

Modulhandbuch

Orient.Zert. studium MINT

Studiengangsbündel Interdisciplinary Engineering
Technische Universität München

www.tum.de/

Allgemeine Informationen und Lesehinweise zum Modulhandbuch

Zu diesem Modulhandbuch:

Ein zentraler Baustein des Bologna-Prozesses ist die Modularisierung der Studiengänge, das heißt die Umstellung des vormaligen Lehrveranstaltungssystems auf ein Modulsystem, in dem die Lehrveranstaltungen zu thematisch zusammenhängenden 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 43

[20241] studium MINT | studium MINT

Zertifikats-Module (Pflichtbereich)	4
[ED100045] Fit fürs Studium - Kompetenzen für erfolgreiches Studieren Fit for Studying - Competencies for Successful Studying	4 - 7
[MA8802] Elementare Anwendungen der Mathematik in Informatik und Ingenieurwissenschaften (MINT) Elementary applications of mathematics in computer and engineering science (MINT)	8 - 10
[SE0101] Interdisziplinäre Orientierung Interdisciplinary Orientation	11 - 12
[SE0102] Welt der Ingenieurwissenschaften World of Engineering	13 - 14
[SOT53301] Technik, Nachhaltigkeit und Gesellschaft Technology, Sustainability and Society	15 - 17
Wahlbereich Orientierung	18
[MA9602] Einführung in die Statistik Introductory Statistics [Einführung in die Statistik]	18 - 19
[BGU43017] Einführung in die Technische Mechanik für das studium MINT Technical Mechanics for the Program studium MINT - An Introduction	20 - 22
[BGU57015] Satellitengeodäsie: Globale Geodaten für Gesellschaft und Politik Satellite Geodesy: Global Geodata for Society and Politics	23 - 26
[CH1218] Allgemeine und Anorganische Chemie für das studium MINT General and Inorganic Chemistry	27 - 28
[CIT543001] Elektrotechnik und Informationstechnik in der mobilen Kommunikation Elektrotechnik und Informationstechnik in der mobilen Kommunikation	29 - 31
[IN8003] Informatik Introduction to Informatics	32 - 33
[LS20034] Zellbiologie (MINT) Cell Biology (MINT)	34 - 35
[PH9030] Grundlegende Konzepte der Experimentalphysik Elementary Concepts in Experimental Physics	36 - 37
[WZ0022] Human- und Tierphysiologie Human and Animal Physiology	38 - 40
[WZ6141] Allgemeine Ökologie General Ecology	41 - 42

Zertifikats-Module (Pflichtbereich)

Modulbeschreibung

ED100045: Fit fürs Studium - Kompetenzen für erfolgreiches Studieren | Fit for Studying - Competencies for Successful Studying

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2023/24

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 30	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 Modulprüfung erfolgt als Übungsleistung und wird als „bestanden“ bzw. „nicht bestanden“ bewertet. Die Übungsleistung besteht zu gleichen Teilen aus folgenden Elementen:

- Bearbeiten von 5 Aufgaben in Einzel- und Gruppenarbeit, bei denen die Studierenden demonstrieren, dass die Qualifikationsziele der Themenbereiche (z. B. Identifikation der individuellen Haltung zu arbeitsrelevanten Themenbereichen, Reflexion differierender Meinungen, Beurteilung von Aufgaben und Problemen zur Umsetzung von Lösungsstrategien) erreicht wurden. Diese Aufgaben umfassen schriftliche Einzelaufgaben zur Reflexion oder Anwendung, Lehrgespräche und Diskussionen sowie Anwendungsaufgaben allein oder in Gruppen. Das Lernportfolio umfasst Aufgaben, in denen die Studierenden die erlernten Strategien aus dem eLearning mit begleitenden Workshops anwenden, sowie eine Reflexion des eigenen Lernfortschritts und Kompetenzerwerbs. Für die Reflexion stellen die Studierenden selbständig erarbeitete Lernergebnisse aus den Themenbereichen zusammen und reflektieren ihren Lernprozess, in dem sie diesen evaluieren und Schlüsse für zukünftige ähnliche Situationen ziehen.
- Halten eines 5-minütigen Pitch-Referats zu einem Thema im Fokusbereich. Hier sollen die Studierenden zeigen, dass sie in der Lage sind sich selbstständig mit einem Teilbereich des Themenkomplex Start ins Studium auseinanderzusetzen und einen Anwendungstransfer zu schaffen.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Interesse an Soft Skills Themen, Bereitschaft zum Lernen mit interaktiven Lehrmethoden und Auseinandersetzung mit der eigenen Selbstreflexion.

Inhalt:

In dem Modul werden relevante Grundlagen zur Eingliederung der Studienanfänger*innen im Studium MINT und zur Integration in das universitäre Umfeld vermittelt und trainiert. Kommunikationsfähigkeit und Kompetenzen für effektive Zusammenarbeit werden durch das Vernetzen und die Zusammenarbeit mit anderen Studienanfänger*innen angewandt und gestärkt.

Die angebotenen Veranstaltungen befassen sich mit folgenden Themen:

- Lernen (Funktionsweise des Gedächtnisses, kognitive und metakognitive Lernstrategien, Entwicklung eines Lernkonzepts)
- Motivation (Intrinsische vs. extrinsische Motivation, Flow, Prokrastination, Strategien zur Motivationssteigerung)
- Zeitmanagement (Methoden zur Zeitplanung im Studium, Erstellung eines Wochenplans)
- Lerngruppen (erfolgreiche Zusammenarbeit im Team)
- Kompetenzanalyse (eigene Stärken und Kompetenzen reflektieren, Entscheidungsfähigkeit stärken)

Neben theoretischen Inputs zu den jeweiligen Themen steht die interaktive Anwendung und Bearbeitung sowie der Transfer des Themas auf aktuelle und zukünftige Situationen im Arbeitskontext im Mittelpunkt. Die Reflexion des eigenen Verhaltens in Einzel- und Gruppensituationen wird angeregt. Darüber hinaus erlernen und trainieren die Teilnehmenden konkrete Verhaltensweisen in sozialen Situationen und erhalten Feedback.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:

Im Bereich Lernstrategien:

- können die Teilnehmenden ihren eigenen Lernprozess sinnvoll gestalten aufgrund von Wissen über verschiedene Lernstrategien wie z.B. duales Kodieren.

Im Bereich Motivation:

- können die Teilnehmenden smarte Ziele setzen und wissen, wie sie mit Prokrastination umgehen können aufgrund von Hintergrundwissen zum Thema Motivation

Im Bereich Zeitmanagement:

- sind die Teilnehmenden in der Lage Prioritäten zu setzen und wenden Zeitmanagement Methoden an, wie z.B. das Pareto Prinzip.

Im Bereich Lerngruppenarbeit:

- wissen die Teilnehmenden, was förderliche und hinderliche Faktoren in der Teamarbeit sind und wissen, wie sie erfolgreich im Team arbeiten können.

Im Bereich Kompetenzanalyse:

- können die Teilnehmenden über die eigenen Stärken und Kompetenzen reflektieren und ein eigenes Kompetenzprofil erstellen

- sind die Teilnehmenden in der Lage unter Einbeziehung ihres Kompetenzprofils eine fundierte Entscheidung im Hinblick auf ihre Studienwahl zu fällen.

Lehr- und Lernmethoden:

Im eLearning werden die Inhalte beispielsweise in Form von Texten, Audio- oder Videodateien angeboten. Die Studierenden wenden das Wissen in Aufgaben an und dokumentieren ihre Lernergebnisse und -fortschritt im Lernportfolio. Nach jedem inhaltlichen Abschnitt im eLearning findet ein dazu gehörender Workshop in Form eines #studyhacks statt. In diesen Workshops wird mithilfe von angeleiteten Diskussionsrunden und Kleingruppenarbeit die erworbenen Kompetenzen vertieft und reflektiert. Ziel ist die Förderung von Handlungskompetenz, damit die Studierenden in der Lage sind:

- ihren eigenen Lernprozess sinnvoll zu gestalten.
- smarte Ziele zu setzen und zu wissen, wie sie mit Prokrastination umgehen können.
- Prioritäten zu setzen und Zeitmanagement-Methoden anzuwenden, wie z.B. das Pareto Prinzip.
- Methoden der erfolgreichen Teamarbeit für die Arbeit in Lerngruppen zu nutzen
- ihre eigenen Kompetenzen zu reflektieren und für die Auswahl des passenden Studiengangs zu treffen

Zusätzlich findet eine Großgruppenveranstaltung statt, bei dem die zuvor erworbenen Inhalte in Teams bearbeitet werden. Durch das Bearbeiten von Problemlöseaufgaben können sich die Teilnehmenden in beispielhafte Team- oder Projektarbeits-Situationen begeben. Im Anschluss werden die erlebten Situationen mittels Pitch-Präsentationen mit eigenen #studyhacks erweitert. Nach der Teilnahme an der Großgruppe sind die Studierenden in der Lage die studienrelevanten Kompetenzen auf das eigene Selbst zu übertragen und die erworbenen Erkenntnisse zur Orientierung im Studium MINT zu nutzen.

Medienform:

Vortrag, Präsentation mit Powerpoint/ Prezi etc., interaktive Gesprächsführung über Flipchart, Whiteboard, zoom und Pinnwand, Online-Lehrmaterialien, Großgruppenformate.

Literatur:

Lernen:

Hasselhorn, M., & Gold, A. (2009). Pädagogische Psychologie–Erfolgreiches Lernen und Lehren, 2. Auflage, Kohlhammer, Stuttgart.

Motivation:

Deci & Ryan 1993, 225; Heckhausen & Heckhausen 2011, 7ff

Zeitmanagement:

Krengel Martin (2013): Golden Rules. Erfolgreich lernen und arbeiten: Alles, was man braucht. Eazybookz. Lauchhammer

Teamarbeit:

Willy Christian Kriz, Brigitta Nöbauer (2002): Teamkompetenz. Konzepte, Trainingsmethoden, Praxis. Vadenhoeck & Ruprecht

Kompetenzanalyse:

Institut für Entwicklungsplanung und Strukturforschung (ies), Deutsches Institut für Erwachsenenbildung (DIE) (2016): ProfilPASS: Stärken kennen – Stärken nutzen

Modulverantwortliche(r):

Theisen, Birgit; Dr. phil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

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

Modulbeschreibung

MA8802: Elementare Anwendungen der Mathematik in Informatik und Ingenieurwissenschaften (MINT) | Elementary applications of mathematics in computer and engineering science (MINT)

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfung findet in Form einer 60-minütigen Klausur statt. Die Studierenden zeigen, dass sie einfache Problemstellungen aus dem MINT-Bereich mathematisch formulieren und lösen können. Sie verstehen die zugrundeliegenden mathematischen Techniken und sind in der Lage, ihre Argumente und Ergebnisse in nachvollziehbarer Form aufzuschreiben. Prüfungsfragen beinhalten das Aufstellen und Interpretieren der in Vorlesung oder Übung besprochenen mathematischen Modelle sowie Rechenaufgaben, bei denen die besprochenen mathematischen Techniken zur Anwendung kommen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Mathematikkenntnisse im Umfang der allgemeinen Hochschulreife

Inhalt:

Im Mathematik-Modul wird anhand sorgfältig ausgewählter Beispiele die Nutzung mathematischer Methoden in Natur- und Ingenieurwissenschaften demonstriert und erarbeitet.

Die wichtigsten mathematischen Hilfsmittel sind hierbei

- Vektorrechnung
 - Funktionen (z.B. Exponentialfunktion, Sinus, Kosinus)
 - Differential- und Integralrechnung
 - exakte und numerische Lösung einfacher Differentialgleichungen sowie deren Visualisierung.
- Diese Hilfsmittel werden - sofern im Rahmen der allgemeinen Hochschulreife bereits erworben - wiederholt, bzw. - sofern über den dortigen Stoff hinausgehend - erarbeitet.

Mithilfe dieser Werkzeuge werden einfache aber grundlegende Modelle aus Physik, Chemie und Ingenieurwissenschaften

formuliert und untersucht. Im Fokus steht hierbei, im Gegensatz zu Standard-Mathematik-Veranstaltungen an Schulen und Hochschulen, nicht nur das mathematische Argumentieren an sich, sondern auch das Uebersetzen von Fragestellungen aus Natur- und Ingenieurwissenschaften in mathematische Probleme und die Rueck-Uebersetzung der Ergebnisse, gemaess des folgenden Schemas:

Physikalisches/chemisches/biologisches System

-> mathematisches Modell

-> Rechnung/Computersimulation

-> Vorhersage/Erklaerung des Systemverhaltens.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage, einfache Modelle aus Natur- und Ingenieurwissenschaften in mathematischer Sprache zu formulieren sowie mithilfe mathematischer Methoden und Techniken zu analysieren. Hierzu gehoert das Verstaendnis sowohl der mathematischen als auch der natur-/ingenieurwissenschaftlichen Bedeutung der im Modell vorkommenden Variablen und Parameter, sowie die Faehigkeit, die Ergebnisse zu interpretieren und die Moeglichkeiten und Grenzen des jeweiligen Modells kritisch zu hinterfragen.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung; Matlab-Kurs; 2-stuendiges Tutorium in einer kleineren Gruppe.

In der Vorlesung werden die relevanten Modelle und theoretischen Prinzipien eingefuehrt; illustrative Beispiele werden im Detail erarbeitet. In den Tutorien analysieren die Studierenden analoge Problemstellungen selbstaendig unter Anleitung eines Tutors/einer Tutorin und vertiefen auf diese Weise ihr Verstaendnis des Stoffes.

Medienform:

Vortrag des Dozenten am Tablet (Mitschrift wird anschliessend als .pdf auf Vorlesungswebsite hochgeladen)

Uebungsblaetter

Arbeiten am Rechner

Literatur:

Tablet-Mitschrift des Dozenten (fuer Klausur ausreichend)

Hintergrundliteratur:

Meyberg, Vachenauer, Höhere Mathematik 1, Springer 2001

Eck, Garcke, Knabner, Mathematische Modellierung, Kapitel 1, 2, 4, Springer, 2008

Arens, Hettlich, Karpfinger, Kockelkorn, Lichtenegger, Stachel, Mathematik, Kapitel 3, 4, 5, Spektrum, 2014

Modulverantwortliche(r):

Friesecke, Gero; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

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

Modulbeschreibung

SE0101: Interdisziplinäre Orientierung | Interdisciplinary Orientation

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2024

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 Lernergebnisse des Moduls werden in Form eines Berichts in deutscher oder englischer Sprache im Umfang von 3.000 Wörtern als Studienleistung nachgewiesen. Anhand des Reflexionsberichts sollen die Studierenden nachweisen, dass sie fachspezifische Schwerpunkte der natur- und ingenieurwissenschaftlichen Fächer in Forschung und Lehre erkennen, Verknüpfungen und aktuelle Fragestellungen zwischen den natur- bzw. ingenieurwissenschaftlichen Fächern erfassen, Unterschiede zwischen ingenieur- und naturwissenschaftlichen Disziplinen identifizieren und ihre Erwartungshaltung gegenüber den Fächern reflektieren können. Abschließend sollen die Studierenden ein Fazit ziehen, inwiefern sie auf Basis der besuchten Lehrveranstaltung eine Entscheidung für oder gegen ein Bachelorstudium im MINT-Bereich ableiten können.

Grundlage für den Reflexionsbericht ist die Teilnahme an mindestens 40

Lehrveranstaltungsterminen. Eine Doppelstunde (90 Minuten) zählt als ein Veranstaltungstermin.

Vorlesungs- und Übungstermine zählen jeweils als ein Lehrveranstaltungstermin.

Die vierzig Lehrveranstaltungstermine, die in den Bericht einfließen, müssen aus mindestens drei Modulen unterschiedlicher MINT-Fachbereiche stammen. Das Pflichtmodul Mathematik kann nicht eingebracht werden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Durch die Teilnahme an Lehrveranstaltungen aus verschiedenen Disziplinen der Natur- und Ingenieurwissenschaften (u.a. Bau- und Umweltingenieur, Physik, Chemie, Informatik, Elektrotechnik und Informationstechnik, Geodäsie, Life Sciences) werden Grundlagenkenntnisse

vermittelt. Ferner erhalten die Studierenden Einblicke in die verschiedenen Bereiche der Natur- und Ingenieurwissenschaften und interdisziplinäre Zusammenhänge werden verdeutlicht. In kurzen Vorträgen stellen die verschiedenen Fachbereiche aus den Natur- und Ingenieurwissenschaften das jeweilige Studienangebot und Forschungsgebiet vor. Damit wird den Studierenden die Möglichkeit gegeben, sich bereits frühzeitig über die einzelnen Fachrichtungen und Studiengänge sowie individuelle Fokussierungsoptionen zu informieren.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage,

- fachspezifische Schwerpunkte der natur- und ingenieurwissenschaftlichen Fächer in Forschung und Lehre zu erkennen,
- Verknüpfungen und aktuelle Fragestellungen zwischen den natur- bzw. ingenieurwissenschaftlichen Fächern zu erfassen,
- Unterschiede zwischen ingenieur- und naturwissenschaftlichen Disziplinen zu identifizieren,
- ihre Erwartungshaltung gegenüber den Fächern zu reflektieren und darauf basierend eine Entscheidung für oder gegen ein Bachelorstudium im MINT-Bereich abzuleiten,
- in Teams der eigenen Fachdisziplin, aber auch darüber hinaus in interdisziplinären Teams, die Sprache des jeweils anderen zu verstehen, eigene Entscheidungen zu rechtfertigen und mit Argumenten zu überzeugen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus Vorlesungen und Übungen bzw. Tutorien. Theoretisches Wissen und Fallstudien werden durch Referate und PowerPoint Präsentationen von den Dozierenden vermittelt bzw. durch Literaturstudium von den Studierenden selbständig erarbeitet. In begleitenden Übungen und Diskussionen sowie teilweise in Gruppenarbeiten wird das erlernte Wissen vertieft.

Medienform:

Vortrag, Präsentation mit PC, Anschauungsmaterial (die Medienformen können sich je nach den Beiträgen der Fachbereiche unterscheiden).

Literatur:

empfohlene Literatur (je nach Beitrag der jeweiligen Fachbereiche), Selbstrecherche

Modulverantwortliche(r):

APD Interdisciplinary Engineering

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

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

Modulbeschreibung

SE0102: Welt der Ingenieurwissenschaften | World of Engineering

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2024

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Einmalig
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 45	Präsenzstunden: 15

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Lernergebnisse des Moduls werden in Form eines Berichts in deutscher oder englischer Sprache im Umfang von 2.500 Wörtern als Studienleistung nachgewiesen.

Der Bericht basiert inhaltlich auf dem Besuch von mindestens 8 Fachvorträgen der Ringvorlesung „World of Engineering“ oder ausgewählter Vortragsreihen anderer Schools. Anerkannte Vortragsreihen werden zu Beginn des Semesters auf der Internetseite des Studiengangs Ingenieurwissenschaften sowie im Moodle-Kurs des studium MINT veröffentlicht. Alternativ zu den Fachvorträgen können die Studierenden auch an den im studium MINT angebotenen Exkursionen teilnehmen und den Bericht auf Basis der Exkursionsinhalte erstellen. Dabei ersetzt eine Exkursion je einen Fachvortrag.

Im Bericht verknüpfen die Teilnehmenden theoretische Studieninhalte mit der ingenieurwissenschaftlichen Praxis und sind aufgefordert eigene Erfahrungen und Reflexionen zu den diversen Anwendungsbereichen einfließen zu lassen. Auf Basis des im Orientierungssemester erworbenen theoretischen Wissens sind ausgewählte Inhalte der Fachvorträge/Exkursionen zu diskutieren und zu bewerten. Somit wird geprüft, ob die Studierenden in der Lage sind, einen Bezug zwischen vermittelten Studien- und Lehrinhalten sowie der ingenieur- und naturwissenschaftlichen Anwendungspraxis herzustellen. Durch eigene Reflexion und Bewertung zeigen die Studierenden, dass sie dieses Wissen auch auf ihre zukünftige Studien- und Karriereplanung anwenden können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Ziel des Moduls "Welt der Ingenieurwissenschaften" ist es, den Studierenden durch Gastvorträge und Exkursionen einen breit gefächerten Überblick über aktuelle Forschungsthemen und Trends in der natur- und ingenieurwissenschaftlichen Praxis aus den Bereichen Energie, Aerospace, Medizintechnik, Elektrotechnik, Bauwesen, Maschinenwesen, Biologie etc. zu geben. Damit erhalten die Studierenden bereits zu einem frühen Zeitpunkt des Studiums einen vertieften Einblick in potenzielle Tätigkeitsfelder, Berufsbilder und Karrierewege in den Ingenieurwissenschaften sowie in Schnittstellen zu den angewandten Naturwissenschaften.

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage,

- Verknüpfungen zwischen theoretisch-methodischen Lerninhalten und der ingenieurwissenschaftlichen Praxis zu erkennen,
- sich einen Überblick über aktuelle Forschungstrends sowie das Tätigkeitsspektrum im Ingenieurberuf zu verschaffen und das Wissen und die Erkenntnisse gewinnbringend für die weitere Studien- und Karriereplanung anzuwenden,
- die Inhalte der Ringvorlesung im Hinblick auf aktuelle und zukünftige Entwicklungen im Ingenieurwesen zu analysieren und deren Potentiale grundlegend zu bewerten,
- in Teams der eigenen Fachdisziplin, aber auch darüber hinaus in interdisziplinären Teams, die Sprache des jeweils anderen zu verstehen, eigene Entscheidungen zu rechtfertigen und mit Argumenten zu überzeugen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus Vorlesungen in Form von Gastvorträgen von Referent*innen aus Industrie und Forschung mit ingenieurwissenschaftlichem Bezug. Im Anschluss wird der Vortragsinhalt mit den anwesenden Studierenden und Mitarbeitenden mündlich diskutiert bzw. reflektiert. Alternativ zu den Vorträgen haben die Studierenden die Möglichkeit, an begleiteten Exkursionen zu Industrie- und Forschungseinrichtungen teilzunehmen.

Medienform:

Vortrag, Präsentation mit PC, Anschauungsmaterial (die Medienformen können sich je nach den Beiträgen der Fachbereiche unterscheiden).

Literatur:

empfohlene Literatur (je nach Beitrag der jeweiligen Fachbereiche), Selbstrecherche

Modulverantwortliche(r):

APD Interdisciplinary Engineering

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Welt der Ingenieurwissenschaften (BSc Engineering Science) (Vorlesung, 1 SWS)

Gee M [L], Gee M, Wetzstein-Duesing H

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

Modulbeschreibung

SOT53301: Technik, Nachhaltigkeit und Gesellschaft | Technology, Sustainability and Society

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2024

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form von einer 60-minütigen, schriftlichen Klausur erbracht. In dieser Prüfung soll nachgewiesen werden, dass die Studierenden in der Lage sind, in begrenzter Zeit und ohne Hilfsmittel die Lerninhalte des Moduls zusammenzufassen und im Modul erlernte Konzepte eigenständig auf neue Anwendungsbereiche anzuwenden. Zu diesem Zweck enthält die Klausur

- 5 geschlossene Fragen, bei deren Beantwortung die Studierenden einzelne Lerninhalte des Moduls kurz und prägnant, d.h. in 3 Sätzen, darstellen sollen und
- 3 offene Fragen, mit Hilfe derer die Kompetenzen getestet werden, die in dem Modul behandelten Erkenntnisse auf ausgewählte Beispiele übertragen und eigenständig Rückschlüsse ziehen können.

Die Prüfungsfragen gehen über den gesamten Vorlesungsstoff.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Das Modul hat das Ziel, den ‚human factor‘ bei Innovation und Nachhaltigkeit sowie die damit verbundenen gesellschaftlichen Herausforderungen zu erkunden. Die Veranstaltung legt den Fokus der Betrachtung auf die gesellschaftlichen Ursachen, Merkmale und Folgen von Technologien, ihre nachhaltige Gestaltung und ihre Potenziale zur Erreichung von Nachhaltigkeitszielen. Sie beschäftigt sich mit folgenden Fragen:

- Welche Ziele, Chancen und Herausforderungen sind mit dem Leitbild Nachhaltiger Entwicklung verbunden? Welche Rechte und Pflichten ergeben sich aus diesen Zielen? Wie lassen sich die Ziele umsetzen? Welche Zielkonflikte und trade offs treten auf?

- Welche Konzepte und Methoden stehen zur Verfügung, um die gesellschaftlichen Dimensionen von Nachhaltigkeit zu erfassen?
- Welche Rolle spielen Technologien und Innovationen? Wie lassen sich Innovationen verantwortlich und nachhaltig gestalten?
- Mögliche Anwendungsfelder sind Future Mobility, Solar Radiation Management AI, Digitalisierung, ChatGPT usw, die mit Kurzvorträgen von TUM Expert*innen eingeführt werden.

Lernergebnisse:

Am Ende des Moduls haben die Studierenden

- Grundkenntnisse in sozialwissenschaftlicher Technik- und Nachhaltigkeitsforschung
- Überblick über Schlüsselkonzepte (Verantwortung, Innovation, Infrastruktur, Leitbild & Gerechtigkeit) & Methoden der sozialwissenschaftlichen Forschung (wie partizipative Technikgestaltung, Lo-Produktion, Responsible Research, Reallabore)
- fachliche und methodische Kompetenzen, die gesellschaftlichen Ursachen, Merkmale und Folgen human-centered Innovation und Nachhaltigkeitstransformation, mittels sozialwissenschaftlicher Konzepte zu erfassen,
- Fähigkeiten, ausgewählte Ansätze auf konkrete Probleme anzuwenden (Klimawandel, Nachhaltigkeitstransformation, AI, Quantum, ChatCPT) und diese kritisch reflektieren,
- Erfahrungen mit Ansätzen der integrierten Bewertung und verantwortlichen Gestaltung von Innovation zu gewinnen.

Lehr- und Lernmethoden:

- Vorlesung, Videovorträge: problemorientiert, anhand von tagesaktuellen und konkreten Problemen an die Thematik heranzuführen, gesellschaftliche Dimensionen und Herausforderungen der Themenstellung herausarbeiten (Problemaufriss), Einführung in sozialwissenschaftliche Konzepte, Anwendung anhand von konkreten Beispielen
- Einladung von Expertinnen aus der TUM, um relevante Forschung (MCube, TUM Think tank, ...) vorzustellen und Einblicke in die TUM-Forschung zu ermöglichen
- Kurz-Referate: Aufarbeitung neuer Themen, Vorstellung in der Veranstaltung
- Gruppenarbeit und andere interaktive Formate: Anwendung und kritische Diskussion der Lerninhalte, Weiterentwicklung anhand von ausgewählten Technikfeldern, Überprüfung und Schlussfolgerungen

Medienform:

PowerPoint, Filme, Referate, Poster

Literatur:

Felt, U., Fouché, R., Miller, C. A., & Smith-Doerr, L. (Eds.). (2016). The handbook of science and technology studies. MIT Press.

Sonnberger, M., Bleicher, A., Groß, M. (2023): Handbuch Umweltsoziologie. Springer.

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

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

Wahlbereich Orientierung

Modulbeschreibung

MA9602: Einführung in die Statistik | Introductory Statistics [Einführung in die Statistik]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2024

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Das Modul wird mit einer Klausur (60 Minuten) abgeschlossen. Darin soll an Fallbeispielen nachgewiesen werden, dass die Studierenden in der Lage sind verschiedene Arten von Daten zu unterscheiden und geeignete statistische Verfahren auszuwählen und anzuwenden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine

Inhalt:

Beschreibende Statistik

- graphische Methoden: Histogramm, Boxplot, Punktdiagramm, Ausreißer
- rechnerische Methoden: Mittelwert, Varianz, Kovarianz, Streuungszerlegung für einfaktorielle Varianzanalyse

- Bivariate Daten: Streudiagramm, Kleinstquadratmethode, Formeln für Achsenabschnitt und Steigung, Korrelationskoeffizient, Bestimmtheitsmass, Linearisierung

Wahrscheinlichkeitstheorie

- Axiome der Wahrscheinlichkeit
- Unabhängige Ereignisse, bedingte Wahrscheinlichkeit, Satz von Bayes
- Zufallsvariable, Verteilung, Dichte
- Bernoulli-, Binomial-, Poisson-, Normalverteilung
- Näherungsverteilung, Zentraler Grenzwertsatz

Schließende Statistik

- Konfidenzintervall
- Einstichprobentest für Lage und Anteil
- Zweistichproben test für Lage und Anteil
- Anpassungs-, Unabhängigkeits-, Homogenitätstest (Kontingenztafel)
- einfaktorielle Varianzanalyse, Post-Hoc-Test

Lernergebnisse:

Die Studierenden sind in der Lage, zwischen beschreibender und schließender Statistik zu unterscheiden. Sie kennen die Bedeutung der Wahrscheinlichkeitstheorie als Grundlage für Verteilungen und Zufallsvariablen und können zugehörige empirische Verteilungen benennen. Die Studierenden kennen das allgemeine Prinzip eines Hypothesentests und sind so in der Lage Ergebnisse eines ihnen nicht bekannten Hypothesentests zu interpretieren und richtige Schlüsse ziehen. Die Studierenden sind in der Lage, die Zahl der beobachteten Merkmale und Skalenniveaus richtig zu erkennen und anhand dieser Charakteristika den Lerninhalten richtig zuzuordnen, Formeln und Vorgehensweisen richtig anzuwenden und richtige Schlüsse zu ziehen. Die Studierenden wissen um die Bedeutung von Statistikprogrammen und können ausgewählte Standardverfahren benennen und anzuwenden sowie die Ausgaben richtig zuzuordnen und zu interpretieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung mit integrierter Übung, blended learning, Übungsaufgaben zum Selbststudium
In der Vorlesung werden die Inhalte im Vortrag durch anschauliche Beispiele sowie durch Diskussion mit den Studierenden vermittelt. Die Vorlesung soll den Studierenden dabei auch als Motivation zur eigenständigen inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen sowie zum Studium der Literatur dienen.

Jeweils passend zu den Vorlesungsinhalten werden in den Übungsveranstaltungen Aufgabenblätter und deren Lösungen angeboten, die die Studierenden zur selbstständigen Kontrolle sowie zur Vertiefung der gelernten Methoden und Konzepte nutzen sollen. Nachdem dies anfangs durch Anleitung passiert, wird dies im Laufe des Semesters immer mehr selbstständig einzeln und zum Teil auch in Kleingruppen vertieft.

Medienform:

Präsentationen, Tafel, blended learning, Skript, Übungsaufgaben

Literatur:

Peck, Olsen, Devore. Introduction to Statistics and Data Analysis, Brooks/Cole Cengage Learning

Modulverantwortliche(r):

Petermeier, Johannes; Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

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

Modulbeschreibung

BGU43017: Einführung in die Technische Mechanik für das Studium MINT | Technical Mechanics for the Program studium MINT - An Introduction

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2018

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	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:

Der Leistungsnachweis erfolgt in Form einer 60-minütigen Klausur.

Das Ziel der schriftlichen Prüfung ist der Nachweis, dass die für die Mechanik wesentlichen Konzepte beispielsweise der Kinematik, der Gleichgewichtsformulierungen, der Arbeitsprinzipien, der Schnittgrößenermittlung und mehraxialer Spannungszustände sowie Festigkeitshypothesen verstanden wurden, komprimiert wiedergegeben und angewendet werden können. Dazu müssen in begrenzter Zeit gegebene Problemstellungen analysiert und dabei die im Modul erlernten Methoden und Konzepte der Mechanik umgesetzt werden.

Die Antworten erfordern teils eigene Formulierungen, teils Ankreuzen von vorgegebenen Mehrfachantworten, wobei der Schwerpunkt auf kurzen Rechenaufgaben liegt.

In der Klausur ist ein nicht-programmierbarer Taschenrechner als Hilfsmittel zugelassen.

ACHTUNG: Aufgrund der aktuellen Situation findet die Prüfung im Sommersemester 2020 als 60-minütige, mit Proctorio beaufsichtigte Prüfung am Computer statt.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Es werden gymnasiales Schulwissen in Differenzial- und Integralrechnung sowie die schulischen Grundlagen der linearen Algebra vorausgesetzt.

Inhalt:

Im Modul werden die Axiome und Methoden der Technischen Mechanik behandelt. Dabei liegt der Schwerpunkt auf Anwendungen und Problemstellungen aus den Ingenieurwissenschaften.

in Forschung und Praxis. Das Modul legt wichtige mechanische Grundlagen für das folgende Studium.

Die thematische Gliederung ist dabei folgende:

- Bewegungsfreiheitsgrade ebener (und räumlicher) Systeme, kinematische Abhängigkeiten
- Kontinuierliche und diskrete Kräfteinwirkungen und deren Resultierende
- Begriff des Gleichgewichts, Schnittprinzip
- Prinzip der virtuellen Arbeit
- Differentialgleichungen
- Auflagerreaktionen und Schnittgrößen statisch bestimmter Systeme mit Hilfe des Kräftegleichgewichts und des Prinzips der virtuellen Arbeit
- Mehrachsiale Spannungszustände (Mohrscher Spannungskreis)
- Beanspruchungshypothesen für mehrachsige Spannungszustände
- Grundlegende Beschreibung dynamischer Systeme

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, die grundlegenden Axiome der Mechanik sowie die Grundlagen der mechanischen Modellbildung zu verstehen und die genannten Methoden auf einfache Systeme anzuwenden. Die Studierenden haben die Konzepte von Kräften und Momenten, sowie von Freiheitsgraden, Bindungen und Auflagern verstanden und können diese anwenden. Sie können die wesentlichen Grundlagen der Arbeitsprinzipien der Mechanik beschreiben und das klassische Kräftegleichgewicht auf gegebene Problemstellungen anwenden. Die Studierenden sind in der Lage, Lösungen für statisch bestimmte Systeme über Gleichgewichtsbeziehungen, virtuelle Arbeit und über Differentialbeziehungen zu bestimmen. Sie können Lösungsverfahren für mehrachsiale Spannungszustände an beliebigen Schnitten anwenden, Spannungen in gedrehten Koordinatensystemen klassifizieren und die Beanspruchung von Systemen bewerten.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus Vorlesungen, die mit Hilfe eines Tablet-PCs sowie eines Beamer abgehalten werden. Dadurch können die Dozierenden die wesentlichen Aspekte der Technischen Mechanik deutlich vermitteln, die Relevanz der Themen an Hand von Anwendungen aufzeigen und sowohl forschungs- als auch praxisnahe Beispiele aus dem eigenen Bereich präsentieren und so die Studierenden motivieren, sich mit den Themen zu beschäftigen. Die Dozierenden arbeiten mit Vorlesungsskripten, die am Tablet-PC bearbeitet werden können, um aktuelle Diskussionen während der Vorlesung in die Unterlagen mit einfließen zu lassen. Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag durch anschauliche Beispiele, reale und virtuelle Modelle, sowie durch Diskussionen mit den Studierenden vermittelt.

Zusätzlich zu den Vorlesungen werden Übungsveranstaltungen angeboten, die die Studierenden unterstützen sollen, die in der Vorlesung vermittelten Grundlagen und Konzepte auf reale Problemstellungen anzuwenden. Bei Bedarf werden den Studierenden Rechenaufgaben in Form von Arbeitsblättern zur Verfügung gestellt, um die Anwendung der erlernten mechanischen Grundlagen und Konzepte weiter zu vertiefen und zu trainieren. Im Rahmen eines Seminars unterstützt ein Tutor die Studierenden bei der Bearbeitung der Aufgabenblätter.

Medienform:

Als Medien werden neben dem Vorlesungsskript auf Tablet-PC und Beamer bei Bedarf auch Folien oder die Tafel des Hörsaals verwendet. Arbeitsblätter werden den Studierenden bei Bedarf online zur Verfügung gestellt. Kleinmodelle aus Federn, Seilen oder Schaumstoffelementen sowie Filme und Animationen können eingesetzt werden, um behandelte theoretische Inhalte zu illustrieren. Sofern sich eine vollständige Lösung von Rechenaufgaben für eine Handrechnung als zu umfangreich erweist, kann diese, nach einer Vorstellung des Lösungsverfahrens per Handrechnung, mit Computeralgebrasystemen vollständig bearbeitet werden.

Literatur:

Gross, D., Hauger W., Schröder J., Wall W. A.: Technische Mechanik, Band 1 und Band 2, Springer Verlag

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr.-Ing. Gerhard Müller

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

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

Modulbeschreibung

BGU57015: Satellitengeodäsie: Globale Geodaten für Gesellschaft und Politik | Satellite Geodesy: Global Geodata for Society and Politics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Prüfung.

Prüfungsdauer (in min.): 90

Die angestrebten Lerninhalte werden im Rahmen einer schriftlichen Prüfung abgeprüft, welche sich über die in der Lehrveranstaltung erworbenen Kompetenzen erstreckt. Mit der Prüfung wird nachgewiesen dass die Studierenden die Grundlagen der Satellitengeodäsie und ihrer Relevanz für die Bereitstellung hochgenauer Geodaten für gesellschaftliche und politische Fragestellungen/Anwendungen verstanden haben und Messdaten der Satellitengeodäsie hinsichtlich ihrer Genauigkeit, Verlässlichkeit und Nachhaltigkeit bewerten können. Außerdem wird nachgewiesen, dass die Studierenden ein Verständnis dafür entwickelt haben, wie die Verarbeitung originärer Beobachtungsdaten durch internationale Gremien koordiniert wird, und wie auf der Grundlage von internationalen Resolutionen und Standards aus den Beobachtungsdaten hochgenaue und weltweit einheitliche Geodaten entstehen. Anhand typischer Beispiele wird das theoretische Verständnis und die Bewertungskompetenz geprüft. Die Prüfung erlaubt durch Fragen unterschiedlicher Schwierigkeitsstufen die Verständnistiefe individuell festzustellen, was eine realistische Einschätzung der im Modul erworbenen Kompetenzen ermöglicht.

Aktueller Hinweis angesichts des eingeschränkten Präsenzbetriebs auf Grund der CoViD19-Pandemie: Sofern die Rahmenbedingungen (Hygiene-, Abstandsregeln etc.) für eine Präsenzprüfung nicht vorliegen, kann gemäß §13a APSO die geplante Prüfungsform auf eine online-gestützte schriftliche oder mündliche Fernprüfung umgestellt werden. Die Entscheidung über diesen Wechsel wird möglichst zeitnah, spätestens jedoch 14 Tage vor dem Prüfungstermin durch die Prüfungsperson nach Abstimmung mit dem zuständigen Prüfungsausschuss bekannt gegeben.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

1. Einführung in die Thematik.
2. Geodätische Weltraumverfahren, geodätische Observatorien und globale geodätische Infrastruktur.
3. Realisierung, Laufendhaltung und Relevanz von geometrischen Referenzsystemen und Höhensystemen.
4. Globale Satellitennavigationssysteme: Gesellschaftliche und ökonomische Relevanz, Funktionsprinzip, Weltraum- und Bodensegment, Datenverfügbarkeit und Anwendungen.
5. Monitoring der Geodynamik, Georisiken und Frühwarnsysteme.
6. Zeitliche Veränderungen des Meeresspiegels: Messprinzip der Satellitenaltimetrie, Auswirkungen auf küstennahe Regionen und Herausforderungen.
7. Bestimmung des Erdschwerefeldes und seiner zeitlichen Veränderungen: Beobachtungssysteme und Satellitenmissionen, Bedeutung für die globale Vereinheitlichung von Höhensystemen, Bestimmung von Massentransporten im Erdsystem, Quantifizierung von Umweltveränderungen.
8. Weltraumwetter: Beobachtung und Prädiktion, sicherheitsrelevante Auswirkungen auf Navigations- und Kommunikationssysteme.
9. Internationale Organisationsstrukturen der Geodäsie: Gremien und Dienste, Datenpolitik, Organisation der internationalen Zusammenarbeit, Finanzierung und Nachhaltigkeit, Qualitätssicherung.
10. Das Globale Geodätische Beobachtungssystem (GGOS) der Internationalen Assoziation für Geodäsie: Bereitstellung der geodätischen Datengrundlage höchster Qualität und Konsistenz für Anwendungen in Wissenschaft und Gesellschaft.
11. United Nations Resolution „Global Geodetic Reference Frame for Sustainable Development“ (UN-GGRF), 2015: Der Weg zur Implementierung eines globalen, konsistenten und nachhaltigen geodätischen Koordinatensystem.
12. Abschließende Betrachtungen zur gesellschaftspolitischen Relevanz der Satellitengeodäsie.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage

- die Abhängigkeit der modernen Gesellschaft von der Verfügbarkeit hochgenauer Geodaten zu verstehen (z.B. die Verfügbarkeit und Integrität von Satellitennavigationssystemen, die Verfügbarkeit hochgenauer, aktueller und stabiler Koordinatensysteme, die Verfügbarkeit einer verlässlichen Datengrundlage für Frühwarnsysteme vor Naturgefahren)
- die Relevanz und Anwendungen von hochgenauen, homogenen und verlässlichen Geodaten für die Gesellschaft, politische Entscheider und die Wissenschaft zu verstehen

- die für die Bereitstellung einer verlässlichen Geodatenbasis notwendige Infrastruktur (Geodätische Weltraumbeobachtungssysteme, geodätische Observatorien, Satellitenmissionen) zu kennen und ihre Funktionsweise zu verstehen
- den Prozess der Datenanalyse von den originären Beobachtungsdaten bis hin zu finalen Datenprodukten (z.B. Meeresspiegeländerungen oder Gletscherschmelze, Gefahrenkarten für Georisiken) zu verstehen
- Den Zusammenhang zwischen beobachteten Veränderungen in unterschiedlichen Komponenten des Erdsystems und den damit verbundenen Risiken für die Gesellschaft bzw. Herausforderungen für die Politik zu verstehen (z.B. Störeinflüsse von Weltraumwetter auf Navigations- und Telekommunikationssysteme, Meeresspiegeländerungen und Küstenschutzmaßnahmen, Georisiken und Gefahrenabschätzung).
- die Organisationsstrukturen der Geodäsie auf nationaler und internationaler Ebene (International Association of Geodesy, Global Geodetic Observing System GGOS) zu bewerten, insbesondere in Hinblick auf die Aspekte Datenpolitik, Organisation der internationalen Zusammenarbeit, Finanzierung, Nachhaltigkeit und Qualitätssicherung
- Den Prozess zur Implementierung und die Bedeutung eines globalen, konsistenten und nachhaltigen geodätischen Koordinatensystems höchster Genauigkeit im Rahmen der UN-Resolution zum „Global Geodetic Reference Frame for Sustainable Development“ (UN-GGRF, 2015) zu verstehen.
- mit Experten aus dem Bereich der Satellitengeodäsie fachlich in Hinblick auf die gesellschaftliche und politische Relevanz zu diskutieren;

Lehr- und Lernmethoden:

Die Inhalte der Veranstaltung werden vermittelt in einer Vorlesung in Interaktion mit den Studierenden und unter laufender Überprüfung des Lernerfolges durch Fragen. Ausgewählte Literatur wird mit den Studierenden besprochen. Die Vorlesung beinhaltet drei Gastvorträge zu speziellen Themen (Satellitennavigationssysteme, Weltraumwetter, Erdschwerefeld)

Medienform:

- Tafelbild
- Präsentationsfolien in elektronischer Form
- Ausgewählte Veröffentlichungen und Buchkapitel zum Thema

Literatur:

- Book "Global Geodetic Observing System: Meeting the Requirements of a Global Society on an Changing Planet in 2020", edited by H.-P. Plag and M. Pearlman, Springer 2009
- Selected publications on specific topics will be distributed in the course

Modulverantwortliche(r):

Prof. Seitz, Florian

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

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

Modulbeschreibung

CH1218: Allgemeine und Anorganische Chemie für das Studium MINT | General and Inorganic Chemistry

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2018

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 60	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 zur Verifikation der Lernergebnisse erfolgt in Form einer 90-minütigen, schriftlichen Klausur. Hierbei zeigen die Studierenden durch Beantwortung von Verständnisfragen, dass sie die grundlegende Fachsprache der allgemeinen und anorganischen Chemie verstehen und Eigenschaften, Herstellung sowie Reaktivitäten von wichtigen Stoffen der Chemie (aus Natur und Technik) kennen und bewerten können. Die Beantwortung der Klausuraufgaben erfolgt teils durch Berechnung und Formulierungen von chemischen Gleichungen bzw. frei formulierten Texten sowie teils durch Ankreuzen von Mehrfachantworten. Es sind keine Hilfsmittel neben Schreibwerkzeug und einem nicht programmierbaren Taschenrechner zugelassen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine Voraussetzungen notwendig.

Inhalt:

Einführung und Grundlagen (Geschichte, Definitionen, Stoffe), Atombau und Periodensystem der Elemente (Materie, Energie, Elementarteilchen, Atommodelle, PSE), Chemische Bindungen (Ionisierungsenergie, Elektronenaffinität, ionische kovalente und polare Bindung, einfache Strukturen, ionische Festkörper, räumlicher Aufbau von Molekülen und Festkörper, VSEPR-Modell, Struktur und Bindung von Metallen, Wasserstoffbrückenbindung, Dipolbindung), Chemische Reaktion (Reaktionsgleichungen, Reaktionen in Wasser, Reaktionsbedingungen, Reaktionskinetik, Konzentrations-, Temperatur-, Zeitabhängigkeit, Katalyse, chemisches Gleichgewicht, Enthalpie, Entropie, Prinzip des kleinsten Zwanges, Lösungsvorgänge, Säure/Base-Theorien, Gleichgewichte, pH-Wert), Chemie der Hauptgruppen und Nichtmetalle (Wasserstoff, Nichtmetalle der Gruppen: Halogene, Chalkogene, Stickstoffgruppe, Kohlenstoffgruppe), Chemie der Metalle

und Festkörper (Haupt-, Nebengruppenmetalle, Legierungen, Korrosion), Grundlagen der organischen Chemie und Biochemie (Kohlenwasserstoffverbindungen, Verbindungen mit funktionellen Gruppen, Aminosäuren, Zucker).

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul „Allgemeine und Anorganische Chemie für das studium MINT“ besitzen die Studierenden ein fundiertes Grundlagenwissen über die Prinzipien der allgemeinen und anorganischen Chemie sowie über chemische Stoffe und deren Reaktivität. Sie verstehen Zusammenhänge physikalischer, chemischer und biologischer Grundprozesse und können diese nachvollziehen. Die Studierenden können die Grundregeln von chemischen Reaktionen und das korrekte Aufstellen von Reaktionsgleichungen anwenden. Weiterhin verstehen sie die wichtigsten Reaktionen der Hauptgruppenelemente und Übergangselemente und können ihrer Bedeutung für Wissenschaft, Industrie und Gesellschaft einordnen.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Grundbegriffe der anorganischen und organischen Chemie sind den Studierenden nach einer Teilnahme der Veranstaltung vertraut und bilden die Grundlage für eine weitere Vertiefung.

Medienform:

Tafelanschrieb, Präsentation, Feedbacktools, Online-Elemente.

Literatur:

Mortimer u. a. Chemie (Das Basiswissen der Chemie) Georg Thieme Verlag; Riedel, Erwin Allgemeine und Anorganische Chemie 'De Gruyter'

Modulverantwortliche(r):

Kühn, Fritz; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Elementare Anwendung der Chemie für das studium MINT (Vorlesung, 5 SWS)

Diener J (Reich R), Wagner T

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

Modulbeschreibung

CIT543001: Elektrotechnik und Informationstechnik in der mobilen Kommunikation | Elektrotechnik und Informationstechnik in der mobilen Kommunikation

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 Modulprüfung besteht aus einer schriftlichen Prüfung mit einer Bearbeitungszeit von 60 Minuten. Die Studierenden zeigen, dass sie alle Komponenten einer Übertragungsstrecke kennen und beschreiben können. Mit Rechnungen angelehnt an die Aufgaben in Vorlesung und Übung zeigen die Studierenden, dass Sie auch mathematische Werkzeuge einsetzen können, um wesentliche Eigenschaften von Komponenten zu beschreiben und in der Kombination der Komponenten in einer Übertragungsstrecke verstehen. Die Studierenden zeigen, dass Sie wesentliche physikalische Randbedingungen kennen und im Kontext der Informationstechnik einordnen können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

- Mathematisches Grundwissen: Trigonometrische Funktionen
- Begeisterung für Mathematik und Physik

Inhalt:

Anhand des konkreten Beispiels einer Übertragungsstrecke vom Smartphone zum Mobilfunkmast werden mehrere Aspekte der Elektrotechnik und Informationstechnik vorgestellt. Konkret werden dabei folgende Inhalte abgedeckt:

- Darstellung, Speicherung, Verarbeitung und Übertragung von Informationen aus Sicht der Informatik sowie aus Sicht der Informationstechnik
- Binäre Darstellung von Information: Kodierung, Ganzzahldarstellung, Gleitkommadarstellung
- Elektronische Schalter und Verstärker: Dioden, Transistoren, Schaltlogik

- Datenverarbeitung im Smartphone: Grundlegende Prozessorarchitektur, Register, Cache, Stack, CPU
- Einfache elektronische Schaltungen: einfache Leitungstheorie, Kirchhoff-Gesetze, Spannungsteiler, Dämpfungsglieder, Superpositionsprinzip
- Frequenzumsetzung: Mischer, Zweitonanregung
- Modulationsverfahren: Amplitudenmodulation, Normal- und Quadraturkomponente, QAM-Sender und -Empfänger
- Einfache Antennensysteme: Dipolantenne, Interferenz bei Gruppenstrahlern, Superposition von elektromagnetischen Feldern
- Energie und Ressourcen bei der Informationsübertragung: Nachhaltigkeit und Energieeinsatz für unsere moderne Informationsgesellschaft

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, grundlegende Konzepte der Elektrotechnik und Informationstechnik zu benennen und Unterschiede zu angrenzenden Fachbereichen (z.B. Informatik ↔ Informationstechnik) aufzuzeigen. Sie können einfache mathematische Modelle anwenden um einzelne Teilaspekte der Elektrotechnik in der Kommunikation zu beschreiben. Die Studierenden kennen die wesentlichen Baugruppen und Bestandteile einer Kommunikationsstrecke und können ihre Funktionen beschreiben.

Lehr- und Lernmethoden:

Lehrmethode: Während der Vorlesung werden die Inhalte im Frontalunterricht vorgestellt und vermittelt. In den Übungsstunden werden die Aufgaben mit einem Tutor interaktiv besprochen. Demonstratoren (z.B. Messgeräte, Bauteile, Modelle, etc.) veranschaulichen die Theorie und vertiefen das Verständnis. Laborbesuche in Kleingruppen ermöglichen einen Einblick in experimentelles Arbeiten und Forschen (z.B. Messlabore, ständige Versuchsaufbauten, etc.). Lernmethode: Zusätzlich zu den individuellen Methoden und Vorgehensweisen der Studierenden wird durch wiederholte Vorlesungen und Übungen vertieftes Wissen angestrebt.

Medienform:

- Präsentationsfolien
- Tafelanschrieb
- Vorlesungsskript
- Übungsaufgaben mit Beispiellösungen

Literatur:

- Lothar Papula: „Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler“, Band 2. Viewegs Fachbücher der Technik
- Allan V. Oppenheim, Alan S. Willsky: „Signale und Systeme“, Wiley-VCH
- Jürgen Detlefsen, Uwe Siart: „Grundlagen der Hochfrequenztechnik“, 4. Auflage, Oldenbourg
- Jürgen Becker, Hans Martin Lipp: „Grundlagen der Digitaltechnik“, Oldenbourg
- Thomas Giebel: „Grundlagen der CMOS-Technologie“, Vieweg+Teubner Verlag
- Karl-Dirk Kammeyer: „Nachrichtenübertragung“, Vieweg+Teubner Verlag

– Horst Clausert, Gunther Wiesemann, Volker Hinrichsen, Jürgen Stenzel: „Grundgebiete der Elektrotechnik 1+2“, Oldenburg

Modulverantwortliche(r):

Eibert, Thomas; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

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

Modulbeschreibung

IN8003: Informatik | Introduction to Informatics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2017

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:

Prüfungsart: Klausur

Die Prüfungsleistung wird in Form einer 60-minütigen Klausur erbracht. Wissensfragen überprüfen die Vertrautheit mit den behandelten Grundkonzepten der Informatik. Kleine Programmier- und Modellierungsaufgaben überprüfen die Fähigkeit, die erlernten Programmier- und Querysprachen und Modellierungstechniken praktisch grundlegend zur Lösung kleinerer Probleme anwenden zu können.

Im Falle epidemiologischer Notsituationen oder vergleichbarer Notsituationen kann an die Stelle der Klausur eine benotete elektronische Übungsleistung oder ein Proctored Exam treten.

Falls sich nur wenige Studierende zur Prüfung anmelden, kann die Prüfung nach Ansprache mit den Studierenden auch als mündliche Prüfung abgehalten werden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Empfohlene Voraussetzungen sind die Mathematikmodule des ersten Studienjahrs der beteiligten Studiengänge.

Inhalt:

In dem Modul werden beispielhaft folgende Inhalte behandelt:

- Datenbankmanagementsysteme, ER-Modellierung, relationale Algebra und SQL
- Java als Programmiersprache:
 - ++ Grundsätzliche Konstrukte imperativer Programmierung (if, while, for, Arrays etc.)
 - ++ Objektorientiertes Programmieren (Vererbung, Interfaces, Polymorphie etc.)
 - ++ Grundlagen von Exception Handling und Generics

- ++ Code-Conventions
- ++ Java Klassenbibliothek
- Grundlagen von Visual Basic for Applications
- Grundlegende Algorithmen und Datenstrukturen:
 - ++ Algorithmusbegriff, Komplexität
 - ++ Datenstrukturen für Sequenzen (verkettete Listen, Arrays, Stacks & Queues)
 - ++ Rekursion
 - ++ Hashing (Chaining, Probing)
 - ++ Suchen (Binäre Suche, balancierte Suchbäume)
 - ++ Sortieren (Insertion-Sort, Selection-Sort, Merge-Sort)

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an Vorlesung und Übung sind die Studierenden in der Lage, wichtige Grundbegriffe, Konzepte und Denkweisen der Informatik, speziell objektorientiertes Programmieren, Datenbanken & SQL und grundlegende Algorithmen und Datenstrukturen zu verstehen, zu überblicken und zur Entwicklung eigener Programme mit Datenbankanbindung grundlegend anwenden zu können.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung und praktische Zentralübung: In der Zentralübung wird das Verständnis der Konzepte aus der Vorlesung anhand von Beispielaufgaben vertieft und praktische Programmierfähigkeiten vermittelt. Zentralübung und Vorlesung sind eng miteinander verzahnt. Selbständig zu erledigende praktische Hausaufgaben üben die praktischen Grundfertigkeiten im Programmieren und Modellieren ein, um die im Selbststudium der Begleitmaterialien zur Vorlesung und Zentralübung erworbenen Kenntnisse zur Lösung kleinerer Probleme selbständig anwenden zu können.

Medienform:

Folienpräsentation, Tafelanschrieb, Vorlesungs- und Zentralübungsaufzeichnung, Diskussionsforen in E-Learning Plattformen.

Literatur:

Kapitel aus Lehrbüchern, die in der Vorlesung als empfohlene Literatur zu den jeweiligen Themen bekannt gegeben werden und den Studierenden online zur Verfügung gestellt werden.

Modulverantwortliche(r):

Groh, Georg; Prof. Dr. rer. nat. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

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

Modulbeschreibung

LS20034: Zellbiologie (MINT) | Cell Biology (MINT)

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 45	Präsenzstunden: 45

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird im Rahmen einer schriftlichen benoteten Klausur (45 min) erbracht. Anhand der Fragen müssen die Studierenden darlegen, dass sie befähigt sind, Zellen hinsichtlich Aufbau und Funktionen zu verstehen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Es werden keine Grundkenntnisse vorausgesetzt.

Inhalt:

Eukaryotische Zellen; Struktur, Funktion und Regulation von Proteinen; Translation von Membranproteinen; Membranen; Transporter; Proteinsortierung; Vesikeltransport; Cytoskelett; Motorproteine; Zell-Zell Kontakte; Zellzyklus; Signaltransduktion; Zellkommunikation; Krebs Stammzellen, Differenzierung, Apoptose

Lernergebnisse:

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

Lehr- und Lernmethoden:

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

Medienform:

Power Point Präsentation mit Download der Folien, Tafelanschrieb; teilweise Aufzeichnung der Vorlesung auf Video und Download über Moodle

Literatur:

- 1) "Molecular Biology of the Cell" (7th edn.); B. Alberts et al.; WW Norton & Co; (2022); 1404 Seiten; ISBN-10: 0393884821
- 2) "Lehrbuch der Molekularen Zellbiologie" (4. Auflage); B. Alberts et al.; WILEY-VCH Verlag GmbH, Weinheim; (2012); 908 Seiten; ISBN-10: 0393884821
- 3) "Molecular Cell Biology" (6th edn.); H. F. Lodish et al.; W H Freeman & Co; (2007); 1150 Seiten; ISBN-10: 0716776014

Modulverantwortliche(r):

Gütlich, Markus, Dr. rer. nat. guetlich@tum.de Kramer, Karl, PD Dr. agr. karl.kramer@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

PH9030: Grundlegende Konzepte der Experimentalphysik | Elementary Concepts in Experimental Physics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2025

Modulniveau:	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 30	Präsenzstunden: 60

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Es findet eine schriftliche Klausur von 60 Minuten Dauer statt. Darin wird exemplarisch das Erreichen der im Abschnitt Lernergebnisse dargestellten Kompetenzen mindestens in der dort angegebenen Erkenntnisstufe durch Rechenaufgaben und Verständnisfragen überprüft. Die Lernergebnisse des Moduls werden mit einer 90 minütigen schriftlichen Klausur geprüft. Das Verständnis der grundlegenden Konzepte der Experimentalphysik wird hier durch offene Fragen und Fragen mit vorgegebenen Mehrfachantworten getestet, dazu erhält die Klausur Anwendungsbeispiele die rechnerisch zu lösen sind. Es sind folgende Hilfsmittel zugelassen: Taschenrechner, handschriftliche Formelsammlung (maximal 1 A4-Blatt, handschriftlich beidseitig beschrieben, sog. Cheat Sheet).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine.

Inhalt:

- Mechanik (Kinematik, Kräfte, Newton'sche Axiome, Erhaltungssätze)
- Elektrizitätslehre (Ladung, Feld, Potential, elektrischer Strom)
- Magnetismus
- Elektromagnetische Wellen
- Optik

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an den Modulveranstaltungen können die Studierenden

- die eingeführten Begriffe aus Mechanik, Elektrizitätslehre, Magnetismus und Optik definieren.
 - die Bedeutung und die Aussagen der behandelten mathematischen Gleichungen erklären.
 - diese zur Lösung neuer physikalischer Fragestellungen im Stile der Übungsaufgaben anwenden.
- Sie haben sich dabei ein vertieftes Wissen und Verständnis der grundlegenden Konzepte in der Experimentalphysik angeeignet, das sowohl auf theoretischen Betrachtungen als auch auf experimentellen Beobachtungen beruht.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul beinhaltet eine Vorlesung mit Demonstrationsexperimenten in der die grundlegenden Konzepte der Experimentalphysik theoretisch vermittelt und praktisch veranschaulicht werden. In der einhergehenden Übung werden die Vorlesungsinhalte anhand von Problemlösungen und Anwendungsbeispielen angewandt. Darauf bereiten sich die Studierenden nach ihren eigenen individuellen Methoden vor und bearbeiten die Übungsaufgaben vor den Übungsstunden. In den von Tutoren betreuten Übungen werden die Lösungen der Übungsaufgaben präsentiert und diskutiert.

Medienform:

Präsentation und handschriftliche Herleitungen, Demonstrationsexperimente (Vorlesung), Übungsstunden mit Tafelanschrieb.
Vorlesungsunterlagen sowie Aufgaben und Lösungen werden online zur Verfügung gestellt.

Literatur:

Lehrbücher zur Experimentalphysik.

Modulverantwortliche(r):

Kienberger, Reinhard; Prof. Dr. techn.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Grundlegende Konzepte der Experimentalphysik (Vorlesung, 2 SWS)
Schönert S

Fragestunde zu Grundlegende Konzepte der Experimentalphysik (Repetitorium, 2 SWS)
Schönert S

Übung zu Grundlegende Konzepte der Experimentalphysik (Übung, 2 SWS)
Schönert S [L], Reichert J

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

Modulbeschreibung

WZ0022: Human- und Tierphysiologie | Human and Animal Physiology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2024

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	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 Überprüfung der Lernergebnisse des Moduls findet mittels Klausur (90 Minuten) statt. Die Studierenden zeigen in der Klausur, ob sie die Grundlagen der Physiologie (z.B. Stoffgleichgewichte) beschreiben können und eine Übersicht der physiologischen Forschungsgebiete (z.B. geschichtlicher Hintergrund, Methoden) erlangt haben. Die Studierenden können die Grundlagen der Erregungsphysiologie (z.B. Muskelkontraktion) skizzieren und können die Sinnesphysiologie (z.B. visuelle Reizwahrnehmung) beschreiben. Des Weiteren wissen die Studierenden um die Organisation und Informationsverarbeitung im Zentralnervensystem der Tiere. Dazu anschließend können die Studierenden die Atmung, den Kreislauf und die Thermoregulation erklären und verstehen grundlegende Prinzipien der Immunologie. Weitere Lernergebnisse des Moduls (Ernährung, Energiestoffwechsel, Exkretion und Wasserhaushalt, Hormonsysteme, Pathophysiologie) können von den Studierenden wiedergegeben werden. Die Aufgabenstellung in der Klausur kann sich über die beschreibende/erklärende Fragestellung hinaus, hin zur interpretativen und übertragenden Darstellung von Sachverhalten erstrecken. Vereinzelt wird überprüft, ob die Studierenden in der Lage sind, die erlernten Informationen zu einem neuartigen Ganzen zu verknüpfen. Bis zu 20% der Prüfung können in Form von multiple Choice Fragen gestaltet werden, mit den Lerninhalte abgefragt werden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine

Inhalt:

- Grundlagen der Physiologie: Gleichgewichte, Gradienten, Energieformen
- Physiologische Forschungsgebiete, Methoden, Geschichte
- Grundlagen der Erregungsphysiologie bei Nerven und Muskeln

- Sinnesphysiologie
- Organisation und Informationsverarbeitung im Zentralnervensystem der Tiere
- Atmung, Kreislauf und Thermoregulation
- Ernährung, Energiestoffwechsel, Exkretion und Wasserhaushalt
- Hormonsysteme
- Immunologie
- Grundlagen der Pathophysiologie

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an dem Modul besitzen die Studierenden wissenschaftlich fundierte, grundlagen- und methodenorientierte Kenntnisse zur Funktion tierischer Organismen. Die Studierenden erkennen zentrale Fragestellungen der vergleichenden Tierphysiologie und entwickeln eigenständig fachliche Fragen. Sie stellen Forschungsergebnisse der vergleichenden Tierphysiologie angemessen dar und schätzen sie in ihrer fachlichen Bedeutung und Reichweite ein. Darüber hinaus beurteilen sie die Funktion ihres eigenen Körpers und können dessen Steuerungsprozesse und integrativen Leistungen sowie pathologischen Veränderungen erklären. Des Weiteren wenden sie das erworbene Wissen auf vertiefte Fragestellungen an.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung.

Im Rahmen dieser Vorlesung werden die Lernergebnisse durch einen Vortrag vermittelt.

Dabei werden die Studierenden durch aktivierende Fragen zur Mitarbeit angeregt und durch Problemstellungen zum Mitdenken animiert. In regelmäßigen Abständen wird über ein Klicker-System eine Abfrage der zuvor besprochenen Themen durchgeführt und das online ermittelte Resultat dann mit den Studierenden diskutiert. Falls dabei Verständnisprobleme offensichtlich werden, wird der Stoff erneut in anderer Form besprochen. Diese Wiederholungen und Fragen während des Vortrages unterstützen das kontinuierliche Lernen. Filmausschnitte und mitgebrachtes Anschauungsmaterial sollen den Stoff über verschiedene Informationskanäle vermitteln und ebenso das nachhaltige Lernen unterstützen. Vorlesungsfolien und begleitende Literatur werden zur Vor- und Nachbereitung zur Verfügung gestellt. In moodle besteht für die Studierenden die Möglichkeit Fragen zum Vorlesungsstoff zu stellen und gegenseitig zu beantworten. In unregelmäßigen Abständen erhalten die Studierenden auch Selbsttests zur eigenen Überprüfung des Wissensstandes. Des Weiteren wird zusätzliches Lernmaterial (links auf aktuelle Artikel in der Tagespresse bzw. Magazinen, Erklärung von in der Vorlesung offen gebliebenen Fragen) in moodle zur Verfügung gestellt.

Medienform:

Präsentationen mittels Powerpoint, Skript

Literatur:

Pape, Kurtz, Silbernagl: Physiologie, Thieme Verlag

Brandes, Lang, Schmidt: Physiologie des Menschen, Springer Verlag

Moyes und Schulte: Tierphysiologie, Pearson Verlag

Heldmaier, Neuweiler: Vergleichende Tierphysiologie, 2 Bd, Springer-Verlag Müller und Frings: Tier- und Humanphysiologie. Eine Einführung, Springer Verlag Eckert: Tierphysiologie, Thieme Verlag

Penzlin: Lehrbuch der Tierphysiologie, Fischer-Verlag

Modulverantwortliche(r):

Zehn, Dietmar; Prof. Dr.med.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

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

Modulbeschreibung

WZ6141: Allgemeine Ökologie | General Ecology

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:

In einer Klausur (120 min.) zeigen die Studierenden, dass sie die Grundbegriffe der Ökologie und die Anpassungen von Organismen an abiotische und biotische Umweltfaktoren kennen und erklären können. Sie zeigen, dass sie die Zusammenhänge und Beziehungen zwischen Ökosystemen und Standortfaktoren und Stoff- und Energieflüssen verstanden haben.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Das Modul vermittelt als Grundlehre unverzichtbare Voraussetzungen für die Kernfächer im weiteren Studienverlauf. Die Vorlesungen führen in Grundbegriffe der Ökologie ein und behandeln die Anpassungen von Organismen an ihre abiotische Umwelt, die Populationsökologie sowie die Gemeinschaftsökologie. Weiterhin werden Grundzüge der Ökosystemökologie vorgestellt, um die Bedeutung von Klima, Boden und anderen Standortfaktoren für die Stoff- und Energieflüsse im System zu verstehen.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls haben die Studierenden ein grundlegendes Systemverständnis von abiotischen und biotischen Interaktionen in terrestrischen und aquatischen Lebensräumen. Sie verstehen die wesentlichen Mechanismen der Stickstoff- und Kohlenstoffkreisläufe in Ökosystemen. Sie sind in der Lage, die naturwissenschaftlichen Grundlagen der in planungswissenschaftlichen Arbeiten vorkommenden ökologischen Aussagen zu verstehen und zu hinterfragen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus zwei Vorlesungen in denen die theoretischen Grundlagen der zentralen Inhalte in Form von Vorträgen, Präsentationen und Fallbeispielen vermittelt werden. Dabei werden die Studierenden durch aktivierende Fragen einbezogen. Wiederholungen und Fragen während des Vortrages unterstützen das kontinuierliche Lernen. Zusätzlich werden die Studierenden angeregt, die Inhalte durch Selbststudium anhand vorgeschlagener Literatur und bereitgestellter Foliensätze zu vertiefen. Durch diese inhaltliche Auseinandersetzung wird das Verständnis der vorgestellten ökologischen Konzepte erweitert.

Medienform:

Wort (Vortrag), unterstützt durch Vortragsfolien, Präsentation, Tafelanschrift und Anwendungsbeispielen

Literatur:

Smith & Smith, „Elements of Ecology“ (englisch) bzw. „Ökologie“ (deutsch), Pearson Verlag. Empfohlen wird von Larcher „Ökophysiologie der Pflanzen“, UTB; von Willert et al. „Experimentelle Pflanzenökologie“, Thieme sowie Matyssek et al. „Biologie der Bäume“,UTB.

Modulverantwortliche(r):

Weißer, Wolfgang; Prof. Ph.D.: wolfgang.weisser@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

[WZ6141] Allgemeine Ökologie General Ecology	41 - 42
[CH1218] Allgemeine und Anorganische Chemie für das studium MINT General and Inorganic Chemistry	27 - 28

E

[MA9602] Einführung in die Statistik Introductory Statistics [Einführung in die Statistik]	18 - 19
[BGU43017] Einführung in die Technische Mechanik für das studium MINT Technical Mechanics for the Program studium MINT - An Introduction	20 - 22
[CIT543001] Elektrotechnik und Informationstechnik in der mobilen Kommunikation Elektrotechnik und Informationstechnik in der mobilen Kommunikation	29 - 31
[MA8802] Elementare Anwendungen der Mathematik in Informatik und Ingenieurwissenschaften (MINT) Elementary applications of mathematics in computer and engineering science (MINT)	8 - 10

F

[ED100045] Fit fürs Studium - Kompetenzen für erfolgreiches Studieren Fit for Studying - Competencies for Successful Studying	4 - 7
--	-------

G

[PH9030] Grundlegende Konzepte der Experimentalphysik Elementary Concepts in Experimental Physics	36 - 37
--	---------

H

[WZ0022] Human- und Tierphysiologie Human and Animal Physiology	38 - 40
--	---------

I

[IN8003] Informatik Introduction to Informatics	32 - 33
[SE0101] Interdisziplinäre Orientierung Interdisciplinary Orientation	11 - 12

S

[BGU57015] Satellitengeodäsie: Globale Geodaten für Gesellschaft und Politik Satellite Geodesy: Global Geodata for Society and Politics	23 - 26
--	---------

T

[SOT53301] Technik, Nachhaltigkeit und Gesellschaft Technology, Sustainability and Society	15 - 17
---	---------

W

Wahlbereich Orientierung	18
[SE0102] Welt der Ingenieurwissenschaften World of Engineering	13 - 14

Z

[LS20034] Zellbiologie (MINT) Cell Biology (MINT)	34 - 35
Zertifikats-Module (Pflichtbereich)	4