

---

# **Modulhandbuch**

**Bachelorstudiengang Ingenieurwissenschaften**

**Mathematisch-Naturwissenschaftlich-  
Technische Fakultät**

**Sommersemester 2026**

**Studienbeginn ab WiSe 2025/2026**

---

**Die weiteren Verwendungsmöglichkeiten der Module in anderen Studiengängen  
können Sie im Digicampus einsehen.**

---

# Übersicht nach Modulgruppen

## 1) A. Grundlagenbereich Mathematik und Informatik (ECTS: 40)

### Version 1 (seit WS25/26)

Es sind 40 LP zu erbringen, alle Module sind Pflicht.

INF-0097: Informatik 1 (8 ECTS/LP , Pflicht).....	5
INF-0487: Introduction to Python Programming (4 ECTS/LP , Pflicht).....	7
MTH-6110: Numerische Verfahren für Materialwissenschaftler und Physiker (6 ECTS/LP , Pflicht) * .....	9
MTH-6210: Höhere Mathematik I (8 ECTS/LP , Pflicht).....	11
MTH-6220: Höhere Mathematik II (8 ECTS/LP , Pflicht) * .....	13
MTH-6230: Höhere Mathematik III (6 ECTS/LP , Pflicht).....	15

## 2) B. Grundlagenbereich Ingenieurwissenschaften (ECTS: 63)

### Version 1 (seit WS25/26)

Es sind 63 LP zu erbringen, alle Module sind Pflicht.

INF-2611: Maschinenelemente (8 ECTS/LP , Pflicht).....	16
INF-2613: Elektrotechnik (8 ECTS/LP , Pflicht) * .....	18
INF-2623: Systemdynamik (5 ECTS/LP , Pflicht).....	21
INF-2625: Regelungstechnik (6 ECTS/LP , Pflicht).....	23
MRM-0146: Technische Mechanik II (6 ECTS/LP , Pflicht) * .....	25
MRM-1005: Grundlagen der Materialwissenschaften (6 ECTS/LP , Pflicht).....	27
MRM-1007: Ingenieurwissenschaften III (6 ECTS/LP , Pflicht) * .....	29
MRM-2004: Technische Mechanik I (6 ECTS/LP , Pflicht).....	31
MRM-2005: Technische Mechanik III (6 ECTS/LP , Pflicht).....	33
MRM-2010: Praktikum Ingenieurwissenschaften (6 ECTS/LP , Pflicht).....	35

## 3) C. Wahlbereich Spezialisierung (ECTS: 34)

### Version 1 (seit WS25/26)

Es sind 34 LP zu erbringen, alle Module sind Wahlpflicht.

INF-0191: Regelungstechnik 2 (6 ECTS/LP , Wahlpflicht) * .....	36
INF-0211: Ressourceneffiziente Produktion (6 ECTS/LP , Wahlpflicht).....	38
INF-0305: Signalverarbeitung (5 ECTS/LP , Wahlpflicht).....	40
INF-0354: Optimierung mechatronischer Systeme (6 ECTS/LP , Wahlpflicht).....	43

---

\* = Im aktuellen Semester wird mindestens eine Lehrveranstaltung für dieses Modul angeboten

INF-0370: Smarte Regelungen (6 ECTS/LP , Wahlpflicht).....	45
INF-0477: Grundlagen der Autonomen Mobilen Robotik (5 ECTS/LP , Wahlpflicht).....	47
INF-2617: Produktionstechnik (6 ECTS/LP , Wahlpflicht).....	49
INF-2621: Mechatronik (8 ECTS/LP , Wahlpflicht).....	51
MRM-0075: Fertigungstechnik (6 ECTS/LP , Wahlpflicht).....	53
MRM-2000: Finite-Element-Methode I (6 ECTS/LP , Wahlpflicht).....	55
MRM-2001: Fluidmechanik und numerische Strömungsmechanik (5 ECTS/LP , Wahlpflicht).....	57
MRM-2003: Kontinuumsmechanik I (6 ECTS/LP , Wahlpflicht).....	59

## 4) D. Wahlbereich Künstliche Intelligenz (ECTS: 6)

### Version 1 (seit WS25/26)

Es sind 6 LP zu erbringen, alle Module sind Wahlpflicht.

MRM-2011: Maschinelles Lernen für Ingenieure (6 ECTS/LP , Wahlpflicht).....	61
---	----

## 5) E. Wahlbereich Nachhaltigkeit (ECTS: 17)

### Version 1 (seit WS25/26)

Es sind 17 LP zu erbringen, alle Module sind Wahlpflicht.

MRM-0158: Grundlagen der Nachhaltigen Entwicklung (6 ECTS/LP , Wahlpflicht) * .....	62
MRM-1026: Einführung in die Lebenszyklusanalyse (6 ECTS/LP , Wahlpflicht).....	63
WIW-0248: Sustainable Operations (5 LP) (5 ECTS/LP , Wahlpflicht) * .....	65

## 6) F. Forschungsprojekt (ECTS: 8)

### Version 1 (seit WS25/26)

Es sind 8 LP zu erbringen, alle Module sind Wahlpflicht.

MRM-2002: Forschungsprojekt Modellierung und Simulation (8 ECTS/LP , Wahlpflicht).....	68
MRM-2007: Forschungsprojekt Produktions- und Werkstofftechnik (8 ECTS/LP , Wahlpflicht).....	69
MRM-2008: Forschungsprojekt Robotik und Automatisierung (8 ECTS/LP , Wahlpflicht).....	70

## 7) G. Abschlussleistung (ECTS: 12)

### Version 1 (seit WS25/26)

Es sind 12 LP zu erbringen, alle Module sind Pflicht.

MRM-2009: Bachelorarbeit (12 ECTS/LP , Pflicht).....	71
--	----

## 8) H. Freiwillige Veranstaltungen

### Version 1 (seit WS25/26)

Die hier aufgeführten Veranstaltungen sind freiwillig und geben keine Leistungspunkte. Ihre Inhalte sind jedoch eine sinnvolle Ergänzung zum bestehenden Lehrangebot. Der Besuch der

# Inhaltsverzeichnis

---

Vorkurse Mathematik und Informatik wird dringend vor dem Beginn des ersten Semesters empfohlen  
(üblicherweise Anfang Oktober, kurz vor Semesterbeginn)!

INF-0000: Vorkurs Informatik für Erstsemester (0 ECTS/LP ) \* ..... 72

MTH-6025: Vorkurs Mathematik für Informatiker (0 ECTS/LP )..... 74

---

\* = Im aktuellen Semester wird mindestens eine Lehrveranstaltung für dieses Modul angeboten

<b>Modul INF-0097: Informatik 1</b> <i>Computer Science 1</i>		8 ECTS/LP
Version 1.2.0 (seit SoSe14) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Robert Lorenz		
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Teilnehmer verstehen die folgenden wesentlichen Konzepte der Informatik auf einem grundlegenden, Praxisorientierten, aber wissenschaftlichen Niveau: Architektur und Funktionsweise von Rechnern, Informationsdarstellung, Problemspezifikation, Algorithmus, Programm, Datenstruktur, Programmiersprache und Rekursion. Sie können einfache algorithmische Problemstellungen unter Bewertung verschiedener Entwurfsalternativen durch Programmiersprachen-unabhängige Modelle lösen und diese in C oder einer ähnlichen imperativen Sprache implementieren. Sie können einfache Kommandozeilen-Anwendungen unter Auswahl geeigneter, ggf. auch dynamischer, Datenstrukturen durch ein geeignet in mehrere Übersetzungseinheiten strukturiertes C-Programm implementieren. Sie verstehen die imperativen Programmiersprachen zugrundeliegenden Konzepte und Modelle und sind in der Lage, andere imperative Programmiersprachen eigenständig zu erlernen. Sie kennen elementare Techniken zur Berechnung und Abschätzung der Zeitkomplexität von imperativen Programmen und können diese auf einfache Programme anwenden.</p> <p><b>Schlüsselqualifikationen:</b> Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Eigenständiges Arbeiten mit Lehrbüchern; Eigenständiges Arbeiten mit Programmbibliotheken; Verständliche Präsentation von Ergebnissen; Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams</p>		
<p><b>Bemerkung:</b> Dieses Modul ist inhaltlich ähnlich zu <i>INF-0413: Einführung in Data Science und Data Engineering</i> und <i>MTH-4200: Einführung in die Algorithmische Mathematik und Informatik</i>. <b>Von einer gleichzeitigen Belegung wird daher abgeraten.</b></p>		
<p><b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 240 Std. 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 60 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)</p>		
<p><b>Voraussetzungen:</b> Grundkenntnisse in imperativer Programmierung oder Vorkurs Informatik (INF-0000)</p>		<p><b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung</p>
<p><b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester</p>	<p><b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 1.</p>	<p><b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester</p>
<p><b>SWS:</b> 6,00</p>	<p><b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs</p>	
<p><b>Modulteile</b></p> <p><b>Modulteil: Informatik 1 (Vorlesung)</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester <b>SWS:</b> 4,00</p>		

**Inhalte:**

In dieser Vorlesung wird als Einstieg in die praktische Informatik vermittelt, wie man Probleme der Informationsspeicherung und Informationsverarbeitung mit dem Rechner löst, angefangen bei der Formulierung einer Problemstellung, über den Entwurf und Analyse eines Algorithmus bis zur Implementierung eines Programms. Die Vorlesung bietet eine Einführung in folgende Themenbereiche:

1. Rechnerarchitektur (von Neumann Architektur, Buskonzept, Maschinenprogramme)
2. Informationsdarstellung (Zahlensysteme, Komplementdarstellungen ganzer Zahlen, Fließkommadarstellungen von Dezimalzahlen, ASCII-Zeichen)
3. Algorithmen (Entwurf, Rekursion, Korrektheit, Zeitkomplexität / O-Notation)
4. Datenstrukturen (statische / dynamische / mehrdimensionale)
5. Programmieren in C (Kommandozeilenprogramme, Benutzereingaben / Pufferfehler, Zeiger / dynamische Speicherverwaltung / Speicherlecks, mehrteilige Programme / Header, Suchen / Sortieren)
6. Mathematische Konzepte und Beweistechniken (Induktion, Hoare-Kalkül, Aussagenlogik, Prädikatenlogik)

**Literatur:**

- Gumm, Sommer: Einführung in die Informatik
- B. W. Kernighan, D. M. Ritchie, A.-T. Schreiner und E. Janich: Programmieren in C, Hanser
- R. Hellman, Rechnerarchitektur, De Gruyter Oldenbourg
- J. Wolf: C von A bis Z, Rheinwerk Computing, [http://openbook.rheinwerk-verlag.de/c\\_von\\_a\\_bis\\_z/](http://openbook.rheinwerk-verlag.de/c_von_a_bis_z/)
- Wikibooks-Tutorial: <https://de.wikibooks.org/wiki/C-Programmierung>
- C Standard Bibliothek: <http://www2.hs-fulda.de/~klingebiel/c-stdlib/>
- The GNU C Library: [http://www.gnu.org/software/libc/manual/html\\_mono/libc.html](http://www.gnu.org/software/libc/manual/html_mono/libc.html)

**Modulteil: Informatik 1 (Übung)**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch

**Angebotshäufigkeit:** jedes Wintersemester

**SWS:** 2,00

**Prüfung**

**Informatik 1 (Klausur)**

Klausur / Prüfungsdauer: 120 Minuten, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

wenn LV angeboten

**Beschreibung:**

Die Prüfung findet in der Regel in der 3. Woche nach Vorlesungsende (Ende Februar / Anfang März) statt. Sie kann im darauf folgenden Semester vor Beginn der Vorlesungszeit (Anfang April) wiederholt werden.

<b>Modul INF-0487: Introduction to Python Programming</b> <i>Introduction to Python Programming</i>		4 ECTS/LP
Version 1.1.1 (seit WS23/24) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Annemarie Friedrich		
<b>Inhalte:</b> Grundlagen in Datenstrukturen, Algorithmen und Implementierungen in Python.		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Participants understand the concepts and models underlying the programming language used advanced and in-depth design techniques and methods of structured programming and can apply these on practically relevant problems of medium size and complexity. Participants will know how to use development environments and they can independently in program libraries, incorporating specific design patterns. <b>Key skills:</b> Ability to think abstractly, logically, analytically and conceptually; independent work with program libraries; team collaboration skills.		
<b>Bemerkung:</b> The course will be taught in English. During exercises, German will also be used.		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 120 Std. 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 15 Std. Übung (Präsenzstudium) 5 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 10 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> Basic programming skills in C or Java are recommended. Modul Informatik 1 (INF-0097) - empfohlen		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Passing the module exam
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 3.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 3,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

<b>Moduleile</b>
<b>Moduleil: Introduction to Python Programming (Lecture)</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Englisch / Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester <b>SWS:</b> 2,00
<b>Inhalte:</b> The Python programming language is highly relevant in today's technology landscape due to its versatility and ease of use. It serves as a powerful language for tasks ranging from web development and data analysis to artificial intelligence and automation, making it an essential tool for both beginners and experienced developers in a wide range of industries and research areas.  Basic familiarity with either C or Java programming will make it easier to follow the course. The course covers data types, control structures, object orientation, and algorithms with a focus on the peculiarities of the Python programming language.  The number of participants of this course is limited.

**Literatur:**

Mark Lutz. Learning Python. O'Reilly 2013.

**Modulteil: Introduction to Python Programming (Exercise)**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Englisch / Deutsch

**Angebotshäufigkeit:** jedes Semester

**SWS:** 1,00

**Prüfung**

**Introduction to Python Programming**

Portfolioprüfung, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

wenn LV angeboten

<b>Modul MTH-6110: Numerische Verfahren für Materialwissenschaftler und Physiker</b> <i>Numerical Methods for Materials Scientists and Physicists</i>		6 ECTS/LP
Version 1.3.0 (seit SS08) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Malte Peter		
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellierung und Simulation physikalischer Prozesse und Systeme</li> <li>• Lineare Gleichungssysteme</li> <li>• Nichtlineare Gleichungssysteme</li> <li>• Polynom- und Spline-Interpolation; trigonometrische Interpolation</li> <li>• Numerische Integration</li> <li>• Gewöhnliche Differentialgleichungen</li> <li>• Partielle Differentialgleichungen</li> </ul>		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die wichtigsten numerischen Methoden zur Modellierung und Simulation physikalischer Prozesse und Systeme.</li> <li>• Sie besitzen die Fertigkeit, die erlernten Methoden umzusetzen, d. h. die entsprechenden Computer-Programme weitgehend selbständig zu schreiben.</li> <li>• Sie haben die Kompetenz, einfache physikalische Gleichungen numerisch zu behandeln, d. h. in Form von Computer-Codes zu implementieren und die erzielten numerischen Resultate angemessen zu interpretieren.</li> <li>• Integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen: Logisches Denken und Arbeiten.</li> </ul>		
<b>Bemerkung:</b> Dieses Modul ist speziell für Materialwissenschaftler(innen), Physiker(innen), Wirtschaftsingenieur(inn)e(n), Ingenieurinformatiker(innen) und Ingenieurwissenschaftler(innen) konzipiert.		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 180 Std. 60 Std. Vorlesung und Übung (Präsenzstudium) 20 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 20 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 80 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> Diese Veranstaltung setzt Kenntnisse aus einführenden Mathematik-Modulen voraus. Kenntnisse einer Programmiersprache sind wünschenswert.		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b>	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 4,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Numerische Verfahren für Materialwissenschaftler und Physiker</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Dozenten:</b> Prof. Dr. Malte Peter <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester <b>SWS:</b> 2,00		

**Literatur:**

- R. W. Freund, R. H. W. Hoppe, Stoer/Bulirsch: Numerische Mathematik 1, 10., neu bearbeitete Auflage. Springer, Berlin-Heidelberg-New York, 2007.
- P. Deuffhard, A. Hohmann: Numerische Mathematik I, de Gruyter.
- P. Deuffhard, F. Bornemann: Numerische Mathematik II, de Gruyter.
- R. H. W. Hoppe, Skriptum zur Vorlesung, 145 Seiten. Dieses Skriptum, das im Internet zur Verfügung steht, enthält weitere Literaturangaben.

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Numerische Verfahren für Materialwissenschaftler, Physiker und Wirtschaftsingenieure (Vorlesung + Übung)**

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

Inhalt der Veranstaltung: - Modellierung und Simulation physikalischer Prozesse und Systeme - Lineare Gleichungssysteme - Nichtlineare Gleichungssysteme - Polynom- und Spline-Interpolation; trigonometrische Interpolation - Numerische Integration - Gewöhnliche Differentialgleichungen - Partielle Differentialgleichungen

**Modulteil: Übung zu Numerische Verfahren für Materialwissenschaftler und Physiker**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch

**Angebotshäufigkeit:** jedes Sommersemester

**SWS:** 2,00

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Numerische Verfahren für Materialwissenschaftler, Physiker und Wirtschaftsingenieure (Vorlesung + Übung)**

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

Inhalt der Veranstaltung: - Modellierung und Simulation physikalischer Prozesse und Systeme - Lineare Gleichungssysteme - Nichtlineare Gleichungssysteme - Polynom- und Spline-Interpolation; trigonometrische Interpolation - Numerische Integration - Gewöhnliche Differentialgleichungen - Partielle Differentialgleichungen

**Prüfung**

**Numerische Verfahren für Materialwissenschaftler und Physiker**

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

nur im SoSe

<b>Modul MTH-6210: Höhere Mathematik I</b> <i>Advanced Mathematics 1</i>		8 ECTS/LP
Version 1.2.0 (seit WS25/26) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Michael Schlottke-Lakemper		
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen</li> <li>• Analysis I</li> <li>• Lineare Algebra I</li> </ul> Details siehe Vorlesungsbeschreibung.		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Das Modul vermittelt mathematische Basiskompetenzen, die für das ingenieurwissenschaftliche Studium unerlässlich sind. Es dient der systematischen Weiterentwicklung der in der Schule erworbenen Grundlagen sowie der Ausbildung analytischen und abstrakten Denkens. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden bauen auf ihren schulischen Kenntnissen auf und erweitern diese um wesentliche mathematische Techniken für ingenieurwissenschaftliche Anwendungen.</li> <li>• Sie beherrschen das elementare Vokabular der Mathematik und kennen die zentralen Konzepte der Analysis und linearen Algebra.</li> <li>• Sie können mathematische Sachverhalte logisch analysieren, Argumentationen nachvollziehen und selbstständig strukturiert darstellen.</li> <li>• Sie sind in der Lage, konkrete Fragestellungen auf abstrakte Konzepte zu übertragen - und umgekehrt.</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 240 Std. 90 Std. Vorlesung und Übung (Präsenzstudium) 75 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 75 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> Keine.		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> Wintersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 1.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Höhere Mathematik I</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> Wintersemester		

**Inhalte:**

**Grundlagen**

- Grundbegriffe
- Beweistechniken
- Reelle und komplexe Zahlen
- Polynome

**Analysis I**

- Folgen und Reihen
- Reelle Funktionen
- Differentialrechnung I
- Integralrechnung I

**Lineare Algebra I**

- Vektorraum und Basis
- Lineare Abbildungen und Matrizen
- Lineare Gleichungssysteme

*In allen Bereichen:*

- Grundlegende mathematische Algorithmen

**Literatur:**

- G. Bärwolff, A. Kato, *Höhere Mathematik für Naturwissenschaftler und Ingenieure*. Springer Spektrum Berlin, 2024.
- K. Burg, H. Haf, F. Wille, A. Meister, *Höhere Mathematik für Ingenieure Band I*. Vieweg+Teubner Verlag Wiesbaden, 2011.
- K. Burg, H. Haf, F. Wille, A. Meister, *Höhere Mathematik für Ingenieure Band II*. Vieweg+Teubner Verlag Wiesbaden, 2007.
- M. Stropfel, *Höhere Mathematik I*. edition delkhofen, 2024.
- M. Stropfel, *Höhere Mathematik II*. edition delkhofen, 2023.

**Prüfung**

**Höhere Mathematik I**

Portfolioprüfung / Prüfungsdauer: 120 Minuten, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

jedes Semester

<b>Modul MTH-6220: Höhere Mathematik II</b> <i>Advanced Mathematics 2</i>		8 ECTS/LP
Version 1.4.0 (seit WS25/26) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Michael Schlottke-Lakemper		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Die Veranstaltung vertieft analytisches und lineares Denken durch weiterführende Methoden der Analysis und Linearen Algebra. Sie fördert die Fähigkeit, mathematische Strukturen zu erkennen, geeignete Werkzeuge auszuwählen und auf technische Fragestellungen anzuwenden. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden entwickeln ein vertieftes Verständnis für kontinuierliche Modelle und lineare Strukturen.</li> <li>• Sie analysieren komplexere mathematische Zusammenhänge und setzen geeignete Verfahren sicher ein.</li> <li>• Sie erweitern die in Höhere Mathematik I erworbenen Kompetenzen gezielt auf mehrdimensionale und dynamische Problemstellungen.</li> <li>• Sie stärken ihre Fähigkeit zur Abstraktion, zum strukturierten Problemlösen und zur Modellbildung.</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 240 Std. 75 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 75 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 90 Std. Vorlesung und Übung (Präsenzstudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> Sommersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 2.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

<b>Moduleile</b>
<b>Moduleil: Höhere Mathematik II</b>
<b>Sprache:</b> Deutsch
<b>Inhalte:</b> <b>Lineare Algebra II</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinante</li> <li>• Eigenwerte und Eigenvektoren</li> <li>• Spektralsatz und Hauptachsentransformation</li> </ul> <b>Analysis II</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Differentialrechnung II</li> <li>• Integralrechnung II</li> <li>• Gewöhnliche Differenzialgleichungen I</li> </ul> <i>In allen Bereichen:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende mathematische Algorithmen</li> </ul>

**Literatur:**

- G. Bärwolff, A. Kato, *Höhere Mathematik für Naturwissenschaftler und Ingenieure*. Springer Spektrum Berlin, 2024.
- K. Burg, H. Haf, F. Wille, A. Meister, *Höhere Mathematik für Ingenieure Band I*. Vieweg+Teubner Verlag Wiesbaden, 2011.
- K. Burg, H. Haf, F. Wille, A. Meister, *Höhere Mathematik für Ingenieure Band II*. Vieweg+Teubner Verlag Wiesbaden, 2007.
- M. Stropfel, *Höhere Mathematik I*. edition delkhofen, 2024.
- M. Stropfel, *Höhere Mathematik II*. edition delkhofen, 2023.

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Höhere Mathematik II** (Vorlesung + Übung)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**Prüfung**

**Höhere Mathematik II**

Portfolioprüfung / Prüfungsdauer: 120 Minuten, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

jedes Semester

<b>Modul MTH-6230: Höhere Mathematik III</b> <i>Advanced Mathematics 3</i>		6 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS25/26) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Michael Schlottke-Lakemper		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Die Veranstaltung erweitert das mathematische Repertoire um Methoden zur Analyse zeitlicher, räumlicher und stochastischer Prozesse. Der Fokus liegt auf modellorientiertem Denken und der gezielten Auswahl geeigneter Verfahren. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden festigen ihre Fähigkeit, mathematische Modelle für dynamische und zufällige Prozesse zu entwickeln und zu interpretieren.</li> <li>• Sie kennen zentrale analytische und probabilistische Werkzeuge und setzen diese situationsgerecht ein.</li> <li>• Sie stärken ihr Verständnis für die Grenzen und Möglichkeiten mathematischer Modellierung in ingenieurwissenschaftlichen Anwendungen.</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 180 Std. 60 Std. Vorlesung und Übung (Präsenzstudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester In diesem Semester nicht	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 3.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 4,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

<b>Modulteile</b>
<b>Modulteil: Höhere Mathematik III</b> <b>Sprache:</b> Deutsch
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fourier-/Laplace-Transformation</li> <li>• Gewöhnliche Differentialgleichungen II</li> <li>• Partielle Differentialgleichungen</li> <li>• Stochastik</li> </ul>

<b>Prüfung</b> <b>Höhere Mathematik III</b> Portfolioprüfung / Prüfungsdauer: 120 Minuten, benotet <b>Prüfungshäufigkeit:</b> in diesem Semester nicht
--

<b>Modul INF-2611: Maschinenelemente</b> <i>Machine Elements</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe25) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Johannes Schilp		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• können einfache technische Zeichnungen interpretieren und anfertigen</li> <li>• verstehen grundlegendes Werkstoffverhalten und können mechanische Kennwerte bestimmen</li> <li>• haben Kompetenzen, grundlegende Fragestellungen der technischen Mechanik wie zum Beispiel der Statik oder Festigkeitslehre zu lösen (Kräfte- und Momentengleichgewicht, Schnittlasten, Spannungen)</li> <li>• bekommen eine Einführung in den industriellen Auslegungsprozess (FEA)</li> <li>• können einen Festigkeitsnachweis für maschinenbautechnische Probleme durchführen</li> <li>• sind in der Lage Maschinenelemente (Verbindungen, Lager, Getriebe, etc...) für ihren Einsatzzweck zu bewerten und zu dimensionieren</li> <li>• besitzen ein Grundverständnis für den technischen Entwicklungsprozess und der aus den Randbedingungen resultierenden Anforderungen/Einschränkungen.</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 240 Std. 60 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 45 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 75 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 1.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Maschinenelemente (Vorlesung)</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester <b>SWS:</b> 4,00		
<b>Inhalte:</b> In der Vorlesung werden die funktionalen, technischen und wirtschaftlichen Anforderungen bei der Entwicklung von Maschinenkomponenten behandelt. Der Fokus liegt hierbei auf die Vermittlung von Grundlagen in der Werkstoffkunde, Technischen Mechanik und Konstruktion sowie Maschinenelementen. Bei der Auslegung der Komponenten werden zusätzlich die Auswirkungen der verschiedenen Anforderungen und Ausprägungen auf die Produktion und die verwendeten Produktionsressourcen berücksichtigt.		
<b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• G. Niemann; Maschinenelemente; Springer Verlag; ISBN: 978-3-662-55482-1</li> <li>• D. Gross; Technische Mechanik 1: Statik; Springer Verlag; ISBN: 978-3540683940</li> <li>• D. Gross; Technische Mechanik 2: Elastostatik; Springer Verlag; ISBN: 978-3-662-53679-7</li> <li>• H.J. Bargel; Werkstoffkunde; Springer Verlag; ISBN: 978-3-662-48628-3</li> <li>• H. Hoischen; Technisches Zeichnen; Cornelsen; ISBN: 3064523619</li> </ul>		

**Modulteil: Maschinenelemente (Übung)**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch

**Angebotshäufigkeit:** jedes Wintersemester

**SWS:** 2,00

**Inhalte:**

In der Übung werden die in der Vorlesung vermittelten Inhalte und Methoden in Beispielaufgaben angewendet, so dass die Teilnehmenden mit der Berechnung von Festigkeitsnachweisen eine Belastungsgerechte Auslegung von Maschinenkomponenten durchführen können.

**Prüfung**

**Maschinenelemente**

Klausur / Prüfungsdauer: 120 Minuten, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

jedes Semester

<b>Modul INF-2613: Elektrotechnik</b> <i>Electrical Engineering</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe25) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Christoph Ament		
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Die Studierenden sollen in der Lage sein, Grundlagen der Elektrotechnik verstehen und bewerten zu können. Sie besitzen die Kompetenz, mit Ingenieurinnen und Ingenieuren fachlich zusammenzuarbeiten. Dazu sollen in dieser Veranstaltung methodische Grundlagen in ausgewählten Schwerpunkten der Elektrotechnik, Elektronik und Schaltungstechnik vermittelt werden.</p> <p>Auf diesem Weg wird auch eine ingenieurwissenschaftliche Denk- und Vorgehensweise vermittelt und den Studierenden bereits in einer frühen Phase des Studiums eine Vorstellung über späteres ingenieurwissenschaftliches Arbeiten gegeben.</p> <p><b>Schlüsselqualifikationen:</b> Kompetenz zur fachlichen Einordnung ingenieurwissenschaftlicher Aufgabenstellungen, ingenieurwissenschaftliche Vorgehensweise zur Bearbeitung eigener Projekte, Kenntnisse elektrotechnischer Grundbegriffe und Methoden, Fähigkeit zur Analyse und Entwicklung von Grundsaltungen z.B. zur Verarbeitung eines Sensorsignals oder zur Ansteuerung eines Aktors</p>		
<p><b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 240 Std. 60 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)</p>		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 2.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<p><b>Modulteil: Elektrotechnik (Vorlesung)</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester <b>SWS:</b> 3,00</p>		

**Inhalte:**

Die Vorlesung vermittelt Grundlagen der Elektrotechnik, Elektronik und Schaltungstechnik. Im Vordergrund steht nicht die physikalische Wirkungsweise, vielmehr betrachten wir elektrische Bauelemente und deren Verschaltung zu Netzwerken auf der Systemebene. Parallel zur Einführung methodischer Konzepte (z.B. zur systematischen Analyse elektrischer Netzwerke) führen wir wichtige Grundsaltungen (z.B. zum Aufbau einer Gleichspannungsquelle) ein.

Als Ingenieurin oder Ingenieur werden Sie z.B. in Entwicklungsprojekten die Aufgabe haben, Sensorik oder Aktorik eines mechatronischen Systems mit einander zu verbinden. Mit diesem Ziel vermittelt die Vorlesung zunächst Grundlagen der Elektrotechnik (Teil A), um dann Schwerpunkte im Bereich der Sensorik (Teil B) und Aktorik (Teil C) zu legen.

**Gliederung der Vorlesung:**

1. Einführung

*Teil A: Grundlagen der Elektrotechnik*

2. Elektrische Bauelemente
3. Elektrische Netzwerke
4. Transistoren
5. Operationsverstärker

*Teil B: Sensorik*

6. Sensoren
7. Sensor-Schaltungen
8. Analog-Digital-Umsetzer

*Teil C: Aktorik*

9. Digital-Analog-Umsetzer
10. Aktor-Schaltungen
11. Aktoren

**Literatur:**

Literaturhinweise finden Sie im Skript zur Vorlesung, das zum Semesterstart in Digicampus zur Verfügung steht.

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:****Elektrotechnik** (Vorlesung)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**Modulteil: Elektrotechnik (Übung)**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch

**Angebotshäufigkeit:** jedes Sommersemester

**SWS:** 3,00

**Inhalte:**

In der Übung werden die in der Vorlesung vermittelten Methoden in Beispielaufgaben angewendet, so dass die Teilnehmenden mit der Berechnung von Schaltungen und mit dem Aufbau von Grundsaltungen vertraut werden. Darüber hinaus ist eine Projektaufgabe zu bearbeiten, in eine Schaltung realisiert und in Betrieb genommen werden soll.

Einführende Versuche zur Elektrotechnik:

Steckbrett, Oszilloskop, Labornetzteil: Netzwerke, Transistor, OPV, Sensorik, Aktorik

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Übung zu Elektrotechnik** (Übung)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**Prüfung**

**Elektrotechnik**

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

jedes Semester

<b>Modul INF-2623: Systemdynamik</b> <i>System Dynamics</i>		5 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS24/25) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Christoph Ament		
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b> In der Vorlesung und in der Übung erwerben die Studierenden ein Grundverständnis für die Beschreibung und Analyse zeitkontinuierlicher dynamischer Systeme, wobei der Fokus auf linearen, zeitinvarianten Eingrößen-Systemen liegt. Sie können diese Systeme durch Blockschaltbilder, Differentialgleichungen, Übertragungsfunktionen oder durch den Frequenzgang beschreiben.</p> <p>Im Praktikum untersuchen Sie diese Systeme experimentell und sammeln praktische Erfahrungen: Sie können das Verhalten dynamischer Systeme experimentell analysieren (z.B. eine Sprungantwort oder ein Bode-Diagramm des Systems aufnehmen) und daraus Modelle zu deren numerischer Simulation erstellen.</p> <p><b>Schlüsselqualifikationen:</b> Sie kennen wesentliche dynamische Systeme wie Integratoren, Totzeitglieder oder Verzögerungssysteme. Sie können diese durch geeignete Modelle beschreiben und numerisch simulieren. Sie können Systemverhalten z.B. hinsichtlich Stabilität oder Schwingungsfähigkeit analysieren.</p> <p>Sie können diese Systeme auch experimentell untersuchen. Dazu verfügen sie über die Team- und Kommunikationsfähigkeit, um Problemstellungen auf dem Gebiet zu erörtern, Fragen und Zwischenergebnisse zu diskutieren und zu präsentieren.</p>		
<p><b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 150 Std. 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 15 Std. Übung (Präsenzstudium) 15 Std. Praktikum (Präsenzstudium) 10 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 20 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)</p>		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester ab dem WiSe 2026/27	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 3.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 4,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<p><b>Modulteil: Systemdynamik (Vorlesung)</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester ab dem WiSe 2026/27 <b>SWS:</b> 2,00</p>		

**Inhalte:**

Ganz gleich, ob es sich um die Dynamik eines Fahrzeugs, eines Roboters oder eines Mikrosystems, um thermische oder elektrische Prozesse handelt: Dies alles sind physikalische Systeme, für die eine einheitliche und domänenunabhängige Darstellung gefunden werden soll, um diese Systeme charakterisieren und analysieren zu können.

Als erste Beschreibungsform wird das Blockschaltbild genutzt, um eine Bibliothek aus elementaren und zusammengesetzten Übertragungsbloeken aufzubauen. Die Beschreibungen durch Differenzialgleichungen, im Zustandsraum sowie durch die Übertragungsfunktion werden schrittweise eingeführt. Schließlich wird der Frequenzgang mit den grafischen Darstellungen als Ortskurve und Bode-Diagramm vorgestellt.

Anschließend wird diese Systembeschreibung zur Analyse genutzt, um beispielsweise herauszufinden, ob ein System stabil oder schwingungsfähig ist.

**Literatur:**

- Lutz, Wendt: „Taschenbuch der Regelungstechnik“, 5. Aufl., H. Deutsch, 2003
- Föllinger, O.: Regelungstechnik, 11. Auflage, Hüthig, 2012.
- Lunze, J.: Regelungstechnik 1 – Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen, Springer, 8. Auflage, 2010
- Lunze, J.: Automatisierungstechnik – Methoden für die Überwachung und Steuerung kontinuierlicher und ereignisdiskreter Systeme, Springer, 2. Auflage, 2008.
- Nise, N. S.: Control Systems Engineering, Wiley Text Books; 6th edition, 2011

**Modulteil: Systemdynamik (Übung)**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch

**Angebotshäufigkeit:** jedes Wintersemester ab dem WiSe 2026/27

**SWS:** 1,00

**Inhalte:**

Die in der Vorlesung vermittelten Inhalte werden anhand von Beispielaufgaben angewendet und diskutiert.

**Modulteil: Systemdynamik (Praktikum)**

**Sprache:** Deutsch

**Angebotshäufigkeit:** jedes Wintersemester ab dem WiSe 2026/27

**SWS:** 1,00

**Inhalte:**

Im Praktikum werden jeweils einzelne Versuche zu folgenden Themenschwerpunkten angeboten:

- Grundlagen zum wissenschaftlichen Rechnen im Matlab, insbesondere Behandlung dynamischer Systeme in Matlab und Simulink
- Sensorsignalverarbeitung, experimentelle Analyse und Identifikation von dynamischen Systemen

Jede Gruppe arbeitet dazu an einem Rechner, an dem das Softwarepaket Matlab zur Verfügung steht.

**Prüfung**

**Systemdynamik**

Portfolioprüfung, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

jedes Semester

<b>Modul INF-2625: Regelungstechnik</b> <i>Control Engineering</i>		6 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe25) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Christoph Ament		
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b> In der Vorlesung und in der Übung erwerben die Studierenden ein Grundverständnis für den Aufbau von Regelungssystemen und lernen Verfahren zu deren Entwurf kennen. Dazu wird zwischen Steuerung ("open-loop") und Regelung ("closed-loop") unterschieden. Wesentliche Bausteine wie Regler, Trajektoriengenerator, Vorsteuerung, Störkompensation sind bekannt.</p> <p>Im Praktikum lernen Sie, geeignete Regler für verschiedene Strecken zu entwerfen, in Betrieb zu nehmen und experimentell zu analysieren. Darüber hinaus können sie grundlegende Konzepte der Messtechnik benennen und einfache Sensorsysteme entwerfen.</p> <p><b>Schlüsselqualifikationen:</b> Sie kennen wesentliche Konzepte zur Steuerung und Regelung dynamischer Strecke. Sie können Verfahren zum Entwurf von Regelungen und Steuerungen erklären und bewerten, um diese im Rahmen eigener Projekte für den Entwurf anzuwenden.</p> <p>Sie können geregelte Systeme modellbasiert oder experimentell untersuchen und praktisch in Betrieb nehmen. Dazu verfügen sie über die Team- und Kommunikationsfähigkeit, um Problemstellungen auf dem Gebiet zu erörtern, Fragen und Zwischenergebnisse zu diskutieren und zu präsentieren.</p>		
<p><b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 180 Std. 30 Std. Praktikum (Präsenzstudium) 15 Std. Übung (Präsenzstudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)</p>		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester ab dem SoSe 2027	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 4.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 5,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

<b>Modulteile</b>
<p><b>Modulteil: Regelungstechnik (Vorlesung)</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester ab dem SoSe 2027 <b>SWS:</b> 2,00</p>

**Inhalte:**

Ganz gleich, ob es sich um die Dynamik eines Fahrzeugs, eines Roboters oder eines Mikrosystems, um thermische oder elektrische Prozesse handelt: Dies alles sind physikalische Systeme, für die evtl. ein informationsverarbeitendes System entworfen werden muss, so dass im Zusammenspiel geforderte Eigenschaften erreicht werden. Dies kann z.B. der stabile, schnelle, störunempfindliche und ressourceneffiziente Betrieb des physikalischen Systems sein.

In der Vorlesung wird der Kreis vom physikalischen System über die Sensorik zum Controller hin, und dann über die Aktoren zurück zum System hin geschlossen. Die Strukturen zur Steuerung und Regelung von dynamischen Strecken werden entwickelt.

Es werden Verfahren für den Entwurf von Steuerungen und Regelungen vorgestellt. Die Methoden werden modular entwickelt, so dass je nach System und Anforderungen geeignete Methoden ausgewählt werden können. Am Schluss wird die Realisierung von Steuerungen und Regelungen diskutiert.

**Literatur:**

- Lutz, Wendt: „Taschenbuch der Regelungstechnik“, 5. Aufl., H. Deutsch, 2003
- Föllinger, O.: Regelungstechnik, 11. Auflage, Hüthig, 2012.
- Lunze, J.: Regelungstechnik 1 – Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen, Springer, 8. Auflage, 2010
- Lunze, J.: Automatisierungstechnik – Methoden für die Überwachung und Steuerung kontinuierlicher und ereignisdiskreter Systeme, Springer, 2. Auflage, 2008.
- Nise, N. S.: Control Systems Engineering, Wiley Text Books; 6th edition, 2011

**Modulteil: Regelungstechnik (Übung)****Lehrformen:** Übung**Sprache:** Deutsch**Angebotshäufigkeit:** jedes Sommersemester ab dem SoSe 2027**SWS:** 1,00**Inhalte:**

Die in der Vorlesung vermittelten Inhalte werden anhand von Beispielaufgaben angewendet und diskutiert.

**Modulteil: Regelungstechnik (Praktikum)****Sprache:** Deutsch**Angebotshäufigkeit:** Sommersemester ab dem SoSe 2027**SWS:** 2,00**Inhalte:**

In den einzelnen Versuchen des Praktikums steht jeweils ein anderes dynamisches System (als Strecke) im Mittelpunkt. Es wird jeweils experimentell analysiert, und es werden Regelungen bzw. Steuerungen dazu entworfen, in Betrieb genommen und experimentell analysiert. Dadurch können die in Vorlesung und Übung erworbenen Methoden angewendet werden.

**Prüfung****Regelungstechnik**

Portfolioprüfung, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

wenn LV angeboten

<b>Modul MRM-0146: Technische Mechanik II</b> <i>Engineering Mechanics II</i>		6 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS25/26) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Christian Weißenfels		
<b>Inhalte:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zug und Druck in Stäben</li> <li>2. Spannungszustand, Verzerrungszustand, Elastizitätsgesetz</li> <li>3. Balkenbiegung</li> <li>4. Schubspannungen am Balken</li> <li>5. Torsion</li> <li>6. Arbeitsbegriff in der Elasto-Statik</li> <li>7. Stabilität</li> </ol>		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die wichtigsten Grundbegriffe der Elasto-Statik</li> <li>• Die Studierenden verstehen den Zusammenhang zwischen Belastung und Antwortverhalten bei statischen Tragwerken</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, Verschiebungen und Verdrehungen bei Angriff von Kräften und Momenten zu beschreiben, sowie die Stabilität einer Gleichgewichtslage zu bewerten</li> <li>• Die Studierenden können ihr Wissen anwenden, um mit Hilfe der Mechanik Ingenieurprobleme zu selbstständig zu lösen</li> <li>• Erwerb von Schlüsselqualifikationen Fähigkeit zum logischen und analytischen Denken; eigenständiges und strukturiertes Arbeiten</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 180 Std. 120 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> Technische Mechanik I		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 2.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 4,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Technische Mechanik II</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 2,00		
<b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• D. Gross, W. Hauger, J. Schröder, W.A. Wall: Technische Mechanik II (Springer Vieweg, 2019)</li> <li>• P. Wriggers, U. Nackenhorst, S. Beuermann, H., Spiess, S. Löhnert: Technische Mechanik kompakt (Teubner-Verlag, 2006)</li> <li>• K. Magnus, H.H. Müller-Slany, Grundlagen der Technischen Mechanik (Teubner-Verlag, 2005)</li> </ul>		
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b> <b>Technische Mechanik II</b> (Vorlesung) <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i>		

**Prüfung**

**Technische Mechanik II**

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

jedes Semester

**Modulteile**

**Modulteil: Übung zu Technische Mechanik II**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch

**SWS:** 2,00

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Übung Technische Mechanik II** (Übung)

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

<b>Modul MRM-1005: Grundlagen der Materialwissenschaften</b> <i>Foundations of Materials Science</i>		6 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS25/26) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Dietmar Koch		
<b>Inhalte:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einleitung: Ziele der Materialwissenschaften, Bedeutung von Werkstoffen und Werkstoffforschung</li> <li>2. Die chemische Bindung in Festkörpern, amorphe und kristalline Strukturen</li> <li>3. Die verschiedenen Materialklassen und ihre grundlegenden Eigenschaften</li> <li>4. Metalle</li> <li>5. Kunststoffe</li> <li>6. Keramik und Glas</li> <li>7. Naturbasierte Werkstoffe</li> <li>8. Verbundwerkstoffe und Werkstoffverbunde</li> <li>9. Werkstoffe und Nachhaltigkeit</li> </ol>		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Die Studierenden erwerben ein grundsätzliches Verständnis für die Eigenschaften von Materialien und Werkstoffen und können deren Anwendungen benennen.		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 180 Std. 45 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 45 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 3.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 5,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Grundlagen der Materialwissenschaften</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester <b>SWS:</b> 3,00		
<b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• W.D. Callister, Materials Science and Engineering (Wiley)</li> <li>• D. Askeland, P. Phule, The Science and Engineering of Materials</li> <li>• M.F. Ashby, D.R.H. Jones, Engineering Materials (Cambridge Univ. Press)</li> <li>• G. Gottstein, Physikalische Grundlagen der Materialkunde (Springer)</li> </ul>		
<b>Prüfung</b> <b>Grundlagen der Materialwissenschaften</b> Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet		

---

**Modulteile**

**Modulteil:** Übung Grundlagen der Materialwissenschaften

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch

**Angebotshäufigkeit:** jedes Wintersemester

**SWS:** 2,00

<b>Modul MRM-1007: Ingenieurwissenschaften III</b> <i>Engineering III</i>		6 ECTS/LP
Version 2.0.0 (seit SoSe22) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Suelen Barg		
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motivations to study thermodynamics and its implications to engineering and materials science problems.</li> <li>• Thermodynamic systems and surroundings, thermodynamic properties</li> <li>• Equilibrium and the zeroth law of thermodynamics</li> <li>• Internal energy, heat, and work transfer</li> <li>• The first law of thermodynamics and changes of state</li> <li>• State and path functions</li> <li>• Reversible and irreversible thermodynamic processes</li> <li>• Heat capacity, enthalpy, and phase changes</li> <li>• Entropy, the second and third law of thermodynamics</li> <li>• Free energy and driving force</li> <li>• Phase diagrams</li> <li>• Heat engines and efficiency</li> </ul>		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> By completing this unit, the students should be able to:  <b>Knowledge and understanding:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Explain the basic concepts of thermodynamics for materials science and engineering applications.</li> <li>• Define fundamental thermodynamic quantities, e.g., work, heat, internal energy, enthalpy, entropy, and free energy, and show their mathematical relationship.</li> </ul> <b>Intellectual skills:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solve thermodynamic problems involving variable heat capacities, phase diagrams, change of phase and state, and enthalpy of formation for different substances and materials.</li> </ul> <b>Transferable and practical skills:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluate English language scientific content in the specialist literature.</li> <li>• Apply analytical methods to solve problems.</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 180 Std. 75 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 45 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 15 Std. Übung (Präsenzstudium) 45 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> Experimentalphysik I oder Technische Physik I oder Technische Mechanik I  Grundkenntnisse aus dem Modul Konzepte der Mathematik I und II oder Mathematik für WING bzw. Höhere Mathematik I und II		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 2.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 4,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

<b>Moduleile</b>
<p><b>Moduleil: Übung zu Ingenieurwissenschaften III</b>  <b>Lehrformen:</b> Übung  <b>Sprache:</b> Englisch  <b>SWS:</b> 1,00</p>
<p><b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b></p> <p><b>Ingenieurwissenschaften III</b> (Vorlesung)  <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i></p> <p><b>Übung zu Ingenieurwissenschaften III</b> (Tutorium)  <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i></p>
<b>Moduleile</b>
<p><b>Moduleil: Ingenieurwissenschaften III</b>  <b>Lehrformen:</b> Vorlesung  <b>Sprache:</b> Englisch  <b>SWS:</b> 3,00</p>
<p><b>Literatur:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Robert T. DeHoff, Thermodynamics in Materials Science, Taylor and Francis, 2nd Edition, 2006.</li> <li>• William D. Callister Jr., David G. Rethwisch, Materials Science and Engineering: An Introduction, Wiley.</li> <li>• Michael J. Moran, Howard N. Shapiro, Daisie D. Boettner, Margaret B. Bailey, Fundamentals of Engineering Thermodynamics, Wiley.</li> <li>• Yunus Cengel, Michael Boles, Mehmet Kanoglu, Thermodynamics: an engineering approach SI, McGraw-Hill Education.</li> </ul>
<p><b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b></p> <p><b>Ingenieurwissenschaften III</b> (Vorlesung)  <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i></p> <p><b>Übung zu Ingenieurwissenschaften III</b> (Tutorium)  <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i></p>
<p><b>Prüfung</b></p> <p><b>Ingenieurwissenschaften III</b>  Klausur / Bearbeitungsfrist: 90 Minuten, benotet</p>

<b>Modul MRM-2004: Technische Mechanik I</b> <i>Engineering Mechanics I</i>		6 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS25/26) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Christian Weißenfels		
<b>Inhalte:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung in die Mechanik</li> <li>2. Kräfte mit gemeinsamen Angriffspunkt</li> <li>3. Allgemeine Kraftsysteme und Gleichgewicht des starren Körpers</li> <li>4. Schwerpunkt</li> <li>5. Lagerreaktionen</li> <li>6. Fachwerke</li> <li>7. Balken, Rahmen, Bogen</li> <li>8. Haftung und Reibung</li> </ol>		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die wichtigsten Grundbegriffe der Statik</li> <li>• Die Studierenden können ingenieurtechnische Systeme bewerten</li> <li>• Die Studierenden können Auflagerreaktionen und Schnittgrößen bei Tragwerken im Fall der Statik berechnen</li> <li>• Die Studierenden besitzen ein Grundverständnis für Haftung und Reibung</li> <li>• Die Studierenden können ihr Wissen anwenden, um mit Hilfe der Mechanik Ingenieurprobleme im Fall der Statik starrer Körper selbstständig zu lösen</li> <li>• Erwerb von Schlüsselqualifikationen: Fähigkeit zum logischen und analytischen Denken; eigenständiges und strukturiertes Arbeiten</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand:</b>		
Gesamt: 180 Std.		
30 Std. Übung (Präsenzstudium)		
30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)		
120 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)		
<b>Voraussetzungen:</b>		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b>
keine		Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 1.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 4,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Technische Mechanik I</b>		
<b>Lehrformen:</b> Vorlesung		
<b>Sprache:</b> Deutsch		
<b>SWS:</b> 2,00		
<b>Literatur:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• D. Gross, W. Hauger, J. Schröder, W.A. Wall: Technische Mechanik I-III (Springer Vieweg, 2019)</li> <li>• P. Wriggers, U. Nackenhorst, S. Beuermann, H., Spiess, S. Löhnert: Technische Mechanik kompakt (Teubner-Verlag, 2006)</li> <li>• K. Magnus, H.H. Müller-Slany, Grundlagen der Technischen Mechanik (Teubner-Verlag, 2005)</li> </ul>		

---

**Modulteil: Übung zu Technische Mechanik I**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch

**SWS:** 2,00

**Prüfung**

**Technische Mechanik I**

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

jedes Semester

<b>Modul MRM-2005: Technische Mechanik III</b> <i>Engineering Mechanics III</i>		6 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS25/26) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Christian Weißenfels		
<b>Inhalte:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kinematik von Massenpunkten</li> <li>2. Kinetik von Massenpunkten</li> <li>3. Kinematik starrer Körper</li> <li>4. Kinetik starrer Körper</li> <li>5. Prinzipien der Mechanik</li> <li>6. Relativbewegungen</li> <li>7. Schwingungen</li> </ol>		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die wichtigsten Grundbegriffe der Kinematik und Kinetik</li> <li>• Die Studierenden verstehen den Zusammenhang zwischen Belastung und Antwortverhalten bei starren dynamischen Körpern</li> <li>• Die Studierenden besitzen die Fähigkeit zur Beschreibung, Analyse und Lösung einfacher Strömungen</li> <li>• Die Studierenden können ihr Wissen anwenden, um mechanische Fragestellungen im Bereich der Dynamik selbstständig zu lösen</li> <li>• Erwerb von Schlüsselqualifikationen: Fähigkeit zum logischen und analytischen Denken; eigenständiges und strukturiertes Arbeiten</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 180 Std. 120 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> Technische Mechanik I + II		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 3.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 4,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Technische Mechanik III</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 2,00		
<b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• D. Gross, W. Hauger, J. Schröder, W.A. Wall: Technische Mechanik III (Springer Vieweg, 2019)</li> <li>• P. Wriggers, U. Nackenhorst, S. Beuermann, H., Spiess, S. Löhnert: Technische Mechanik kompakt (Teubner-Verlag, 2006)</li> <li>• K. Magnus, H.H. Müller-Slany, Grundlagen der Technischen Mechanik (Teubner-Verlag, 2005)</li> </ul>		
<b>Modulteil: Übung zu Technische Mechanik III</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 2,00		

**Prüfung**

**Technische Mechanik III**

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet

<b>Modul MRM-2010: Praktikum Ingenieurwissenschaften</b> <i>Practical Module Engineering</i>		6 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS25/26) Modulverantwortliche/r: Professorinnen und Professoren, die Module für diesen Studiengang anbieten		
<b>Inhalte:</b> Im Praktikum werden Projektaufgaben in Form von Anwendungen zu unterschiedlichen Themenschwerpunkten des Ingenieurwesens mit Bezug zu Robotik und Automatisierung, Produktions- und Werkstofftechnik oder Simulationstechnik angeboten.		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können grundlegende Kenntnisse des Ingenieurwesens praktisch anwenden.</li> <li>• Die Studierenden übertragen theoretische Methoden aus den Vorlesungen in praxisorientierte Aufgabenstellungen.</li> <li>• Die Studierenden besitzen die Kompetenz, Projektaufgaben in Kleingruppen erfolgreich zu lösen und zu präsentieren.</li> <li>• Erwerb von Schlüsselqualifikationen: Die Studierenden lernen die Fähigkeit zur Kommunikation und dem Arbeiten in einem Team, sie erwerben die Kompetenzen zum gewissenhaften Arbeiten und zur anwendungsorientierten Problemlösung, der Ergebnisbewertung und dem Abwägen von Lösungsansätzen sowie die Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 180 Std. 120 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 60 Std. Praktikum (Präsenzstudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 3.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 4,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

<b>Moduleile</b>
<b>Modulteil: Praktikum Ingenieurwissenschaften</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 4,00
<b>Literatur:</b> Die Festlegung der Literatur erfolgt abhängig vom konkreten Thema in Abstimmung mit dem Betreuer

<b>Prüfung</b> <b>Praktikum Ingenieurwissenschaften</b> Praktikum, benotet
--

<b>Modul INF-0191: Regelungstechnik 2</b> <i>Control Engineering 2</i>		6 ECTS/LP
Version 1.1.0 (seit SoSe15) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Christoph Ament		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Die Studierenden kennen das Konzept der Zustandsraum-Darstellung und können dieses anwenden, um lineare dynamische Systeme zu beschreiben und zu analysieren. Zum modellbasierten Entwurf von Regelungen werden verschiedene „Bausteine“ vermittelt. Die Hörerinnen und Hörer können diese Konzepte erklären und bewerten. Sie sind in der Lage, diese je nach Aufgabenstellung zusammenzustellen, um eine geeignete Gesamteregelung zu entwerfen.		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 180 Std. 45 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 22 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 23 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> Grundkenntnisse Regelungstechnik, z.B. Module Systemdynamik, Regelungstechnik, Mess- und Regelungstechnik, Ingenieurwissenschaften IV, Regelungstechnik in der med. Informatik		
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 6.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 5,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Regelungstechnik 2 (Vorlesung)</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester <b>SWS:</b> 3,00		

**Inhalte:**

Die im Rahmen der Grundvorlesung (wie Systemdynamik und Regelungstechnik) erworbenen Kenntnisse werden auf dem Gebiet der Regelungstechnik erweitert. Dazu wird die Beschreibung linearer dynamischer Systeme im Zustandsraum eingeführt. Diese Darstellung ermöglicht eine systematische Analyse der Systemeigenschaften (wie Stabilität, Steuer- und Beobachtbarkeit) sowie den modellbasierten Entwurf von Beobachtern zur Signalschätzung und Regelungen zur dynamischen Korrektur.

Das Konzept wird auf Mehrgrößen-Regelungen erweitert, wie sie z.B. zur Regelung von Robotern erforderlich sind. Mit dem Ziel, Regelalgorithmen auf Digitalrechnern implementieren zu können, werden schließlich zeitdiskrete Systeme betrachtet.

Die Vorlesung gliedert sich in folgende Kapitel:

1. Systemdarstellung im Zustandsraum
2. Analyse von Systemeigenschaften
3. Reglerentwurf durch Eigenwertvorgabe
4. Beobachtung nicht direkt messbarer Zustände
5. Erweiterungen der Regelstruktur
6. Mehrgrößen-Regelung
7. Einführung in die optimale Regelung
8. Linear quadratische Regelung
9. Linear quadratische Beobachtung
10. Zeitdiskrete Systeme

**Literatur:**

- Föllinger, O.: Regelungstechnik, 11. Auflage, Hüthig, 2012.
- Lunze, J.: Regelungstechnik 2 – Mehrgrößensysteme, Digitale Regelung, Springer, 7. Auflage, 2013.
- Lunze, J.: Automatisierungstechnik – Methoden für die Überwachung und Steuerung kontinuierlicher und ereignisdiskreter Systeme, Springer, 3. Auflage, 2012.
- Abel, D und Bollig, A.: Rapid Control Prototyping, Springer, 2006.

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Regelungstechnik 2 (Vorlesung)**

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**Modulteil: Regelungstechnik 2 (Übung)**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch

**Angebotshäufigkeit:** jedes Wintersemester

**SWS:** 2,00

**Inhalte:**

Die Aufgaben der Übung zeigen, wie die in der Vorlesung vermittelten Methoden angewendet und in Projekten genutzt werden können.

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Übung zu Regelungstechnik 2 (Übung)**

*\*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.\**

**Prüfung**

**Regelungstechnik 2 (mündliche Prüfung)**

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

jedes Semester

<b>Modul INF-0211: Ressourceneffiziente Produktion</b> <i>Resource-Efficient Manufacturing</i>		6 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS15/16) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Johannes Schilp		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>· können grundlegende Kenntnisse in den Bereichen Nachhaltigkeit, Kreislaufwirtschaft sowie ressourceneffizienter Produktion wiedergeben und können den Einsatz und das Zusammenwirken der verschiedener Produktionsressourcen (z.B. Material, Mensch, Maschine, Energie) erklären</li> <li>· können auf Basis zugrundeliegender Modelle und Werkzeuge die Ressourceneffizienz im Unternehmen allgemein und in der Produktion direkt messen, analysieren und beurteilen</li> <li>· sind fähig, Methoden, Maßnahmen und Werkzeuge der ressourceneffizienten Produktion anzuwenden und einfache Problemstellungen in diesem Bereich selbstständig zu lösen.</li> </ul> Schlüsselqualifikationen: Analytisch-methodische Kompetenz, Abstraktionsfähigkeit, anwendungsorientierte Problemlösung, Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 180 Std. 45 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 23 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 22 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 5.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 5,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Ressourceneffiziente Produktion (Vorlesung)</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester <b>SWS:</b> 3,00		

**Inhalte:**

Die ressourceneffiziente Produktion gewinnt vor dem Hintergrund steigender Energie- und Rohstoffpreise, zunehmender Personalknappheit sowie wachsender gesellschaftlicher und gesetzlicher Anforderungen zunehmend an Bedeutung. Ressourceneffizienz beschreibt im industriellen Kontext das Verhältnis zwischen eingesetzten Ressourcen und dem erzielten Nutzen und zielt darauf ab, Produktionsprozesse so zu gestalten, dass Material-, Energie- und Arbeitsaufwand bei gleichbleibender oder gesteigerter Wertschöpfung minimiert werden. Sie bildet damit eine zentrale Grundlage für nachhaltige und wettbewerbsfähige Produktionssysteme.

Im Rahmen der Vorlesung „*Ressourceneffiziente Produktion*“ wird zunächst ein grundlegendes Verständnis für die Bedeutung der Ressourceneffizienz – sowohl allgemein als auch speziell in der Produktion – vermittelt. Darauf aufbauend wird das Konzept der Kreislaufwirtschaft behandelt und aufgezeigt, wie Produktionssysteme gestaltet sein müssen, um den Anforderungen einer ressourceneffizienten und kreislauforientierten Wirtschaftsweise gerecht zu werden. Im weiteren Verlauf werden die zentralen Produktionsressourcen Energie, Mensch, Wasser, Maschinen und Material vorgestellt und ihre jeweilige Rolle im Kontext der Ressourceneffizienz diskutiert. Anschließend lernen die Studierenden verschiedene Konzepte und Modelle zur Bewertung der Ressourceneffizienz kennen – sowohl auf Unternehmensebene als auch speziell für Produktionsprozesse. Abschließend werden aktuelle Entwicklungen, innovative Geschäftsmodelle sowie Praxisbeispiele präsentiert, die zur Steigerung der Ressourceneffizienz beitragen und Prinzipien der Nachhaltigkeit erfolgreich umsetzen.

**Literatur:**

wird in der Vorlesung bekannt gegeben

**Modulteil: Ressourceneffiziente Produktion (Übung)**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch

**Angebotshäufigkeit:** jedes Wintersemester

**SWS:** 2,00

**Inhalte:**

Wiederholung und Vertiefung der Lehrinhalte aus der Vorlesung mithilfe von Übungen und Praxisbeispielen

**Prüfung**

**Ressourceneffiziente Produktion**

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

jedes Semester

<b>Modul INF-0305: Signalverarbeitung</b> <i>Signal Processing</i>		5 ECTS/LP
Version 1.3.0 (seit SoSe19) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Christoph Ament		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Sie kennen die Darstellung analoger und digitaler bzw. deterministischer und stochastischer Signale im Zeit- und Frequenzbereich. Sie können beispielsweise Messsignale auf dieser Basis analysieren und interpretieren. Sie können deren Durchgang durch Systeme beschreiben und einfache Filter zur Signalverarbeitung auslegen und implementieren.		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 150 Std. 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> Die im Bachelor-Studium angebotenen Grundlagen der Mathematik und Informatik bilden eine gute Basis für die Signalverarbeitung.		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 4.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 4,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Signalverarbeitung (Vorlesung)</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Dozenten:</b> Prof. Dr. Christoph Ament <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester <b>SWS:</b> 2,00		

**Inhalte:**

Die Inhalte der **Vorlesung** gliedern sich wie folgt:

*1. Einführung*

Zuerst ist zu klären wo Signalverarbeitung erforderlich ist. Dazu betrachten wir konkrete Beispiele. Wir verschaffen uns einen ersten Überblick über verschiedene Signalformen und -darstellungen.

*2. Ausgangspunkt: Zeitkontinuierliche und deterministische Signale*

Wir starten mit der Betrachtung zeitkontinuierlicher, deterministische Signale und unterscheiden periodische und nichtperiodische Signale. Die Fourier-Transformation wird eingeführt, um Signale im Frequenzbereich darstellen und analysieren zu können (Spektralanalyse). Dabei wird auch der Durchgang von Signalen durch Systeme betrachtet und wir führen wichtige Systeme wie Tiefpass, Hochpass oder die Zerlegung in Minimalphasensystem und Allpass ein.

*3. Die digitale Realisierung*

Heute wird Signalverarbeitung meist auf digitalen Plattformen durchgeführt. Die entsprechenden Algorithmen arbeiten zeitdiskret. Mit dem Ziel dieser Anwendung ist es wichtig, die Methoden des letzten Kapitels in die digitale Welt zu übertragen. Wir betrachten die diskrete Fourier-Transformation (DFT und FFT) und diskrete System wie FIR- und IIR-Filter.

*4. Stochastische Signale*

Messungen unterliegen z.B. häufig stochastischen Störungen. Um solche Signale beschreiben und filtern zu können, führen wir stochastische Prozesse und deren Beschreibung (z.B. durch die Autokorrelationsfunktion oder das Leistungsdichtespektrum) ein, betrachten wiederum den Durchgang durch Systeme sowie deren Modellierung (z.B. ARMA-Modelle).

*5. Informationstheorie*

Die Grundzüge einer informationstheoretischen Beschreibung von Signalen werden vorgestellt.

*6. Datenkompression*

Es werden Methoden zur Datenkompression (z.B. Singulärwert-Zerlegung, Klassifikation) von Signalen eingeführt.

In der **Übung** wird die Anwendung der Methoden vermittelt. Dazu werden auch Rechnerübungen angeboten, bei denen Beispielsignale aus verschiedenen Anwendungsbereichen genutzt werden.

**Literatur:**

- Husar, Peter (2010): Biosignalverarbeitung. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Frey, Thomas; Bossert, Martin (2009): Signal- und Systemtheorie. 2., korrigierte Auflage 2008. Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH Wiesbaden (Studium).
- Kammeyer, Karl-Dirk; Kroschel, Kristian (2012): Digitale Signalverarbeitung. Filterung und Spektralanalyse mit MATLAB-Übungen ; mit 30 Tabellen. 8., korrigierte Aufl. Wiesbaden: Springer Vieweg (Studium).
- Meyer, Martin (2014): Signalverarbeitung. Analoge und digitale Signale, Systeme und Filter. 7., verb. Aufl. Wiesbaden: Springer Vieweg.

**Modulteil: Signalverarbeitung (Übung)**

**Lehrformen:** Übung

**Dozenten:** Prof. Dr. Christoph Ament

**Sprache:** Deutsch

**Angebotshäufigkeit:** jedes Wintersemester

**SWS:** 2,00

---

**Prüfung**

**Klausur**

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

jedes Semester

<b>Modul INF-0354: Optimierung mechatronischer Systeme</b> <i>Optimisation of Mechatronic Systems</i>		6 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Lars Mikelsons		
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b></p> <p><b>Fachbezogene Kompetenzen:</b></p> <p>Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul kennen die Studierenden die grundlegenden Konzepte für die Optimierung mechatronischer Systeme, die Funktionsweise wichtiger Optimierungsalgorithmen und Herangehensweisen zur Durchführung von entsprechenden Optimierungen. Sie kennen die für die Optimierung typische Begrifflichkeiten.</p> <p><b>Methodische Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage den Aufbau von mechatronischen Optimierungsaufgaben zu verstehen. Sie können darüber hinaus Optimierungsaufgaben für Systeme formulieren. Sie beherrschen die Analyse und Beurteilung gefundener Lösungen hinsichtlich der eingesetzten Algorithmen.</p> <p><b>Fachübergreifende Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage mathematische Algorithmen für die Optimierung zu bewerten. Sie können Systeme, mit Hilfe informationstechnologischer Technologien verbessern.</p> <p><b>Schlüsselkompetenzen:</b></p> <p>Fertigkeit mechatronische Systeme zu optimieren; Gefundene Lösungen zu bewerten</p>		
<p><b>Arbeitsaufwand:</b></p> <p>Gesamt: 180 Std.</p> <p>45 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)</p> <p>30 Std. Übung (Präsenzstudium)</p> <p>15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)</p> <p>30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)</p> <p>60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)</p>		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 3.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 5,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Optimierung mechatronischer Systeme (Vorlesung)</b>		
<p><b>Lehrformen:</b> Vorlesung</p> <p><b>Sprache:</b> Deutsch / Englisch</p> <p><b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester</p> <p><b>SWS:</b> 3,00</p>		
<p><b>Inhalte:</b></p> <p>In der Vorlesung wird die Optimierung mechatronischer Systeme behandelt. Es werden Anwendungsfälle für die Optimierung diskutiert und geeignete mathematische Verfahren für die Optimierung vorgestellt. In der Übung werden die Inhalte der Vorlesung vertieft sowie vorgestellte Algorithmen selbstständig implementiert und getestet.</p>		
<p><b>Literatur:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• "Nichtlineare Optimierung" von Michael Ulbrich und Stefan Ulbrich</li> <li>• "Optimierung" von Markos Papageorgiou, Marion Leibold und Martin Buss</li> </ul>		

**Modulteil: Optimierung mechatronischer Systeme (Übung)**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch / Englisch

**Angebotshäufigkeit:** jedes Wintersemester

**SWS:** 2,00

**Prüfung**

**Optimierung mechatronischer Systeme**

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

wenn LV angeboten

**Beschreibung:**

Die Wiederholungsprüfung findet zu Beginn des folgenden Semesters statt.

<b>Modul INF-0370: Smarte Regelungen</b> <i>Smart Control Systems</i>		6 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS20/21) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Christoph Ament		
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Die Lehrveranstaltung "Smarte Regelungen" führt neuronale Netzstrukturen ein, die für eine Modellbildung, Identifikation und Regelung technischer Systeme geeignet sind. Der Studierende ist mit den Netzstrukturen sowie deren Adaption an ein technisches System vertraut. Der Studierende kann für ein gegebenes technisches System eine Netztopologie auswählen, die für einen der drei oben genannten Schritte geeignet ist.</p> <p><b>Schlüsselqualifikationen:</b> Fertigkeit zur Analyse dynamischer Systeme und Prozesse; Eigenständiges Erarbeiten von Inhalten aus wissenschaftlichen Publikationen sowie deren Präsentation; Nutzung von Software-Werkzeugen (z.B. in Python, Matlab) zur Lösung datenbasierter Steuerungs- oder Regelungsaufgaben; Fertigkeit zur Zusammenarbeit in Teams</p>		
<p><b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 180 Std. 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 45 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 22 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 23 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)</p>		
<p><b>Voraussetzungen:</b> Grundkenntnisse Regelungstechnik, z.B. Module Systemdynamik, Regelungstechnik, Mess- und Regelungstechnik, Ingenieurwissenschaften IV, Regelungstechnik in der med. Informatik</p>		
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 6.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 5,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

<b>Modulteile</b>
<p><b>Modulteil: Smarte Regelungen (Vorlesung)</b>  <b>Lehrformen:</b> Vorlesung  <b>Sprache:</b> Deutsch  <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester  <b>SWS:</b> 3,00</p>
<p><b>Inhalte:</b>  Der klassische Weg zur Regelung eines technischen Systems führt meist über eine physikalische Modellbildung, die anschließende Identifikation statischer und/oder dynamischer Systemparameter und den abschließenden modellbasierten Reglerentwurf. Kann die Modellbildung oder Identifikation nicht befriedigend durchgeführt werden - sei es auf Grund fehlenden Modellwissens, schwer modellierbarer, meist nichtlinearer Effekte oder zeitvarianter Parameteränderungen - leiden darunter alle folgenden Schritte - nicht zuletzt der Reglerentwurf selbst.  In diesem Zusammenhang können Ansätze gewählt werden, die diese Blackbox-(Teil-) Systeme auf Basis von Netzstrukturen lernen oder sich an über die Zeit verändernde Systemparameter anpassen. Der Fokus der Veranstaltung liegt in der Beschreibung unscharfer Systemzusammenhänge sowie der Adaption an vorgegebene oder sich verändernde Systemdynamiken technischer Systeme.</p>
<p><b>Literatur:</b>  Wird im Rahmen der Veranstaltung bekannt gegeben.</p>

**Modulteil: Smarte Regelungen (Übung)**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch

**Angebotshäufigkeit:** jedes Wintersemester

**SWS:** 2,00

**Inhalte:**

Die Aufgaben der Übung zeigen, wie die in der Vorlesung vermittelten Methoden angewendet und in Projekten genutzt werden können.

**Prüfung**

**Smarte Regelungen**

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

jedes Semester

<b>Modul INF-0477: Grundlagen der Autonomen Mobilen Robotik</b> <i>Foundations of Autonomous Mobile Robotics</i>		5 ECTS/LP
Version 1.1.0 (seit WS23/24) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Jörg-Dieter Stückler		
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Teilnehmer verstehen die folgenden methodischen Grundlagen der autonomen mobilen Robotik auf einem praxisorientierten aber wissenschaftlichen Niveau und können entsprechende Algorithmen für grundlegende Problemstellungen implementieren: Roboterkinematik und -sensorik und ihre Charakteristiken, rekursive Bayessche Filter wie Kalmanfilter und Partikelfilter, probabilistische Lokalisierung, Kartierung, simultane Lokalisierung und Kartierung, als auch Pfadplanung, -ausführung und Robotersteuerungsarchitekturen. Teilnehmer verstehen die Vor- und Nachteile verschiedener Methoden und können sie für Anwendungen analysieren und auswählen. Sie haben Fertigkeiten für die Analyse und Strukturierung von grundlegenden Problemstellungen der autonomen mobilen Robotik entwickelt und kennen die Konzepte und Vorgehensweise für die Implementierung von Algorithmen für diese Problemstellungen.</p> <p><b>Schlüsselqualifikationen:</b> Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Auswahl und sichere Anwendung geeigneter Methoden; Eigenständiges Arbeiten mit Lehrbüchern; Umsetzen fachlicher Lösungskonzepte in Programme; Verständliche Präsentation von Ergebnissen; Fertigkeit der Zusammenarbeit in Teams.</p>		
<p><b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 150 Std. 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 15 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium)</p>		
<p><b>Voraussetzungen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Empfohlen: Grundlegende Programmierkenntnisse in Python</li> <li>• Empfohlen: Grundlagen im Bereich Künstliche Intelligenz</li> </ul>		<p><b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung</p>
<p><b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig (i. d. R. im WS)</p>	<p><b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 5.</p>	<p><b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester</p>
<p><b>SWS:</b> 4,00</p>	<p><b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs</p>	
<p><b>Modulteile</b></p>		
<p><b>Modulteil: Grundlagen der Autonomen Mobilen Robotik (Vorlesung)</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Englisch / Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig (i. d. R. im WS) <b>SWS:</b> 2,00</p>		

**Inhalte:**

In dieser Vorlesung werden grundlegende Methoden und Algorithmen für Wahrnehmung und Steuerung für autonome mobile Roboter insbesondere für die Navigation behandelt. Die Vorlesung bietet eine Einführung in folgende Themenbereiche:

1. Sensoren
2. Mobile Roboterkinematik
3. Probabilistische Modellierung
4. Partikelfilter
5. Kalmanfilter
6. Lokalisierung
7. Kartierung
8. Simultanes Lokalisieren und Kartieren
9. Pfadplanung und -ausführung
10. Robotersteuerungsarchitekturen

**Literatur:**

Vortragsfolien werden zur Verfügung gestellt. Weitere Literatur wird in der Vorlesung und den Übungen bekannt gegeben.

Empfohlene Lehrbücher:

- Thrun, Burgard, Fox: "Probabilistic Robotics", MIT Press, 2005

**Modulteil: Grundlagen der Autonomen Mobilen Robotik (Übung)**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Englisch / Deutsch

**Angebotshäufigkeit:** unregelmäßig (i. d. R. im WS)

**SWS:** 2,00

**Prüfung**

**Grundlagen der Autonomen Mobilen Robotik**

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

wenn LV angeboten

<b>Modul INF-2617: Produktionstechnik</b> <i>Manufacturing Technology</i>		6 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe25) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Johannes Schilp		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzen grundlegende Kenntnisse in der Unternehmensorganisation und können den Einsatz und das Zusammenwirken der Produktionsressourcen, wie der Fertigungs- und Montagesysteme, der Betriebsmittel und des Menschen darstellen,</li> <li>• unterscheiden zugrundeliegende Methoden und Modelle der Produktionsorganisation sowie den grundlegenden Aufbau von flexiblen Automatisierungslösungen in der Fertigung und Montage und begründen den Einsatz und das Zusammenwirken von (teil)automatisierten Maschinen und den Menschen in der Produktion,</li> <li>• können Modelle und Informationssysteme der Auftragsabwicklung und -datenverarbeitung sowie den Einsatz und das Zusammenwirken der wichtigsten industriellen Datenverarbeitungssysteme in Produktionsunternehmen beschreiben,</li> <li>• sind fähig, Methoden und Konzepte der Auftragsabwicklung (ERP, PPS, MES) grundsätzlich anzuwenden und einfache Problemstellungen der Produktionsplanung und -steuerung selbständig zu lösen,</li> <li>• können die neuen Trends in der Digitalisierung der Produktion und den Aufbau und das Einsatzpotential von cyber-physischen Produktionssystemen einordnen.</li> </ul>		
<b>Schlüsselqualifikationen:</b> Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken, Abstraktionsfähigkeit, anwendungsorientierte Problemlösung, Abwägen von Lösungsansätzen		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 180 Std. 65 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 20 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 45 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 20 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 3.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 5,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Produktionstechnik (Vorlesung)</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester <b>SWS:</b> 3,00		

**Inhalte:**

- Grundlagen der Produktionstechnik und -informatik
- Grundlagen der Unternehmensorganisation
- Überblick über Fertigungs- und Montagesysteme und Betriebsmittel
- Konzepte, Methoden und Modelle der Produktionsorganisation  
(Arbeitsteilung in Fertigung und Montage, Produktionsarten und -prinzipien, Grundlagen und Modelle der digitalen Produktion, Vorgehensmodell in der Arbeitsablaufplanung)
- Flexible Automatisierungslösungen in der Fertigung und Montage  
(Prozessüberwachung und Prozesssicherheit, Mensch-Maschine-Interaktion, Grundlagen der Steuerungstechnik in Maschinen)
- Modelle und Informationssysteme der technischen Auftragsabwicklung und -datenverarbeitung  
(Dispositions- und Steuerungshierarchie nach DIN EN 62264-3, Ziele, Modelle und Aufgaben der Produktionsplanung und -steuerung, Manufacturing Execution System (MES), Betriebs- und Maschinendatenerfassung.
- Grundlagen und Verständnis der cyber-physischen Produktionssysteme

**Modulteil: Produktionstechnik (Übung)**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch

**Angebotshäufigkeit:** jedes Wintersemester

**SWS:** 2,00

**Prüfung**

**Produktionstechnik**

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

jedes Semester

<b>Modul INF-2621: Mechatronik</b> <i>Mechatronics</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS25/26) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Lars Mikelsons		
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul kennen die Studierenden die grundlegenden Konzepte mechatronischer Systeme, die Funktionsweise wichtiger mechatronischer Subsysteme und Herangehensweisen zur Modellbildung mechatronischer Systeme. Sie kennen für die Mechatronik typische Begrifflichkeiten, wie zum Beispiel funktionelle oder örtliche Integration.</p> <p><b>Methodische Kompetenzen:</b> Die Studierenden sind in der Lage den Aufbau mechatronischer Systeme zu verstehen. Sie können darüber hinaus Modelle mechatronischer Systeme erstellen. Sie beherrschen die Analyse und Beurteilung mechatronischer Systeme hinsichtlich der Funktionsprinzipien, der eingesetzten Komponenten (Sensoren, Aktoren, mechanischer Grundprozess), Signalverarbeitung, Kommunikation (Bussysteme) sowie der Prozessführung (Informationsverarbeitung, Nutzung des Prozesswissens).</p> <p><b>Fachübergreifende Kompetenzen:</b> Die Studierenden sind in der Lage gewisse domänenübergreifende Systeme zu analysieren. Sie können physikalische Systeme, welche informationstechnologische Technologien gesteuert werden bewerten.</p> <p><b>Schlüsselkompetenzen:</b> Fertigkeit mechatronische Systeme zu analysieren; Modelle mechatronischer Systeme zu erstellen</p>		
<p><b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 240 Std. 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 60 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 45 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 45 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)</p>		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester ab SoSe 2028	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 4.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

<b>Modulteile</b>
<p><b>Modulteil: Mechatronik (Vorlesung)</b>  <b>Lehrformen:</b> Vorlesung  <b>Dozenten:</b> Prof. Dr. Lars Mikelsons  <b>Sprache:</b> Deutsch / Englisch  <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester  <b>SWS:</b> 4,00</p>
<p><b>Inhalte:</b>  In der Vorlesung wird der Entwurf und Aufbau mechatronischer Systeme behandelt. Darüber hinaus werden Techniken für die Modellbildung mechatronischer Systeme präsentiert.</p>

**Literatur:**

- "Mechatronische Systeme - Grundlagen" von Rolf Isermann
- "Mechatronik – Grundlagen und Anwendungen mechatronischer Systeme" von Horst Czichon
- "Einführung in die Mechatronik" von Werner Roddek

**Modulteil: Mechatronik (Übung)**

**Lehrformen:** Übung

**Dozenten:** Prof. Dr. Lars Mikelsons

**Sprache:** Deutsch / Englisch

**Angebotshäufigkeit:** jedes Sommersemester

**SWS:** 2,00

**Prüfung**

**Mechatronik**

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

wenn LV angeboten

**Beschreibung:**

Die Wiederholungsprüfung findet zu Beginn des folgenden Semesters statt.

<b>Modul MRM-0075: Fertigungstechnik</b> <i>Production technology</i>		6 ECTS/LP
Version 2.0.0 (seit WS20/21) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Kay Weidenmann		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Die Studierenden sind in der Lage, die verschiedenen Verfahren der Werkstoff- und Fertigungstechnik zu benennen, die ihnen zugrundeliegenden Prinzipien zu beschreiben und diese den Hauptgruppen der Fertigungsverfahren zuzuordnen. Die Studierenden können Fertigungsverfahren anhand gegebener Fragestellungen oder vorgegebener Anwendungsszenarien auswählen und beachten dabei werkstoffspezifische Randbedingungen, die sie aus den in vorausgehenden Modulen erarbeiteten werkstoffkundlichen Grundlagen ableiten können. Die Studierenden können die Auswirkungen der Fertigungsverfahren auf die resultierenden Materialeigenschaften reflektieren sowie potenzielle Einsatzmöglichkeiten von Fertigungsverfahren bewerten. Dabei beachten sie die Auswirkungen der verwendeten Technologien auf Mensch und Umwelt, womit sie für ihre künftige gesellschaftliche Rolle und Verantwortung vorbereitet werden.		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 180 Std. 15 Std. Übung (Präsenzstudium) 45 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 45 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 75 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 3.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 4,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

<b>Moduleile</b>
<b>Modulteil: Fertigungstechnik</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 3,00
<b>Inhalte:</b> <b>Einführung:</b> Fertigungshauptgruppen, Beispiele für Fertigungsprozesse, Bezug zu den Werkstoffgruppen. <b>Grundlagen der Prozessauswahl:</b> Systematischer Auswahlprozess, Beispiele. <b>Polymere:</b> Rohstoffe, Materialgesetze, Modelle, Rheologie, Urformen, Umformen, Fügeverfahren. <b>Keramik:</b> Rohstoffe, Pulversynthese, Additive und Masseaufbereitung, Urformen und Umformen von Glas, Urformgebung, abtragende Verfahren, Stoffeigenschaften ändern, Endbearbeitung. <b>Metalle:</b> Rohstoffe, Materialgewinnung und –aufbereitung, Urformen, Umformen, Trennen, Fügen. <b>Halbleiter:</b> Rohstoffe, Urformen, Stoffeigenschaft ändern, Zusammenfassung.
<b>Literatur:</b> Für einen Überblick: Birgit Awiszus, Jürgen Bast, Thomas Hänel, Grundlagen der Fertigungstechnik ISBN: 3446450335 6. Auflage, 2016 Hanser Fachbuchverlag  Weitere, themenspezifische Literatur zu den einzelnen Lehrinheiten wird vom Dozenten bekannt gegeben.

**Prüfung**

**Fertigungstechnik**

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

jedes Semester

**Moduleile**

**Moduleil: Übung zu Fertigungstechnik**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch

**SWS:** 1,00

**Inhalte:**

Die Übung ist integraler Bestandteil der Vorlesung, wobei die Inhalte über Reflexionsfragen durch die Studierenden selbst bearbeitet werden. Die Reflexionsfragen (und damit die Übungsinhalte) sind integraler Bestandteil des Lehrkonzeptes und decken die Niveaustufen der Lernziele/Kompetenzen ab. Insofern sind die thematischen Inhalte mit jenen der Vorlesung identisch

<b>Modul MRM-2000: Finite-Element-Methode I</b> <i>Finite-Element-Method I</i>		6 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS25/26) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Christian Weißenfels		
<b>Inhalte:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung in partielle Differentialgleichungen und in die Finite-Element-Methode</li> <li>2. Simulation von Zug- und Druckstäben</li> <li>3. Simulation der Balkenbiegung</li> <li>4. Simulation von statisch belasteten Scheiben</li> <li>5. Finite-Element-Methode in der Dynamik</li> </ol>		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen das Schema der Finite-Element-Methode zur Lösung von linearen Anfangsrandwertproblemen</li> <li>• Die Studierenden verstehen die Herausforderungen bei der numerischen Simulation von Festkörpern unter einer mechanischen Belastung</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, selbstständig ein Computerprogramm zur Lösung von eindimensionalen Randwertproblemen zu schreiben</li> <li>• Erwerb von Schlüsselqualifikationen: Fähigkeit zum logischen und analytischen Denken; eigenständiges und strukturiertes Arbeiten</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 180 Std. 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 120 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> Technische Mechanik I-III, Kontinuumsmechanik I		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 6.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 4,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

<b>Moduleile</b>
<b>Modulteil: Übung zu Finite-Element-Methode I</b> <b>Lehrformen:</b> Übung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 2,00

<b>Moduleile</b>
<b>Modulteil: Finite-Element-Methode I</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 2,00
<b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• T.J.R. Hughes, The Finite Element Method: Linear and Dynamic Finite Element Analysis (Dover, 2000)</li> <li>• P. Steinke, Finite-Elemente-Methode: Rechnergestützte Einführung (Springer-Vieweg, 2015)</li> </ul>

**Prüfung**

**Finite-Element-Methode I**

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet

<b>Modul MRM-2001: Fluidmechanik und numerische Strömungsmechanik</b> <i>Fluid Mechanics and computational fluid dynamics</i>		5 ECTS/LP
Version 2.0.0 (seit WS23/24) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Christian Weißenfels		
<b>Inhalte:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Physik der Fluide</li> <li>2. Kinematik der Strömungen</li> <li>3. Bernoulli-Gleichung</li> <li>4. Navier-Stokes-Gleichungen</li> <li>5. Technische Strömungen</li> <li>6. Diskretisierungsverfahren für Fluide</li> <li>7. Lösungsverfahren</li> </ol>		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden verfügen über Kenntnisse des grundsätzlichen Verhaltens flüssiger und gasförmiger Medien</li> <li>• Die Studierenden besitzen die Fähigkeit zur Beschreibung, Analyse und Lösung einfacher Strömungen</li> <li>• Die Studierenden können strömungsmechanische Differentialgleichungen in Raum und Zeit diskretisieren</li> <li>• Die Studierenden kennen Verfahren zur Simulation von Strömungen</li> <li>• Erwerb von Schlüsselqualifikationen: Fähigkeit zum logischen und analytischen Denken; eigenständiges und strukturiertes Arbeiten</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 150 Std. 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 6.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 4,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

<b>Modulteile</b>
<b>Modulteil: Übung zu Fluidmechanik und numerische Strömungsmechanik</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 2,00

<b>Modulteile</b>
<b>Modulteil: Vorlesung zu Fluidmechanik und numerische Strömungsmechanik</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 2,00

<b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• D. Gross, W. Hauger, P. Wriggers: Technische Mechanik IV (Springer Vieweg, 2023)</li> <li>• J. H. Ferziger, M. Peric, R.L. Street: Numerische Strömungsmechanik (Springer-Verlag, 2020)</li> <li>• F. Durst: Grundlagen der Strömungslehre (Springer-Verlag, 2006)</li> <li>• S. Bschorer, K. Költzsch: Technische Strömungslehre (Springer Vieweg, 2021)</li> </ul>
---

**Prüfung**

**Fluidmechanik und numerische Strömungsmechanik**

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet

<b>Modul MRM-2003: Kontinuumsmechanik I</b> <i>Continuum Mechanics I</i>		6 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS25/26) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Christian Weißenfels		
<b>Inhalte:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tensorrechnung</li> <li>2. Kinematik des Kontinuums</li> <li>3. Spannung, Leistung und Energie</li> <li>4. Objektivität</li> <li>5. Bilanzgleichungen</li> <li>6. Allgemeines mechanisches Anfangsrandwertproblem</li> </ol>		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden wissen, wie sich technische Systeme im allgemeinen Fall beschreiben lassen</li> <li>• Die Studierenden kennen die Beschreibung von physikalischen Größen als Tensoren</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, bei einfachen Systemen die Bewegungen aufgrund von Kräften zu beschreiben</li> <li>• Die Studierenden können ihr Wissen anwenden, um mit Hilfe der Kontinuumsmechanik einfache technische Aufgabenstellungen selbstständig zu lösen</li> <li>• Erwerb von Schlüsselqualifikationen: Fähigkeit zum logischen und analytischen Denken; eigenständiges und strukturiertes Arbeiten</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 180 Std. 120 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 5.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 4,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Moduleile</b>		
<b>Modulteil: Kontinuumsmechanik I</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 2,00		
<b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• G. A. Holzapfel: Nonlinear Solid Mechanics: A Continuum Approach for Engineering (John Wiley &amp; Sons, 2001)</li> <li>• J. N. Reddy: Introduction to Continuum Mechanics (Cambridge University Press, 2013)</li> <li>• P. Chadwick: Continuum Mechanics: Concise Theory and Problems (Dover Publication, 1999)</li> </ul>		
<b>Modulteil: Übung zu Kontinuumsmechanik I</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 2,00		

**Prüfung**

**Kontinuumsmechanik I**

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten, benotet

<b>Modul MRM-2011: Maschinelles Lernen für Ingenieure</b> <i>Machine Learning for Engineers</i>		6 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS25/26) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. -Ing. Philipp Lechner		
<b>Inhalte:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung in das Maschinelle Lernen</li> <li>2. Ansätze des überwachten Lernens</li> <li>3. Ansätze des unüberwachten Lernens</li> <li>4. Bestärkendes Lernen</li> <li>5. Künstliche neuronale Netze</li> </ol>		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die wichtigsten Algorithmen des Maschinellen Lernens.</li> <li>• Die Studierenden können einzelne Algorithmen selbstständig in einen Computercode übersetzen.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, einzelne Algorithmen auf konkrete Beispiele des Ingenieurwesens anzuwenden.</li> <li>• Erwerb von Schlüsselqualifikationen: Fähigkeit zum logischen und analytischen Denken; eigenständiges und strukturiertes Arbeiten.</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 180 Std. 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 120 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 5.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 4,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	

<b>Modulteile</b>
<b>Modulteil: Vorlesung zu Maschinelles Lernen für Ingenieure</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 2,00
<b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tom M. Mitchell. Machine Learning. McGraw-Hill, 1997.</li> <li>• Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville. Deep Learning. MIT Press, 2016.</li> </ul>
<b>Modulteil: Übung zu Maschinelles Lernen für Ingenieure</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 2,00

<b>Prüfung</b> <b>Maschinelles Lernen für Ingenieure</b> Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten, benotet
---

<b>Modul MRM-0158: Grundlagen der Nachhaltigen Entwicklung</b> <i>Foundations of Sustainable Development</i>		6 ECTS/LP
Version 1.2.0 (seit WS25/26) Modulverantwortliche/r: Prof. Lindner		
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übersicht über ökologische, ökonomische, soziale Herausforderungen; erreichte Fortschritte</li> <li>• Zusammenhänge zwischen den Einzelproblemen, Notwendigkeit der ganzheitlichen Bearbeitung</li> <li>• Grundsätzliche Strategien für eine nachhaltige Entwicklung</li> <li>• UN Sustainable Development Goals als globaler Konsens</li> </ul>		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Die Studierenden verstehen die globalen Herausforderungen in Kontext der Nachhaltigen Entwicklung. Sie kennen das Leitbild der Nachhaltigen Entwicklung sowie unterschiedliche Nachhaltigkeitsstrategien inkl. der dazugehörigen Potenziale und Herausforderungen der Umsetzung. Sie verstehen die wesentlichen Aspekte aktueller globaler Problemlagen inkl. der wichtigsten Fakten und können nachhaltige Produktions- und Konsummuster identifizieren. Darüber hinaus können sie mögliche nachhaltige Entwicklungspfade aufzeigen und begründen.		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 180 Std. 60 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 40 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 80 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 4.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 4,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Grundlagen der Nachhaltigen Entwicklung</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch		
<b>Literatur:</b> Hite, Seitz (2021) Global Issues: An Introduction. Wiley Blackwell. ISBN 978-1119538509 Rosling (2018) Factfulness: Ten Reasons We're Wrong About The World - And Why Things Are Better Than You Think. Sceptre. ISBN 978-1473637498		
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b> <b>Grundlagen der Nachhaltigen Entwicklung</b> (Vorlesung) <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i> - Übersicht über ökologische, ökonomische, soziale Herausforderungen; erreichte Fortschritte - Zusammenhänge zwischen den Einzelproblemen, Notwendigkeit der ganzheitlichen Bearbeitung - Grundsätzliche Strategien für eine nachhaltige Entwicklung - UN Sustainable Development Goals als globaler Konsens		
<b>Prüfung</b> <b>Grundlagen der Nachhaltigen Entwicklung</b> Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten, benotet <b>Prüfungshäufigkeit:</b> jedes Semester		

<b>Modul MRM-1026: Einführung in die Lebenszyklusanalyse</b> <i>Introduction to Life Cycle Assessment</i>		6 ECTS/LP
Version 1.1.0 (seit WS25/26) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Jan Paul Lindner		
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Denken in Produktsystemen</li> <li>• grundsätzliche Vorgehensweise nach DIN EN ISO 14040</li> <li>• Inventarmodellierung, Energie- und Stoffbilanzen</li> <li>• Übersicht über Wirkungskategorien und Indikatoren</li> <li>• standardisierte LCA-Anwendungen</li> <li>• Verstehen von LCA-Ergebnissen</li> <li>• Möglichkeiten und Grenzen der Methode LCA</li> <li>• Modellierungsumgebung und Datenbanken</li> </ul>		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Nach der Teilnahme an der Lehrveranstaltung verstehen die Studierenden die Lebenszyklusdenkweise als eine Methode zur Entscheidungsunterstützung auf Produktebene. Sie verstehen das Konzept des Produktlebenszyklus und können es auf Produkte anwenden. Die Studierenden sind in der Lage, unter Zuhilfenahme professioneller Software eine Ökobilanz für ein Produkt zu berechnen und aus den Ergebnissen Ansatzpunkte zur ökologischen Verbesserung von Produkten abzuleiten.		
<b>Bemerkung:</b> Die Teilnehmeranzahl ist begrenzt.		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 180 Std. 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 45 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 45 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> eigener Rechner für Übung – Windows benötigt (oder Windows-Emulator in anderem Betriebssystem)		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 5.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 4,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Einführung in die Lebenszyklusanalyse</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester <b>SWS:</b> 2,00		

**Literatur:**

- Klöpffer & Grahl: Ökobilanz. Ein Leitfaden für Ausbildung und Beruf. Wiley, Heidelberg, 2009. ISBN 978 3 527-32043 1.
- Schenck & White: Environmental Life Cycle Assessment. Measuring The Environmental Performance Of Products. American Center for Life Cycle Assessment, Vashon, WA, USA, 2014. ISBN 978-0-9882145-5-2.
- Baumann & Tilman: The Hitch Hiker's Guide to LCA. An orientation in life cycle assessment methodology and application. Studentlitteratur, Lund, Schweden, 2004. ISBN 978-91-44-02364-9.
- Jolliet, Saadé Sbeith, Shaked, Crettaz (2015) Environmental Life Cycle Assessment. CRC Press, Boca Raton, FL, USA. ISBN 978-1-4398-8766-0.

**Prüfung**

**Einführung in die Lebenszyklusanalyse**

praktische Prüfung / Prüfungsdauer: 120 Minuten, benotet

**Prüfungshäufigkeit:**

jedes Semester

**Modulteile**

**Modulteil: Übung zu Einführung in die Lebenszyklusanalyse**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch

**SWS:** 2,00

<b>Modul WIW-0248: Sustainable Operations (5 LP)</b> <i>Sustainable Operations</i>		5 ECTS/LP
Version 1.4.1 (seit WS15/16) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Axel Tuma		
<p><b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Die Studierenden gewinnen durch das Modul Einblick in den Bereich des nachhaltigen Ressourcen- und Umweltmanagements und werden darauf vorbereitet, als betriebliche Entscheidungsträger:innen umweltorientierte Entscheidungen auf quantitativer Grundlage zu treffen. Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage</p> <p><b>Fachbezogene Kompetenzen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Grundlagen des Ressourcenmanagements - insbesondere Ressourcenklassifikationen, Verfügbarkeit und Kritikalität - zu verstehen und anzuwenden.</li> <li>• quantitative Modelle zur Identifikation und Prognose von Ressourcenpreisisiken anzuwenden.</li> <li>• Eigenschaften und Funktionen von Rohstoffmärkten zu verstehen und analysieren.</li> <li>• umweltorientierte und kreislaufwirtschaftsbezogene Planungsaufgaben zu nennen und sie in die Supply-Chain-Planning-Matrix einzuordnen.</li> <li>• Preissetzungen in Kreislaufwirtschaftssystemen verstehen.</li> </ul> <p><b>Methodische Kompetenzen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rohstoffpreisbildung mit dem Hotelling-Modell zu erklären.</li> <li>• statistische Eigenschaften von Rohstoffpreisen zu bewerten.</li> <li>• quantitative Methoden zur Technologieauswahl anzuwenden.</li> <li>• Optimierungsmodelle für Kreislaufwirtschaftsmodelle zu entwickeln.</li> <li>• Lösungsverfahren für Transport- und Tourenplanungsprobleme anzuwenden.</li> </ul> <p><b>Fachübergreifende Kompetenzen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ressourcenökonomische Modelle zu verstehen und anzuwenden.</li> <li>• ökonomisch fundiert Entscheidungsalternativen zu bewerten.</li> </ul> <p><b>Schlüsselqualifikationen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wissenschaftliche Aufsätze aus dem Bereich Ressourcenmanagement, Umweltmanagement und Sustainable Operations zu lesen, verstehen und kritisch zu reflektieren.</li> </ul>		
<p><b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 150 Std. 30 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 30 Std. Übung (Präsenzstudium) 42 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 18 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)</p>		
<p><b>Voraussetzungen:</b> Die Themen der mathematischen Module des ersten Studienabschnitts sind inhaltliche Voraussetzung.</p>		<p><b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung</p>
<p><b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester</p>	<p><b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 4. - 6.</p>	<p><b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester</p>
<p><b>SWS:</b> 4,00</p>	<p><b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs</p>	

<p><b>Modulteile</b></p>
<p><b>Modulteil: Sustainable Operations (5 LP) (Vorlesung)</b>  <b>Lehrformen:</b> Vorlesung  <b>Sprache:</b> Deutsch  <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester  <b>SWS:</b> 2,00</p>
<p><b>Literatur:</b></p> <p>Rogall, H. (2009): Nachhaltige Ökonomie. Metropolis, Marburg.</p> <p>Haas, H.-D; Schlesinger, D. M. (2007): Umweltökonomie und Ressourcenmanagement. Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt.</p> <p>Clark, C. W. (1976): Mathematical Bioeconomics. Wiley, New York. Gocht, W. (1985): Handbuch der Metallmärkte. Springer, New York/Tokyo, 2. Auflage.</p>
<p><b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b></p> <p><b>Sustainable Operations / Nachhaltiges Ressourcen- und Umweltmanagement (Vorlesung + Übung)</b>  <i>*Veranstaltung wird als Hybrid/gemischt abgehalten.*</i>  Ziel der Veranstaltung ist die Vermittlung von Methoden zur Umsetzung eines nachhaltigen Wirtschaftens. Dies umfasst sowohl grundlegende Fragen der Ressourcengewinnung als auch ein nachhaltiges Produktions- und Transportmanagement. Vor diesem Hintergrund vermittelt die Veranstaltung in einem ersten Teil die Grundlagen des Ressourcenmanagements, Methoden zur Identifizierung und Messung von Ressourcen-Preisrisiken sowie Eigenschaften und Funktionen der Rohstoffmärkte. In einem zweiten Teil wird die aus der Veranstaltung „Produktion und Logistik“ bekannte Supply Chain Planning Matrix um umweltschutzorientierte Aufgaben erweitert. Dies umfasst insbesondere auch die Betrachtung von Kreislaufwirtschaftsstrategien im Sinne eines „Closed Loop Supply Chain Managements“. Des Weiteren werden quantitative Verfahren zur umweltschutzorientierten Standort-, Transport- und Tourenplanung behandelt. Dies umfasst auch die Berücksichtigung von Emissionssteuern, Zertifikaten und weiteren regulativen Maßnah... (weiter siehe Digicampus)</p>
<p><b>Modulteil: Sustainable Operations (5 LP) (Übung)</b>  <b>Lehrformen:</b> Übung  <b>Sprache:</b> Deutsch / Englisch  <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester  <b>SWS:</b> 2,00</p>
<p><b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b></p> <p><b>Sustainable Operations / Nachhaltiges Ressourcen- und Umweltmanagement (Vorlesung + Übung)</b>  <i>*Veranstaltung wird als Hybrid/gemischt abgehalten.*</i>  Ziel der Veranstaltung ist die Vermittlung von Methoden zur Umsetzung eines nachhaltigen Wirtschaftens. Dies umfasst sowohl grundlegende Fragen der Ressourcengewinnung als auch ein nachhaltiges Produktions- und Transportmanagement. Vor diesem Hintergrund vermittelt die Veranstaltung in einem ersten Teil die Grundlagen des Ressourcenmanagements, Methoden zur Identifizierung und Messung von Ressourcen-Preisrisiken sowie Eigenschaften und Funktionen der Rohstoffmärkte. In einem zweiten Teil wird die aus der Veranstaltung „Produktion und Logistik“ bekannte Supply Chain Planning Matrix um umweltschutzorientierte Aufgaben erweitert. Dies umfasst insbesondere auch die Betrachtung von Kreislaufwirtschaftsstrategien im Sinne eines „Closed Loop Supply Chain Managements“. Des Weiteren werden quantitative Verfahren zur umweltschutzorientierten Standort-, Transport- und Tourenplanung behandelt. Dies umfasst auch die Berücksichtigung von Emissionssteuern, Zertifikaten und weiteren regulativen Maßnah... (weiter siehe Digicampus)</p>

**Prüfung**

**Sustainable Operations**

Klausur / Prüfungsdauer: 60 Minuten, benotet

**Beschreibung:**

jedes Semester

<b>Modul MRM-2002: Forschungsprojekt Modellierung und Simulation</b> <i>Research Project Simulation Engineering</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS25/26) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Christian Weißenfels		
<b>Inhalte:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Selbständige Bearbeitung eines Projekts während des Semesters, die von einer Einrichtung vorgegeben wird, die dem Bereich des Virtuellen Designs zugeordnet ist.</li> <li>Aktive Mitarbeit an einem Forschungsprojekt zusammen mit den Mitarbeitern der entsprechenden Einrichtung</li> <li>Verfassen eines Forschungsberichts (Umfang ca. 15 Seiten) und Präsentation der wesentlichen Ergebnisse zum Ende des Semesters</li> </ol>		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen die Grundsätze guter wissenschaftlicher Arbeit und können diese umsetzen.</li> <li>Die Studierenden verstehen einzelne aktuelle Forschungsfragen aus dem Gebiet des Virtuellen Designs.</li> <li>Die Studierenden lernen weiterführende Konzepte, Methoden, Verfahren und Techniken und können dieses Wissen in Forschungsprojekten einbringen.</li> <li>Die Studierenden verfügen über Team- und Kommunikationsfähigkeiten, die Fähigkeit zur Literaturrecherche und die Lern- und Arbeitstechniken, um Problemstellungen auf einem Gebiet zu diskutieren, kritisch zu bewerten und zu präsentieren.</li> <li>Erwerb von Schlüsselqualifikationen: Fertigung zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Eigenständige Arbeit mit englischsprachiger Fachliteratur; Verständliche, sichere und überzeugende Präsentation von Ideen, Konzepten und Ergebnissen; Qualitätsbewusstsein; Kommunikationsfähigkeit; Fertigung der Zusammenarbeit in Teams und Verstehen von Teamprozessen; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis.</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 240 Std. 225 Std. Praktikum (Selbststudium) 15 Std. Seminar (Präsenzstudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> Keine; Belegte Module für das Zertifikat Virtuelles Design von Vorteil		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 5.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 1,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Moduleile</b>		
<b>Modulteil: Forschungsprojekt Modellierung und Simulation</b> <b>Lehrformen:</b> Praktikum <b>Sprache:</b> Deutsch / Englisch <b>SWS:</b> 1,00		
<b>Literatur:</b> Die Festlegung der Literatur erfolgt abhängig vom konkreten Thema der Arbeit in Abstimmung mit dem Betreuer		
<b>Prüfung</b> <b>Forschungsprojekt Modellierung und Simulation</b> Portfolioprüfung, benotet		

<b>Modul MRM-2007: Forschungsprojekt Produktions- und Werkstofftechnik</b> <i>Research Project Production and Materials Engineering</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS25/26) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Christian Weißenfels		
<b>Inhalte:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Selbständige Bearbeitung eines Projekts während des Semesters, die von einer Einrichtung vorgegeben wird, die dem Bereich der Produktions- und Werkstofftechnik zugeordnet ist.</li> <li>Aktive Mitarbeit an einem Forschungsprojekt zusammen mit den Mitarbeitern der entsprechenden Einrichtung</li> <li>Verfassen eines Forschungsberichts (Umfang ca. 15 Seiten) und Präsentation der wesentlichen Ergebnisse zum Ende des Semester</li> </ol>		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen die Grundsätze guter wissenschaftlicher Arbeit und können diese umsetzen</li> <li>Die Studierenden verstehen einzelne aktuelle Forschungsfragen auf dem Gebiet der Produktions- und Werkstofftechnik</li> <li>Die Studierenden lernen weiterführende Konzepte, Methoden, Verfahren und Techniken und können dieses Wissen in Forschungsprojekten einbringen</li> <li>Die Studierenden verfügen über Team- und Kommunikationsfähigkeiten, die Fähigkeit zur Literaturrecherche und die Lern- und Arbeitstechniken, um Problemstellungen auf einem Gebiet zu diskutieren, kritisch zu bewerten und zu präsentieren</li> <li>Erwerb von Schlüsselqualifikationen: Fertigung zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Eigenständige Arbeit mit englischsprachiger Fachliteratur; Verständliche, sichere und überzeugenden Präsentation von Ideen, Konzepten und Ergebnissen; Qualitätsbewusstsein; Kommunikationsfähigkeit; Fertigung der Zusammenarbeit in Teams und Verstehen von Teamprozessen; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis.</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 240 Std. 225 Std. Praktikum (Selbststudium) 15 Std. Seminar (Präsenzstudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> Keine; Belegte Module für das Zertifikat Produktions- und Werkstofftechnik von Vorteil		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 5.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 1,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Forschungsprojekt Produktions- und Werkstofftechnik</b> <b>Lehrformen:</b> Praktikum <b>Sprache:</b> Deutsch / Englisch <b>SWS:</b> 1,00		
<b>Literatur:</b> Die Festlegung der Literatur erfolgt abhängig vom konkreten Thema der Arbeit in Abstimmung mit dem Betreuer		
<b>Prüfung</b> <b>Forschungsprojekt Produktions- und Werkstofftechnik</b> Portfolioprüfung, benotet		

<b>Modul MRM-2008: Forschungsprojekt Robotik und Automatisierung</b> <i>Research Project Simulation Engineering</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS25/26) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Christian Weißenfels		
<b>Inhalte:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Selbständige Bearbeitung eines mit dem Betreuer aus dem Bereich der Robotik und Automatisierung festgelegten, aktuellen Forschungsthemas während des Semesters.</li> <li>Aktive Mitarbeit an einem Forschungsprojekt zusammen mit den Mitarbeitern der entsprechenden Einrichtung.</li> <li>Verfassen eines Forschungsberichts (Umfang ca. 15 Seiten) und Präsentation der wesentlichen Ergebnisse zum Ende des Semesters.</li> </ol>		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden kennen die Grundsätze guter wissenschaftlicher Arbeit und können diese umsetzen.</li> <li>Die Studierenden verstehen einzelne aktuelle Forschungsfragen auf dem Gebiet der Robotik und Automatisierung.</li> <li>Die Studierenden lernen weiterführende Konzepte, Methoden, Verfahren und Techniken und können dieses Wissen in Forschungsprojekten einbringen.</li> <li>Die Studierenden verfügen über Team- und Kommunikationsfähigkeiten, die Fähigkeit zur Literaturrecherche und die Lern- und Arbeitstechniken, um Problemstellungen auf einem Gebiet zu diskutieren, kritisch zu bewerten und zu präsentieren.</li> <li>Erwerb von Schlüsselqualifikationen: Fertigung zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken; Eigenständige Arbeit mit englischsprachiger Fachliteratur; Verständliche, sichere und überzeugende Präsentation von Ideen, Konzepten und Ergebnissen; Qualitätsbewusstsein; Kommunikationsfähigkeit; Fertigung der Zusammenarbeit in Teams und Verstehen von Teamprozessen; Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis.</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 240 Std. 225 Std. Praktikum (Selbststudium) 15 Std. Seminar (Präsenzstudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> Wahl des Schwerpunktbereichs Robotik und Automatisierung		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 5.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 1,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Forschungsmodul Robotik und Automatisierung</b> <b>Lehrformen:</b> Praktikum <b>Sprache:</b> Deutsch / Englisch <b>SWS:</b> 1,00		
<b>Literatur:</b> Die Festlegung der Literatur erfolgt abhängig vom konkreten Thema der Arbeit in Abstimmung mit dem Betreuer		
<b>Prüfung</b> <b>Forschungsmodul Robotik und Automatisierung</b> Portfolioprüfung, benotet		

<b>Modul MRM-2009: Bachelorarbeit</b> <i>Bachelor's Thesis</i>		12 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS25/26) Modulverantwortliche/r: Professorinnen und Professoren, die Module für diesen Studiengang anbieten		
<b>Inhalte:</b> Entsprechend dem gewählten Thema		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen wissenschaftliche Methoden sowie Techniken der Literaturrecherche.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, unter Anleitung experimentelle oder theoretische Methoden zur Bearbeitung eines vorgegebenen Themas einzusetzen.</li> <li>• Die Studierenden besitzen die Kompetenz, ein ingenieurwissenschaftliches Problem innerhalb einer vorgegebenen Frist weitgehend selbständig mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten sowie die Ergebnisse schriftlich darzustellen.</li> <li>• Die Studierenden können die Ergebnisse ihrer Bachelorarbeit in mündlicher Form darstellen und verteidigen.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, die Ergebnisse ihrer Bachelorarbeit in einen breiteren wissenschaftlichen Kontext zu stellen und mündlich zu kommunizieren.</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 360 Std. 360 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> Wahl des entsprechenden Schwerpunktbereichs		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 6.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 0,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Bachelorarbeit</b> <b>Sprache:</b> Deutsch / Englisch <b>SWS:</b> 0,00		
<b>Literatur:</b> Die Festlegung der Literatur erfolgt abhängig vom konkreten Thema der Arbeit in Abstimmung mit dem Betreuer		
<b>Prüfung</b> <b>Bachelorarbeit</b> Bachelorarbeit / Bearbeitungsfrist: 3 Monate, benotet		

<b>Modul INF-0000: Vorkurs Informatik für Erstsemester</b> <i>Pre-Course: Computer Science for First-Year Students</i>		0 ECTS/LP
Version 1.2.0 (seit WS19/20) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Robert Lorenz		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Das Ziel des Kurses ist, dass man selbstständig, zügig und ohne Benutzung von Hilfsmitteln einfache kleine Programme in einer imperativen Programmiersprache schreiben und ausführen kann. Diese Fähigkeit ist eine Grundvoraussetzung für den Beginn des Informatik-Studiums.		
<b>Bemerkung:</b> Der Vorkurs richtet sich an Studienanfänger der folgenden Studiengänge: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informatik</li> <li>• Geoinformatik</li> <li>• Wirtschaftsinformatik</li> <li>• Ingenieurinformatik</li> <li>• Medizinische Informatik</li> <li>• Data Science</li> <li>• Mathematik und Informatik</li> <li>• Mathematik (mit Nebenfach Informatik)</li> <li>• Physik (mit Nebenfach Informatik)</li> <li>• Geographie (mit Nebenfach Informatik)</li> <li>• Wirtschaftsmathematik</li> </ul> Eine Teilnahme ist nicht verpflichtend, wird aber unbedingt allen empfohlen, die keine oder nur ungenügende Vorkenntnisse in den Inhalten des Vorkurses haben. Der Kurs kann auch nur in Teilen besucht werden. Wer sich nicht sicher ist, ob er den Kurs benötigt, kann sich die Lehrmaterialien zu den einzelnen Themen herunterladen und Übungsaufgaben vorab zuhause bearbeiten. Wer mit Themen oder Übungsaufgaben Schwierigkeiten hat oder sich noch unsicher ist, sollte den zugehörigen Kursteil besuchen. Die Inhalte des Vorkurses werden in den Grundlagenveranstaltungen der Informatik als bekannt vorausgesetzt.  Weitere Informationen finden sich auf der Internetseite zum Vorkurs: <a href="https://www.uni-augsburg.de/de/fakultaet/fai/informatik/studienanfanger/vorkurs/">https://www.uni-augsburg.de/de/fakultaet/fai/informatik/studienanfanger/vorkurs/</a>		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 42 Std. 12 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 24 Std. Übung (Präsenzstudium) 6 Std. Vorlesung (Präsenzstudium)		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Es werden keine Leistungspunkte vergeben
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jährlich	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 1.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 0,04 Semester
<b>SWS:</b> 2,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> keine	

<b>Modulteile</b>
<p><b>Modulteil: Vorkurs Informatik für Erstsemester</b></p> <p><b>Lehrformen:</b> Vorlesung + Übung</p> <p><b>Sprache:</b> Deutsch</p> <p><b>Angebotshäufigkeit:</b> jährlich</p> <p><b>SWS:</b> 2,00</p>
<p><b>Inhalte:</b></p> <p>In diesem Kurs werden Grundlagen der imperativen Programmierung besprochen und eingeübt. Die Programmiersprache des Kurses ist C.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thema 1: Kommandozeile, gcc, Programme kompilieren und ausführen</li> <li>- Thema 2: Variablen, Konstanten, Wertzuweisungen, Rechenausdrücke, Ausgaben auf Kommandozeile (printf), der Datentyp int</li> <li>- Thema 3: Fallunterscheidungen (if-else), Logische Ausdrücke, der Datentyp char, ASCII-Zeichensatz, Benutzung der Standard-Bibliothek (ctype.h)</li> <li>- Thema 4: Wiederholungen (while, for), Typumwandlungen, Rundungen, der Datentyp double, Benutzung der Standard-Bibliothek (math.h)</li> <li>- Thema 5: Funktionen</li> <li>- Thema 6: Felder</li> </ul>
<p><b>Literatur:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• C Standard Bibliothek: <a href="http://www2.hs-fulda.de/~klingebiel/c-stdlib/">http://www2.hs-fulda.de/~klingebiel/c-stdlib/</a></li> <li>• The GNU C Library: <a href="http://www.gnu.org/software/libc/manual/html_mono/libc.html">http://www.gnu.org/software/libc/manual/html_mono/libc.html</a></li> <li>• C Programmieren von Anfang an (H. Erlenkötter, rororo)</li> <li>• C von A bis Z (J. Wolf, Rheinwerk Computing): <a href="http://openbook.rheinwerk-verlag.de/c_von_a_bis_z/">http://openbook.rheinwerk-verlag.de/c_von_a_bis_z/</a></li> <li>• C Coding Standard: <a href="https://users.ece.cmu.edu/~eno/coding/CCodingStandard.html">https://users.ece.cmu.edu/~eno/coding/CCodingStandard.html</a></li> </ul>
<p><b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b></p> <p><b>Anpassungskurs in Java (Übung)</b></p> <p><i>*Veranstaltung wird online/digital abgehalten.*</i></p> <p>Die Sommersemester-Vorlesung "Informatik 2" setzt Grundkenntnisse der imperativen Programmierung voraus, die in der Regel vorher in der Wintersemester-Veranstaltung "Informatik 1" erworben werden. Um Studienanfängern im Sommersemester der Einstieg in "Informatik 2" zu ermöglichen bzw. zu erleichtern, vermittelt dieser Anpassungskurs diese Grundkenntnisse. Der Kurs soll vor Vorlesungsbeginn am 13.4. abgeschlossen werden. Es werden die folgenden 5 Themen besprochen und geübt: - Thema 1: Installation und Benutzung der benötigten Software (Java 21, API, Eclipse) / Erstes Programm, Ausgabe auf Kommandozeile und konstante Zeichenketten / Variablen und Konstanten vom Typ double, Wertzuweisungen und Rechenausdrücke / Einblick in die Java-API: Konstanten der Klasse Double - Thema 2: Fallunterscheidungen (if-else) und logische Ausdrücke / Variablen und Konstanten vom Typ boolean / Einblick in die Java-API: Methoden der Klasse Math - Thema 3: Fallunterscheidungen (?-Oerator) / Wiederholungen (whi... (weiter siehe Digicampus)</p>

<b>Modul MTH-6025: Vorkurs Mathematik für Informatiker</b> <i>Pre-Course: Mathematics for Computer Science Students</i>		0 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS20/21) Modulverantwortliche/r: apl. Prof. Dr. Dirk Hachenberger Prof. Dr. Tobias Mömke		
<b>Inhalte:</b> Dieser Vorkurs richtet sich an Studierende, die ihr Studium der Informatik in diesem Wintersemester beginnen und deren Nebenfach nicht Mathematik ist. Er findet zwei Wochen vor dem Vorlesungsstart in digitaler Form statt. Das Ziel dieses Kurses ist die Vermittlung von wichtigen Grundlagen, auf denen die beiden Vorlesungen "Diskrete Strukturen und Logik" sowie "Mathematik für Informatiker I" aufbauen. Dazu gehören insbesondere: <ul style="list-style-type: none"> <li>• die grundlegenden Beweisprinzipien</li> <li>• logische Aussagen und deren Verknüpfungen</li> <li>• Grundlagen der Mengenlehre</li> <li>• Grundlagen über Zahlen</li> <li>• das Prinzip der vollständigen Information</li> <li>• der Umgang mit Summen und Produkten</li> <li>• der Abbildungsbegriff</li> </ul>		
<b>Bemerkung:</b> Die Teilnahme an diesem Kurs wird dringend empfohlen. Nähere Einzelheiten zum organisatorischen Ablauf werden zeitnah auf der Webseite <a href="https://www.uni-augsburg.de/de/fakultaet/mntf/math/prof/opt/aktuelles/vorkurs/">https://www.uni-augsburg.de/de/fakultaet/mntf/math/prof/opt/aktuelles/vorkurs/</a> verfügbar gemacht.		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 42 Std.		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 1.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 0,04 Semester
<b>SWS:</b> 2,00	<b>Wiederholbarkeit:</b> keine	
<b>Moduleile</b>		
<b>Moduleil: Vorkurs Mathematik für Informatiker</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung + Übung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester <b>SWS:</b> 2,00		