105 - 106

W

[WZ1955] Wärmeübertragung | Heat transfer 43 - 44
[MW1984] Werkstoffe des Maschinenbaus 1 | Engineering Materials 1 [WK1] 65 - 67
Werkstoffkunde | Material Fundamentals 61
[CS0040] Werkstoffkunde | Material Fundamentals [Wkd] 61 - 62
[WZ5005] Werkstoffkunde | Materials Engineering 63 - 64
[WZ1609] Wissenschaftliches Arbeiten | Scientific Working 52 - 53