

fördern • führen • inspirieren



Ergänzung Modulhandbuch

Addition Course Catalogue

Allgemeinwissenschaftliche Wahlpflichtmodule (AWPM)

Sommersemester 2024



Fakultät Maschinenbau/Umwelttechnik
Department of Mechanical Engineering and Environmental Engineering

Inhaltsverzeichnis

Table of content

Inhaltsverzeichnis.....	2
Vorbemerkung	3
Module	4
Bau und Erprobung eines Rennwagens für die Formula Student	4
Einführung in die numerische Strömungssimulation mit aktueller CFD-Software.....	6
Energieeffizienz in Gebäuden II	8
Extraterrestrische Klimafaktoren	10
Grundlagen und Verfahren der Klebtechnik	12
Markt, Marketing, Vertrieb für Ingenieure.....	14
Messen & Experimentieren mit Arduino & Raspberry Pi	16
Rohstoffe für Erneuerbare Energien	18
Technik der Biogasproduktion.....	20
Toxikologie und Gefahrstoffe.....	22
Verkehrsunfallrekonstruktion und Fahrzeugsicherheit.....	24
Aktualisierungsverzeichnis.....	26

Vorbemerkung

Preliminary note

Dieses Dokument ergänzt die aktuell gültigen Modulhandbücher der Bachelorstudiengänge

- Bio- und Umweltverfahrenstechnik
- Energietechnik, Energieeffizienz und Klimaschutz
- Ingenieurpädagogik – berufliche Fachrichtung Metalltechnik
- Kunststofftechnik
- Maschinenbau
- Mechatronik und digitale Automation
- Motorsport Engineering
- Patentingenieurwesen

Die **allgemeinwissenschaftlichen Wahlpflichtmodule (AWPM)** können aus einem vorgegebenen Angebot ausgewählt werden. Die persönliche Wahl erfolgt im Laufe des vorhergehenden Semesters, z. B. im Wintersemester (5. Semester) für das darauffolgende Sommersemester (6. Semester). Die Studierenden werden über das Schwarze Brett zur Wahl aufgefordert. Die inhaltlichen Beschreibungen der zur Wahl stehenden Module sind in den Ergänzungen der Modulhandbücher einsehbar oder werden im Rahmen des Wahlverfahrens zur Verfügung gestellt.

Im Laufe des Studiums müssen Module entsprechend des in der Studien- und Prüfungsordnung vorgegebenen Umfangs gewählt werden. Die Modulübersicht gibt eine Empfehlung, in welchem Semester AWPM belegt werden sollten. Davon kann abgewichen werden. Bei der Wahl sollte beachtet werden, dass AWPM zum Teil erst für höhere Semester zugelassen sind. Die entsprechende Information ist in der Liste der zur Wahl stehenden Module hinterlegt. Die Wahl eines Moduls ist verbindlich und gilt als Anmeldung.

Für die Durchführung eines Moduls ist eine Mindestteilnehmerzahl erforderlich. Aus organisatorischen Gründen kann der Fakultätsrat auch eine Obergrenze für die Teilnehmerzahl bestimmter Module beschließen.

Das Angebot an AWPM kann sich jährlich ändern. Es besteht kein Rechtsanspruch auf das Angebot und auf die Durchführung bestimmter Module. Die im jeweiligen Semester angebotenen Module werden im Studienplan bekannt gegeben. Die AWPM können aufgrund des studiengangübergreifenden Angebots nicht in der Stundenplanung berücksichtigt werden. Es kann also nicht ausgeschlossen werden, dass es zu Überschneidungen kommt. In diesem Fall kann, unter der Voraussetzung, dass noch freie Plätze vorhanden sind, in ein anderes AWPM gewechselt werden. Hierfür bitte direkt die/den jeweilige/n Dozentin/en kontaktieren.

Es besteht die Möglichkeit, sich maximal zwei Sprachmodule (mindestens B2-Niveau) mit insgesamt 4 ECTS als AWPM anrechnen zu lassen. Hierfür steht als Ansprechpartnerin die Leiterin des Sprachenzentrums an der OTH zur Verfügung: Marian Mure, Tel.: 0961-3821141, Mail: m.mure@oth-aw.de.

Module

Bau und Erprobung eines Rennwagens für die Formula Student <small>Construction and Testing of a formula student race car</small>			
Zuordnung zum Curriculum <small>Classification</small>	Modul-ID <small>Module ID</small>	Art des Moduls <small>Kind of Module</small>	Umfang in ECTS-Leistungspunkte <small>Number of Credits</small>
		AWPM	2

Ort <small>Location</small>	Sprache <small>Language</small>	Dauer des Moduls <small>Duration of Module</small>	Vorlesungsrhythmus <small>Frequency of Module</small>	Max. Teilnehmerzahl <small>Max. Number of Participants</small>
Amberg	Deutsch	1 Semester	nach Angebot/Wahlergebnis	50
Modulverantwortliche(r) <small>Module Convenor</small>			Dozent/In <small>Professor / Lecturer</small>	
Prof. Dr. Horst Rönnebeck			Prof. Dr. Rönnebeck	

Voraussetzungen*
Prerequisites

Je nach zu behandelnder Aufgabenstellung: Kenntnisse über die Eigenschaften von CFS-Strukturen am Beispiel des Monocoques und der Aerodynamik eines Formula Student Rennwagens, fahrwerksdynamische Kenngrößen, Auslegung von Maschinenelementen. Geeignet ab dem 2. Semester.

***Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.**

Verwendbarkeit <small>Usability</small>	Lehrformen <small>Teaching Methods</small>	Workload
Alle Bachelorstudiengänge der Fakultät MB/UT	Seminar	Präsenzzeit = 25 h Studienarbeit = 35 h = 60 h

Lernziele / Qualifikationen des Moduls
Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

Fachkompetenz:
 Die Studierenden haben Fachkenntnisse im Zusammenhang mit der reglementkonformen Fertigung eines Formula Student Rennfahrzeuges. Sie sind in der Lage, Beanspruchungen von Komponenten und Baugruppen am Fahrzeug mit Hilfe verschiedener Sensorik zu messen und die Ergebnisse mit den berechneten Größen zu vergleichen. Sie können fahrdynamische Kenngrößen des Rennfahrzeuges anforderungsgerecht optimieren.

Methodenkompetenz:
 Messen, erproben und optimieren komplexer technischer Produkte unter Anwendung ingenieurmäßiger Methoden.

Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):
 Die Studierenden lernen im Team zu arbeiten und dabei Zusammenhänge selbständig zu erarbeiten, die Ergebnisse ihrer Arbeiten mit den anderen Teams abzustimmen und ggf. aufgrund übergeordneter Projektziele das Fahrzeug entsprechend anzupassen.

Inhalte der Lehrveranstaltungen
Course Content

Je nach behandelte Aufgabenstellung: z.B. Fertigung von CFK-Strukturen am Beispiel des Monocoques und der Aerodynamik des Rennfahrzeuges. Messen von Spannungen und Verformungen an diversen Fahrzeugkomponenten. Messung von Abtriebs- und Windwiderstandskräften an der Aerodynamik. Messung von Strömungen und Temperaturen am Kühlsystem des Rennfahrzeuges. Optimierung des Fahrwerksetups mit Hilfe definierter Fahrmanöver. Optimierung der Fahrzeugsteuerung in Bezug auf Torquevektoring, Traktionskontrolle und Rekuperation.

Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

Aktuelles Reglement der Formula Student
 Projektpflichtenheft
 Weiteres Material und Software je nach zu behandelnder Aufgabenstellung

Internationalität (Inhaltlich)

Internationality

Das Reglement der Formula Student ist in englischer Sprache. Die Wettbewerbssprache ist ebenfalls Englisch.

Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)

Method of Assessment

Prüfungsform	Art/Umfang inkl. Gewichtung	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Studienarbeit	100 %	Fachkompetenz, Methodenkompetenz, Persönliche Kompetenz

Einführung in die numerische Strömungssimulation mit aktueller CFD-Software

Introduction to computational fluid dynamics with state of the art software

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
		AWPM	2

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	Deutsch	1 Semester	nach Angebot/Wahlergebnis	30
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr. Stefan Beer			Prof. Dr. Beer	

Voraussetzungen* Prerequisites

Technische Strömungsmechanik, Technische Thermodynamik
 Geeignet ab dem 4. Semester.

***Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.**

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Alle Bachelorstudiengänge der Fakultät MB/UT	Seminaristischer Unterricht mit Übungen	Vorlesung (4 SWS x 15 Wochen) = 30 h Vor-/Nachbereitung Selbststudium Prüfungsvorbereitung = 30 h = 60 h

Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

- **Fachkompetenz:**
Behandlung von Strömungsproblemen in der Finite-Volumen-Methode
- **Methodenkompetenz:**
Selbständige Anwendung von CFD-Programmen zur Simulation von 3-dimensionalen Strömungsproblemen
- **Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):**
Lösung einer komplexen Ingenieursaufgabe durch Anwendung einer Simulationsmethode inkl. Zeitplanung für das Projekt (Studienarbeit)

Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

Erhaltungsgleichungen der Strömungsmechanik für Masse, Impuls und Energie in differentieller Form
 Diskretisierungsmethoden
 Einführung in die Theorie und Modellierung turbulenter Strömungsvorgänge
 Qualitative und quantitative Methoden zur Beurteilung der Netzqualität

Praktikum mit Anwesenheitspflicht

Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

- Skript zur Vorlesung
- Oertel, Strömungsmechanik, Springer, 2015
- Kursbegleitende Tutorials zur Software

Internationalität (Inhaltlich) Internationality		
Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a) Method of Assessment		
Prüfungsform	Art/Umfang inkl. Gewichtung	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Studienarbeit	100 %	Fachkompetenz, Methodenkompetenz

Energieeffizienz in Gebäuden II

Energy Efficiency of Buildings II

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
		AWPM	4

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	Deutsch	1 Semester	nach Angebot/Wahlergebnis	50
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Frank Späte			Prof. Späte	

Voraussetzungen*

Prerequisites

Energieeffizienz in Gebäuden (Teil 1) muss erfolgreich absolviert sein
 Mathematik, Physik, Thermodynamik, Wärme- und Stofftransport
 Geeignet ab dem 4. Semester.

***Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.**

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Studiengänge: Bio- und Umweltverfahrenstechnik und Energietechnik, Energieeffizienz und Klimaschutz	Seminaristischer Unterricht mit Übungen	Vorlesung (4 SWS x 15 Wochen) = 60 h Vor-/Nachbereitung Selbststudium Prüfungsvorbereitung = 60 h = 120 h

Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

- **Fachkompetenz:** Nach der Teilnahme an der Veranstaltung haben die Studierenden Kenntnisse über energiesparendes Bauen und Sanieren erworben, Sie können diese anwenden und haben die Fähigkeit, den energetischen Zustand von Gebäuden ganzheitlich - Gebäudehülle und Gebäudetechnik - zu erfassen, zu analysieren, zu berechnen und zu bewerten sowie ein energetisches Sanierungskonzept unter Berücksichtigung von Wirtschaftlichkeit und Fördermöglichkeiten zu entwickeln, darzustellen und verständlich zu erläutern.
- **Methodenkompetenz:** Die Studierenden erlernen die Methoden zur Beurteilung des energetischen Zustands von Gebäuden und zur Erstellung einer Gebäudeenergiebilanz inkl. der notwendigen Formeln und Zusammenhänge, sie wenden sie z.B. in Übungen an und interpretieren die Ergebnisse.
- **Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):** Die Studierenden lernen z.B. in den Übungen im Team zu arbeiten und dabei Zusammenhänge selbstständig zu erarbeiten, die Ergebnisse einzuschätzen, zu beurteilen und einem Kunden zu vermitteln.

Inhalte der Lehrveranstaltungen		
<small>Course Content</small>		
<p>Die Lerninhalte orientieren sich</p> <ul style="list-style-type: none"> • an den für die Erstellung von Energieausweisen für Gebäude erforderlichen Fachkenntnissen gemäß des aktuell gültigen „GebäudeEnergieGesetzes“ (GEG) • an den für die Eintragung als Energieberater beim Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) erforderlichen Fachkenntnissen sowie • am „Regelheft für die Eintragung als Energieeffizienz-Experte für Förderprogramme des Bundes“ der DENA. <p>Es handelt sich um:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sommerlicher Wärmeschutz, solares Bauen, Passivhaus • Gebäudetechnik und erneuerbare Energien in Neubau und Bestand: Heizungstechnik, Warmwasserbereitung, Anlagenhydraulik, Anlagenkomponenten, Emissionen, Lüftungsanlagen, Anlagenkomponenten, solarthermische und photovoltaische Anlagen • Energieausweis, energetisches Sanierungskonzept: Bestandsaufnahme, Ermittlung Energieverbrauch, Modernisierungsempfehlungen, Wirtschaftlichkeit, Förderung, Softwareprogramme, Beratungsbericht, Beratungskompetenzen <p>Nach erfolgreichem Abschluss von „Energieeffizienz in Gebäuden“ Teil I und Teil II sowie eines praktischen Projekts „Gebäudeenergieberatung“, das parallel zum Teil II im Rahmen des Bachelor-Projekts durchgeführt werden kann, gibt es die notwendigen Nachweise, mit denen eine Eintragung und damit Anerkennung als Gebäudeenergieberater bei der BAFA beantragt werden kann.</p>		
Lehrmaterial / Literatur		
<small>Teaching Material / Reading</small>		
<ul style="list-style-type: none"> • Folienskript • GEG sowie weitere Gesetze, Normen, Richtlinien • Förderprogramme • einschlägige Lehrbücher • web-Seiten 		
Internationalität (Inhaltlich)		
<small>Internationality</small>		
<p>Die Studierenden arbeiten auch mit europäischen Normen und Richtlinien und lernen internationale Projekte und Beispiele kennen.</p>		
Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)		
<small>Method of Assessment</small>		
Prüfungsform	Art/Umfang inkl. Gewichtung	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	60 min /100 %	Fachkompetenz, Methodenkompetenz

Extraterrestrische Klimafaktoren

Extraterrestrial Climate Forces

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
		AWPM	2

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	Deutsch	1 Semester	nach Angebot/Wahlergebnis	50
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr. Matthias Mändl			Prof. Dr. Mändl	

Voraussetzungen*

Prerequisites

Grundlagenvorlesung Physik und Chemie
 Geeignet ab dem 2. Semester.

***Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.**

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Alle Bachelorstudiengänge der Fakultät MB/UT	Seminaristischer Unterricht mit Übungen, Exkursion	Vorlesung (2 SWS x 15 Wochen) = 30 h Vor-/Nachbereitung Selbststudium Prüfungsvorbereitung = 30 h = 60 h

Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

Fachkompetenz:

Klimakunde, Treibhauseffekt, Astronomie, Astrophysik

Methodenkompetenz:

Selbständige Bewertung internationaler Veröffentlichungen zum Klimawandel in Fachliteratur und öffentlichen Medien

Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):

Meinungsbildung unter Einschätzung wissenschaftlicher Ergebnisse in der aktuellen Klimadiskussion

Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

Die Vorlesung beschäftigt sich im Rahmen der aktuellen Klimadebatte mit den vielfältigen Klimafaktoren nicht terrestrischen Ursprungs. Beweise für deren enormen Einfluss auf das Erdklima liefern unverstandene paläoklimatische Ereignisse sowie langzyklische Klimaschwankungen, für deren Erklärung nur astronomische Ursachen in Frage kommen. Ausgehend von den astronomischen Grundlagen wird insbesondere die solar-terrestrische Beziehung und deren lang- und kurzfristige Variabilität behandelt. Aber auch weniger naheliegende Faktoren wie variable Erdbahnparameter, Meteoritenschauer, die Bahn des Sonnensystems durch die Galaxis oder Gammastrahlenausbrüche werden diskutiert. Am Ende steht ein bewertender Vergleich der verschiedenen Faktoren mit anerkannten Klimaeinflüssen wie dem Treibhausgasgehalt der Atmosphäre oder der Solarkonstante.

Exkursion ins Planetarium Ursensollen

Lehrmaterial / Literatur Teaching Material / Reading		
Assessment Reports des IPCC, Skriptum, Planetariumsvorführungen		
Internationalität (Inhaltlich) Internationality		
IPCC		
Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a) Method of Assessment		
Prüfungsform	Art/Umfang inkl. Gewichtung	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	60 min / 100 %	Fachkompetenz, Methodenkompetenz

Grundlagen und Verfahren der Klebtechnik

Fundamentals and Procedures of Bonding Technology

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
		AWPM	2

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	Deutsch	1 Semester	nach Angebot/Wahlergebnis	50
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr.-Ing. Tim Jüntgen			Prof. Dr. Jüntgen	

Voraussetzungen* Prerequisites

keine
 Geeignet ab dem 2. Semester

***Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.**

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Alle Bachelorstudiengänge der Fakultät MB/UT	Seminaristischer Unterricht mit Übungen, Praktikum	Vorlesung (2 SWS x 15 Wochen) inkl. Praktikum = 30 h Selbststudium Vor- und Nachbereitung = 30 h Prüfungsvorbereitung = 60 h

Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

Fachkompetenz:

Die Studierenden verstehen das Zusammenspiel chemischer Zusammensetzung, Eigenschaften und Applikation/Verarbeitung von Klebstoffen und können aus den Anforderungen an eine Klebung eine lösungsorientierte Klebstoffstoffauswahl entwickeln sowie die sachgerechte Durchführung der Klebung ableiten.

Methodenkompetenz:

Die Studierenden können optimale Klebungen aus der Kenntnis des Aufbaus, der Eigenschaften, der Zusammensetzung und der Applikation von Klebstoffen ableiten.

Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):

Erweiterung des allgemeinen technischen Grundverständnisses auf die Anwendung in der Klebtechnik. Die Studierenden kennen interdisziplinäres Denken, Selbstorganisation in Kleingruppen, Durchführen und Auswerten von praktischen (Labor-)Versuchen bei Einhaltung von inhaltlichen und terminlichen Vorgaben.

Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

Grundlagen des Klebens (Bindungskräfte, Adhäsion, Kohäsion, ...)
 Aufbau, Einteilung und Art von Klebstoffen
 Technologie des Klebens
 Kleben metallischer und nichtmetallischer Werkstoffe
 Anwendungen der Klebtechnik
 Prüfung und Qualitätssicherung von Klebverbindungen
 Kleben in Kombination mit anderen Fügeverfahren

Die Teilnahme am Praktikum ist freiwillig.

Lehrmaterial / Literatur Teaching Material / Reading		
<p>Habenicht: Kleben – Grundlagen, Technologien, Anwendungen, Springer Verlag; Hose/Scholl/Tobisch-Haupt/Werner: Bond it – Nachschlagewerk zur Klebtechnik; IVK: Handbuch Klebtechnik 2018, Vieweg+Teubner Verlag; Lake: Oberflächentechnik in der Kunststoffverarbeitung, Hanser Verlag; Jüntgen: Klebtechnik – Klebgerechte Konstruktionen und Anwendungen in der Praxis, VOGEL Verlag Skript zur Vorlesung und Praktikumsanleitung</p>		
Internationalität (Inhaltlich) Internationality		
Vorlesung optional in englischer Sprache möglich		
Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a) Method of Assessment		
Prüfungsform	Art/Umfang inkl. Gewichtung	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	60 min / 100 %	Fach- und Methodenkompetenz

Markt, Marketing, Vertrieb für Ingenieure

Market, marketing, sales for engineers

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
		AWPM	2

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	Deutsch	1 Semester	nach Angebot/Wahlergebnis	50
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr. Franz Bischof			Dipl.-Ing. Joachim Wolf (LBA)	

Voraussetzungen*

Prerequisites

Keine
 Geeignet ab dem 3. Semester.

***Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.**

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Alle Bachelorstudiengänge der Fakultät MB/UT	Seminaristischer Unterricht mit Rollenspiel	Vorlesung (2 SWS x 15 Wochen) = 30 h Vor-/Nachbereitung Selbststudium Prüfungsvorbereitung = 30 h = 60 h

Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

Fachkompetenz:

Grundkenntnisse über Markt, Marktbetrachtung und Marktuntersuchung
 Wissen über Kunden, Kundenverhalten und Kundennutzen
 Grundkenntnisse über Kommunikation und Werbung als Vertriebsinstrument
 Grundkenntnisse über Marken, Corporate Identity
 Basiswissen über Vertrieb und Verkauf
 Kenntnisse über Vertrieb von Investitionsgütern und Projektentwicklung

Methodenkompetenz:

Wissen über Gesprächsführung mit Kunden
 Kenntnisse über Verkaufsgespräch
 Grundwissen über Präsentationen

Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

Einführung, Markt, Kunde, Unternehmen, Marktuntersuchung, Marketing, Kommunikation und Werbung, Marken/Corporate Identity, Vertrieb, Verkauf, Rollenspiele, Projektvertrieb, Projektentwicklung

Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

Skript

Internationalität (Inhaltlich)		
Internationality		
Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)		
Method of Assessment		
Prüfungsform	Art/Umfang inkl. Gewichtung	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	60 min / 100 %	Fachkompetenz, Methodenkompetenz

Messen & Experimentieren mit Arduino & Raspberry Pi

Experiments with Arduino and Raspberry Pi

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
		AWPM	2

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	Deutsch	1 Semester	nach Angebot/Wahlergebnis	18
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr. Heinrich Kammerdiener			Prof. Dr. Kammerdiener	

Voraussetzungen* Prerequisites

Grundkenntnisse in Programmierung, beispielsweise in C, Basic oder Fortran
 Geeignet ab dem 3. Semester

***Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.**

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Alle Bachelorstudiengänge der Fakultät MB/UT	Seminaristischer Unterricht mit Übungen	Vorlesung (2 SWS x 15 Wochen) inkl. Rechner-Praktikum = 30 h Vor-/Nachbereitung Selbststudium Studienarbeit = 30 h = 60 h

Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

- **Fachkompetenz:**
 Kennen/Verstehen der Grundfunktionen von Arduino und/oder Raspberry Pi
- **Methodenkompetenz:**
 Umsetzen der Kenntnisse in (einfache) Schaltungen zum Messen, Steuern und Regeln
- **Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):**
 Ingenieurwissenschaftliches Denken/Herangehen/ Umsetzen/Hinterfragen. Erkennen/Diskutieren/Bewerten konkurrierender Lösungsansätze. Eigenständiges/zielgerichtetes Lernen in Übungsgruppen und im Eigenstudium.

Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

In der Lehrveranstaltung geht es darum, die Grundfunktionen von Arduino und/oder Raspberry Pi auf spielerische Weise kennenzulernen und für eigene Projekte, Bachelor- oder Masterarbeiten nutzbar zu machen (Physical-Computing). Der Charme: Arduino, Raspberry Pi, die Sensoren sowie das Zubehör sind vergleichsweise günstig, und man gelangt rasch zu brauchbaren Lösungen.

Die Hardware besteht aus einem einfachen Input/Output-Board mit einem Mikrocontroller (Arduino) bzw. aus einem Einplatinencomputer (Raspberry Pi). Die Programmierung erfolgt in einfacher Programmiersprache, wobei zu vielen Anwendungen leichtverständliche Beispielcodes samt Bibliotheken im Internet veröffentlicht sind. Im Rahmen der Veranstaltung wird primär der Arduino Uno verwendet, je nach zur Verfügung stehender Zeit und Motivation/Interesse der Teilnehmer auch der Raspberry Pi.

Im Rahmen der Vorlesung/Lehrveranstaltung wird zunächst eine Schaltung auf einem Breadboard gesteckt. Die jeweils verwendeten Bauteile (Sensoren, Platinen, ...) und die elektrotechnischen Zusammenhänge werden erläutert. Im Anschluss wird ein (kleines) Programm geschrieben und hochgeladen, die Ergebnisse werden ausgegeben und diskutiert. In der Vorlesung werden behandelt:

- Aufbau und Funktion des Arduino Uno
- Messung von Temperatur, Druck und relativer Feuchte
- Dehnungsmessung mit Dehnungsmess-Streifen (DMS)
- Ultraschall-Sensoren zur Entfernungsmessung
- Beschleunigungs-Sensoren
- Steuerung von Servos und Schrittmotoren
- Drehzahlregelung eines Gleichstrommotors

- Schreiben und Lesen digitaler Signale
- Analoge Signale, Analog-Digital-Wandlung und Pulsweitenmodulation
- Übertragung von Daten (Serielle Schnittstelle, I²C, SPI)
- Ausgabe von Daten auf LCD- und OLED-Displays
- Lesen/Schreiben von Daten von/auf SD-Cards

Im Rahmen einer Studienarbeit ist eine gestellte Aufgabe/ein eigenes, kleines Projekt zu realisieren. Die Studienarbeit und der dazugehörige Quellcode werden benotet.

Rechner-Praktikum mit Anwesenheitspflicht

Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

Klima R., Selberherr S.: Programmieren in C, Springer-Verlag, 2010
 Kühnel C.: Arduino Das umfassende Handbuch, Rheinwerk Technik, 2020
 Nerreter W.: Grundlagen der Elektrotechnik, Carl Hanser Verlag München
 Jänisch R., Donges J.: Mach was mit Arduino!, Carl Hanser Verlag München, 2017
 Karvinen K., Karvinen T., Valtokari V.: Sensoren, Messen und experimentieren mit Arduino und Rasperry Pi, dpunkt.verlag, 2015
<https://www.arduino.cc/>

Internationalität (Inhaltlich)

Internationality

Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)

Method of Assessment

Prüfungsform	Art/Umfang inkl. Gewichtung	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Studienarbeit	schriftlich / 100 %	Fachkompetenz, Methodenkompetenz

Rohstoffe für Erneuerbare Energien

Raw materials for renewable energy

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
		AWPM	2

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	Deutsch	1 Semester	nach Angebot/Wahlergebnis	50
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr. Mario Mocker			Prof. Dr. Mocker	

Voraussetzungen*

Prerequisites

Geeignet ab dem 1. Semester.

***Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.**

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Alle Bachelorstudiengänge der Fakultät MB/UT	Seminaristischer Unterricht mit Übungen	Vorlesung (2 SWS x 15 Wochen) = 30 h Selbststudium Vor- und Nachbereitung Prüfungsvorbereitung = 30 h = 60 h

Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

- Fachkompetenz:**
 Die Studierenden kennen die Systematik der Erneuerbaren Energien und die dafür sowohl als Energieträger als auch zum Bau entsprechender Anlagen eingesetzten Rohstoffe. Sie haben Kenntnis über diverse Kriterien zur Beurteilung der Kritikalität von Rohstoffen und sind in der Lage, diese in geologische, politische, technische, ökonomische, ökologische und soziale Aspekte zu kategorisieren.
- Methodenkompetenz:**
 Die Studierenden sind in der Lage, Kritikalitätsbewertungen für Rohstoffe vorzunehmen und daraus Verfügbarkeitsrisiken abzuleiten. Sie bewerten Energie- und Rohstoffsznarien auf unternehmerischer, nationaler oder globaler Ebenen unter dem Aspekt der Rohstoffverfügbarkeit und können Empfehlungen für Anlagenentwicklung mit geringeren Versorgungsrisiken abgeben. Sie können die Preisentwicklung bei Bedarfszunahme von Technologierohstoffen einschätzen.
- Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):**
 Die Studierenden kommunizieren kompetent mit Akteuren in der Rohstoffwirtschaft und sind in der Lage, verschiedene Technologievarianten eigenständig und im Team zu beurteilen. Sie sind in der Lage, die von Ihnen favorisierten Varianten gegenüber Vorgesetzten, Geldgebern, Behörden und Öffentlichkeit zu vertreten

Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

Rohstoffbedarf in Anlagen zur Nutzung Erneuerbarer Energien
Lagerstätten und Verfügbarkeit von Technologierohstoffen
Aktuelle Bedarfsmengen und Bedarfsprognosen
Substitution und Rohstoffeffizienz

Lehrmaterial / Literatur Teaching Material / Reading		
<p>Angerer et al.: Rohstoffe für Zukunftstechnologien, Fraunhofer IRB-Verlag, Karlsruhe 2009; Erdmann et al.: Kritische Rohstoffe für Deutschland, IZT, adelphi, Berlin 2009; European Commission: Study on the EU's list of Critical Raw Materials (2020), Brüssel 2020; U.S. Geological Survey: Mineral Commodity Summaries in der jeweils aktuellen Fassung, Reston, Virginia; aktuelle Studien; Skript</p>		
Internationalität (Inhaltlich) Internationality		
<p>Betrachtung internationaler Statistiken zur Rohstoffproduktion und Rohstoffverfügbarkeit, teilweise Verwendung und Erläuterung englischsprachiger Fachbegriffe</p>		
Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice) Method of Assessment		
Prüfungsform	Art/Umfang inkl. Gewichtung	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Präsentation	10 Minuten pro Person / 100 %	Fachkompetenz, Methodenkompetenz, Persönliche Kompetenz

Technik der Biogasproduktion

Biogas Production Technology

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
		AWPM	2

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	Deutsch	1 Semester	nach Angebot/Wahlergebnis	50

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor / Lecturer
Prof. Dr. Franz Bischof	Prof. Dr. Bischof

Voraussetzungen*

Prerequisites

Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen
 Geeignet ab dem 4. Semester.

***Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.**

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Studiengänge: Bio- und Umweltverfahrenstechnik Energietechnik, Energieeffizienz und Klimaschutz Maschinenbau Patentingenieurwesen	Seminaristischer Unterricht mit Übungen	Vorlesung (2 SWS x 15 Wochen) = 30 h Selbststudium Vor- und Nachbereitung Prüfungsvorbereitung = 30 h = 60 h

Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

- Fachkompetenz:**
 Kenntnisse der Funktionsweise von biologischen Prozessen zur Herstellung von Biogas und des grundsätzlichen Ablaufs der Bemessung, Verständnis für Anwendungen der technischen Grundlagen bei biogastechnischen Fragestellungen, Kenntnisse von gängigen Verfahren zur Verwertung und Reinigung von Biogas
- Methodenkompetenz:**
 Fähigkeiten zur Analyse von ingenieursrelevanten Fragestellungen und zur Durchführung von Vorschlägen zur Optimierung bei Problemen, Erfahrungen mit dem Umgang mit Formeln, maschinentechnischer Ausrüstung und der Kompetenz zur Beurteilung wirtschaftlicher Verfahren
- Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):**
 Entwicklung von Methoden zum Lösen von Problemen, Erfahrungen bei der Auswahl geeigneter Verfahren und Diskussion von Fragestellungen innerhalb der Vorlesung

Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

Biologie des Biogasprozesses, Einflussgrößen, Prozesskontrolle, Anlagen- und Verfahrenstechnik, Transport des Biogases, ortsgebundene Biogasverwertung, Biogasaufbereitung bis Erdgasqualität

Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

Skript; Bajohr, S./Graf, F.: Biogas: Erzeugung, Aufbereitung, Einspeisung, Dezember 2010; Eder, B.: Biogas-Praxis: Grundlagen, Planung, Anlagenbau, Beispiele, Wirtschaftlichkeit, 2012

Internationalität (Inhaltlich)		
Internationality		
Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)		
Method of Assessment		
Prüfungsform	Art/Umfang inkl. Gewichtung	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	60 min / 100 %	Fachkompetenz, Methodenkompetenz, Persönliche Kompetenz

Toxikologie und Gefahrstoffe

Toxicology and hazardous substances

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
		AWPM	2

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	Deutsch	1 Semester	nach Angebot/Wahlergebnis	50

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor / Lecturer
Prof. Dr. Peter Kurzweil	Prof. Dr. Kurzweil

Voraussetzungen*

Prerequisites

Geeignet ab dem 4. Semester.

***Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.**

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Alle Bachelorstudiengänge der Fakultät MB/UT	Seminaristischer Unterricht mit Übungen und Praxisbeispielen	Vorlesung (2 SWS x 15 Wochen) = 30 h Selbststudium Vor- und Nachbereitung Prüfungsvorbereitung = 30 h = 60 h

Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

- **Fachkompetenz:**
Kenntnis einschlägiger Gefahrstoffe und Gifte aus Industrie und Natur, physiologisches Verständnis von Vergiftungen.
- **Methodenkompetenz:**
Erkennen von Gefahren, GHS-Einstufung von Gefahrstoffen, Gefährdungsbeurteilung in der Praxis
- **Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):**
Abschätzen von Risiken im täglichen Umgang mit Gebrauchsgegenständen und Lebensmitteln. Einsicht in die Natur des Lebens.

Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

Gefahrstoffe am Arbeitsplatz und in der Umwelt: Erkennung, Kennzeichnung, Grenzwerte, Vorsichtsmaßnahmen, Stoffprüfung.
 Spezifische Gifte: Toxikodynamik, Toxikokinetik, Erste Hilfe, Atemgifte bis Alkaloide, Pflanzen-, Tier-, Pilz- und Bakteriengifte.

Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

Skript
 P. Kurzweil: Toxikologie und Gefahrstoffe, Europa-Lehrmittel

Internationalität (Inhaltlich)		
Internationality		
Internationale Kennzeichnung von Gefahrstoffen und Transportgütern		
Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice)		
Method of Assessment		
Prüfungsform	Art/Umfang inkl. Gewichtung	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	60 min / 100 %	Fachkompetenz, Methodenkompetenz

Verkehrsunfallrekonstruktion und Fahrzeugsicherheit

Forensic Road Accident Investigation and Vehicle Safety

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
		AWPM	2

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	Deutsch	1 Semester	nach Angebot/Wahlergebnis	50
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr. Horst Rönnebeck			Prof. Dr. Hans Bäumler (LBA)	

Voraussetzungen*

Prerequisites

Technische Mechanik
 Geeignet ab dem 4. Semester.

***Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.**

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Alle Bachelorstudiengänge der Fakultät MB/UT	Seminaristischer Unterricht mit Übungen	Blockvorlesung = 30 h Vor-/Nachbereitung Selbststudium Prüfungsvorbereitung = 30 h = 60 h

Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

Fachkompetenz:

Die Studierenden kennen die Grundlagen der Verkehrsunfallrekonstruktion und können eine Pkw/Pkw-Kollision analysieren. Sie kennen die Vorgehensweisen in der Verkehrsunfallforschung und deren Bewertungssysteme sowie die Grundlagen der aktiven, passiven und integralen Sicht

Methodenkompetenz:

Die Studierenden erlernen die Vorgehensweisen der Verkehrsunfallrekonstruktion und der Verkehrsunfallforschung

Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

Grundlagen der Verkehrsunfallrekonstruktion: Impulserhaltungssatz, Drallerhaltungssatz, Energieerhaltungssatz und ihre Anwendung auf Fahrzeugkollisionen.
 Grundlagen der Verkehrsunfallforschung
 Fahrzeugsicherheit: Aktive und passive Sicherheit, integrale Sicherheit, Fahrerassistenzsysteme

Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

Vorlesungsskript

Internationalität (Inhaltlich)

Internationality

Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a) Method of Assessment		
Prüfungsform	Art/Umfang inkl. Gewichtung	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	60 min / 100 %	Fachkompetenz, Methodenkompetenz

Aktualisierungsverzeichnis

Update directory

Nr	Grund	Datum
0	Ausgangsdokument	15.11.2023
1		
2		
3		
4		
5		
6		