

# Modulhandbuch

gültig im Akkreditierungszeitraum: 01.09.2025-31.08.2033

für die

## Bachelorstudiengänge

Elektrotechnik (+dual)  
Maschinenbau (+dual)  
Medizintechnik (+dual)  
Mechatronik (+dual)  
Meerestechnik



Fachbereich Ingenieurwissenschaften  
Campus Wilhelmshaven

## Vorwort

Liebe Studierende,

dieses **Modulhandbuch für Ihr Bachelorstudium im Fachbereich Ingenieurwissenschaften** an der Jade Hochschule soll Ihnen als wertvolle Ressource dienen, um Ihre akademische Laufbahn erfolgreich zu gestalten. Es bietet eine umfassende Übersicht über die angebotenen Module, deren Inhalte, Qualifikationsziele und Anforderungen. Unser Ziel ist es, Ihnen eine fundierte und praxisnahe Ausbildung zu ermöglichen, die Sie optimal auf Ihre berufliche Zukunft vorbereitet.

Jedes Modul wurde sorgfältig konzipiert, um Ihnen nicht nur theoretisches Wissen, sondern auch praktische Fähigkeiten zu vermitteln, die in der heutigen Arbeitswelt unerlässlich sind. Wir legen großen Wert darauf, dass die Lerninhalte stets aktuell und an den neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen ausgerichtet sind. Gleichzeitig möchten wir Ihnen die Gelegenheit bieten, Ihre persönlichen Interessen und Stärken weiterzuentwickeln und individuelle Schwerpunkte zu setzen.

In allen hier beschriebenen Modulen wurden durchweg **fachliche Qualifikationsziele** benannt. In den Modulen mit einem Laboranteil werden in einer Laborveranstaltung die in der Vorlesung vermittelten Inhalte praktisch angewendet. Jedoch bringt insbesondere die Form der Laborlehrveranstaltung, in der die intensive und eigenverantwortliche Gruppenarbeit an einer praxisnahen Laborarbeit es erfordert, dass Sie sich mit unterschiedlichen Kommunikations- und Arbeitsstilen in Ihren Gruppen auseinandersetzen, auch fachübergreifende Inhalte mit sich. Wir legen großen Wert auf die Vermittlung **überfachlicher Qualifikationen**, denn dadurch sind Sie in der Lage, die Grundlagen des klassischen Projektmanagements, wie Teamorganisation, Aufgabenplanung und Arbeitsteilung selbstständig anzuwenden. Auf diese Weise haben Sie soziale Kompetenzen wie Teamfähigkeit, Kritik- und Kommunikationsfähigkeit geschult. Weiterhin besitzen Sie die Kompetenz, Problemlösungen zu finden und hierzu richtige Methoden auszuwählen, Recherche und selbständige Wissensakquise zu betreiben sowie Arbeitsergebnisse zu präsentieren und umfassend zu dokumentieren. Diese Fertigkeiten sind in modernen Arbeitsumfeldern genauso wichtig wie fachliches Know-how.

Dieses Modulhandbuch ist das Ergebnis der Zusammenarbeit vieler engagierter Lehrender und Wissenschaftlicher Mitarbeitender, die stets darum bemüht sind, die Qualität und Relevanz unserer Studienangebote zu gewährleisten. Wir hoffen, dass es Ihnen eine wertvolle Orientierungshilfe im Studienalltag bietet und Sie bei der Planung und Umsetzung Ihrer akademischen Ziele unterstützt.

Wir wünschen Ihnen viel Erfolg und Freude bei Ihrem Studium und freuen uns darauf, Sie auf Ihrem Weg begleiten zu dürfen.

Mit freundlichen Grüßen,

Dekanat und Studiendekanat des Fachbereiches Ingenieurwissenschaften

## Verzeichnis der Bachelormodule

Abschlusspraxisphase  
Advanced CAD  
Aktorik  
Anatomie und Physiologie  
Bachelorarbeit mit Kolloquium  
Bauelemente und Grundsaltungen  
Biomedical Engineering Summer School -Course I  
Biomedical Engineering Summer School -Course II  
Biosignal- und Bildverarbeitung  
Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure  
CAD CAM  
CNC-Technik  
Design und Anwendung optischer Sensoren  
Digitale Signalverarbeitung  
Digitaltechnik und Mikroprozessortechnik  
Drahtlose IoT Anwendungen  
Einführung in Betriebssysteme  
Einführung in die Hochsprachenprogrammierung  
Einführung in die Mechatronik  
Einführung in die Nachrichtentechnik  
Einführung in intelligente Automatisierung  
Einführung in nachhaltige Energieversorgung  
Elastomertechnik  
Elektrische Energienetze  
Elektromagnetische Simulationen  
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)  
Elektronische Schaltungen  
Elektrotechnik: Einführung  
Elektrotechnik: Vertiefung  
Embedded Systems und Echtzeit-Betriebssysteme  
Energieerzeugung, Speicher und grüne Moleküle  
Energietechnik  
Energieträger und -speicher  
Fertigungstechnik  
Finite-Elemente-Methoden und Projekte  
Fortgeschrittene Biosignal- und Bildverarbeitung  
Grundelemente der Messtechnik  
Grundlagen CAD

Grundlagen der Feldtheorie  
Grundlagen der Informatik  
Grundlagen der Systemtheorie  
Hochfrequenztechnik  
Hochsprachenprogrammierung  
Industrielle Kommunikationssysteme  
Komplexlabor Mechatronik  
Konstruktion  
Konstruktion mechatronischer Systeme  
Krankenhaustechnik  
Landmaschinentechnik  
Leichtbau  
Leistungselektronik  
Marine Expeditions- und Feldarbeit  
Marine Optik  
Maschinelles Sehen und kameragesteuerte Robotik  
Maschinendynamik und Antriebe  
Maschinenelemente 1  
Maschinenelemente 2  
Material- und Umweltchemie  
Mathematik 1: Lineare Algebra und Vektorrechnung  
Mathematik 2: Differential- und Integralrechnung, gewöhnliche Differentialgleichungen  
Mathematik 3: Vektoranalysis und Reihen  
Mechatronische Systeme 1  
Mechatronische Systeme 2  
Medizinische Geräte / Klinische Anwendungen  
Medizinische Elektronik und Sensorik  
Medizinische Gerätetechnik  
Medizinische Informatik  
Medizinische Mikrotechnik  
Meereskunde 1: Physikalische Ozeanographie  
Meereskunde 2: Bio-geochemische Ozeanographie  
Mensch-Maschine-Interaktion in Robotik  
Mess- und Regelungstechnik  
Messdaten und Statistik  
Messtechnik und Sensorik  
Methoden und Anwendungen der Regelungstechnik  
Mikrobiologie und Hygiene  
Mikrofluidik  
Mobile Sensorsysteme  
Mobilitätskonzepte und Leistungselektronik

Moderne Methoden der Regelungstechnik  
Nachhaltige Produktion  
Objektorientierte Programmierung  
Onboarding  
Optische Nachrichtentechnik  
Optronik  
Ozeane im System Erde – Von der Physik zu Leit- und Steuerungssystemen  
Physik  
Plattformen und Systeme des marinen Aktionsraumes  
Praktische Elektro- und Messtechnik  
Praxisprojekt 1  
Praxisprojekt 2  
Praxismodul  
Produktionstechnik  
Projektmanagement  
Qualitätsmanagement und Qualitätssicherung  
Radiologie und Strahlenschutz  
Rapid Prototyping  
Regulatory Affairs for Medical Devices  
Robotik: Grundlagen und Anwendungen  
Schienenfahrzeuge  
Schweißtechnik  
Schwingungslehre  
Sicherheit in der Medizintechnik  
Smart Grids  
Spezialisierungsbereich Automatisierungstechnik  
Spezialisierungsbereich Nachhaltige Energiesysteme  
Spezialisierungsbereich Nachrichtentechnik  
Spezialisierungsbereich Cyber-physische Systeme  
Spezialisierungsbereich Energie-, Verfahrens- und Wasserstofftechnik  
Spezialisierungsbereich Entwicklung und Konstruktion  
Spezialisierungsbereich Produktion  
Spezialisierungsbereich Mechatronik  
Spezialisierungsbereich Medizintechnik  
Spezialisierungsbereich Meerestechnik  
Steuerung und Visualisierung von Prozessen  
Strömungsmechanik  
Systems Engineering  
Technische Mechanik: Dynamik  
Technische Mechanik: Festigkeitslehre  
Technische Mechanik: Statik

Technische Thermodynamik  
 Technisches Projekt  
 Technologie des Energietransports  
 Übertragungstechnik  
 Verbrennungsmotoren  
 Verfahrenstechnik  
 Visualisierung in der Medizin  
 Wärmeübertragung, Heizen und Kühlen  
 Wasserstofftechnologie  
 Werkstoffe der Elektrotechnik  
 Werkstoffkunde und Festigkeitslehre  
 Werkstofftechnik  
 Werkzeugmaschinen  
 Zerspanungstechnik

## Abkürzungstabelle

A	Arbeitsmappe
BA	Bachelorarbeit
BPÜ	Berufspraktische Übung
EDR	Erstellung und Dokumentation von Rechnerprogrammen
E	Entwurf
EA	Experimentelle Arbeit
GA	Gruppenarbeit
H	Hausarbeit
K	Klausur (Zahl = Bearbeitungszeit in Stunden)
KA	Kursarbeit
KQ	Kolloquium
LP	Leistungspunkte
M	Mündliche Prüfung
PF	Pflichtmodul
PL (PL u)	Prüfungsleistung (Prüfungsleistung unbenotet)
PraxB	Praxisbericht
ProjB	Projektbericht
PVL	Prüfungsvorleistung
R	Referat
SL (SL b)	Studienleistung (Studienleistung benotet)
SWS	Semesterwochenstunden
TaR	Test am Rechner
V/L	Vorlesung/Labor
WP	Wahlpflichtmodul

## Vorbemerkungen

Die Dauer und der Umfang von vorlesungsbegleitenden Prüfungen gemäß § 8 Absätze 4 bis 14 BPO sind in einzelnen Modulen themenabhängig und werden zu Beginn der jeweiligen Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Der Prüfungsumfang variiert je nach Prüfungsform und beträgt typischerweise bei:

- Hausarbeit (Abs. 4): 15-20 Seiten
- Entwurf (Abs. 5): ca. 10 Seiten Dokumentation
- Referat (Abs. 6): 15-20 Minuten Vortrag, 10-20 Minuten Diskussion, ggf. ca. 10 Seiten Ausarbeitung
- Erstellung und Dokumentation von Rechnerprogrammen (Abs. 7): ca. 10 Seiten Dokumentation
- Test am Rechner (Abs. 8): ein- bis zweistündige Gesamttestzeit je nach Leistungspunkten
- Experimentelle Arbeit (Abs. 9): ca. 10 Seiten Dokumentation
- Arbeitsmappe (Abs. 10): 15-20 Seiten Gesamtumfang
- Projektbericht (Abs. 11): 15-20 Seiten
- Praxisbericht (Abs. 12): 15-20 Seiten
- Kursarbeit (Abs. 14): siehe Absätze 4 bis 10

Modulname	Nummer
Abschlusspraxisphase <i>(Final Practical Phase)</i>	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Studiendekan_in	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
7. bzw. 8.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	18 ECTS

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengänge Elektrotechnik (+dual), Maschinenbau (+dual), Medizintechnik (+dual), Mechatronik (+dual), Meerestechnik
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
siehe §5 Absatz 3 BPO
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Studienleistung: PraxB
Lehrinhalte
Zeitlich begrenzte Aufgabenstellungen werden einzeln oder im Team bearbeitet. Vorzugsweise handelt es sich um Teilaufgaben aus größeren Forschungs- und Entwicklungsprojekten, die in der Hochschule oder idealerweise bei kooperierenden Firmen durchgeführt werden.
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, die im Studium erworbenen Kenntnisse interdisziplinär einzusetzen. Sie haben ihre Kompetenzen erweitert, technische Projekte erfolgreich zu planen, durchzuführen und darüber Bericht zu erstatten.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung/Praktikum
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
540 h
Literatur
Eigene zur Verfügung gestellte Unterlagen (Webseite, Moodle-Kurs)

Modulname	Nummer
Advanced CAD (Advanced CAD)	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Kai Mecke	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
4.	jedes 2. Semester	1	Spezialisierungsmodul	5 ECTS (2,5 ECTS=2 SWS Vorlesung + 2,5 ECTS=2 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich Entwicklung und Konstruktion im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual) Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
Formal existieren keine Voraussetzungen. Sinnvoll ist die Kenntnis von CAD Grundlagen.
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: Arbeitsmappe Studienleistung: Experimentelle Arbeit
Lehrinhalte
Grundlagen - Produktlebenszyklus - Integriertes Produktmodell Geometriemodelle - Volumenmodelle <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellierung von Volumenmodellen</li> <li>• Mathematische Grundlagen</li> <li>• Direkte Modellierung</li> <li>• Parametrische Modellierung</li> <li>• Featurebasierte Modellierung</li> <li>• Wissensbasierte Modellierung</li> </ul> - Model Based Definition - Baugruppenmodellierung - Datenaustausch Systems Engineering, Virtual Reality / Augmented Reality und Digitaler Zwilling
Qualifikationsziele

**Wissen:** Die Studierenden können nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls technische Objekte mit Computer Aided Designs (CAD) modellieren und geeignete Prozess, Methoden, Strategien anwenden, analysieren und bewerten. Die Studierenden verstehen den Kontext des CAD in Hinblick auf die virtuelle Produktentwicklung, Produktlebenszyklus, integriertes Produktmodell und Geometriemodelle, im Speziellen Volumenmodelle. Die Studierenden können eine Modellierung von Volumenmodellen durch direkte, parametrische, featurebasierte und wissensbasierte Modellierung verstehen, anwenden, analysieren und bewerten. Weiterhin durchdringen Sie die mathematischen und topologischen Grundlagen für die Modellierungsmethoden.

**Einstellung:** Das Module unterstützt eine experimentierfreudige Herangehensweise um CAD Systeme explorativ zu verstehen. Die Neugier gegenüber Möglichkeiten der Software werden gefördert. Fehler in der Bedienung sind im Rahmen einer offenen Fehlerkultur erlaubt. Die Bereitschaft, das Wissen und die Fertigkeiten im Umgang mit dem Programm zu teilen und die Offenheit um persönliche Stile zu akzeptieren, werden in der Teamarbeit als Sozialkompetenz vermittelt. Auf der Ebene der Selbstkompetenz werden explorative Initiative, die Herausforderung Probleme selbständig angehen zu wollen, iterative, selbstreflektive Verbesserung und Adaption gefordert.

**Fertigkeiten:** Die Studierenden können ein CAD-System gezielt bedienen und Modellierung unter Berücksichtigung von unterschiedlichen Modellierungsstrategien durchführen. Die änderungsfreundliche Gestaltung der Modelle wird dabei analysiert und bewertet. Die teamorientierte Zusammenführung von Modellen (in Baugruppen), die Kommunikation und Moderation in der Gruppe wird angewendet.

#### Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung/Übung und Labor

#### Spezialisierungsbereich

Spezialisierungsbereich Entwicklung und Konstruktion im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual)

#### Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

#### Literatur

- E. Braß: Konstruieren mit CATIA V5, Carl Hanser Verlag (2009) - eBookR.
- Gomeringer et al.: Tabellenbuch Metall, Verlag Europa-Lehrmittel (2019)K.
- H. Grote, B. Bender, D. Göhlich (Hrsg.): Dubbel, Springer Vieweg, Berlin, Heidelberg (2018)
- J. Hoschek, D. Lasser: Grundlagen der geometrischen Datenverarbeitung. Vieweg+Teubner Verlag Stuttgart (1992)
- H. B. Kief, H. A. Roschival und K. Schwarz: CNC-Handbuch, 30. Aufl. München: Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG, (2017)
- K. Lee: Principles of CAD/CAM/CAE Systems. University of Michigan: Addison-Wesley, (1999)
- L. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1, Springer Vieweg, 15. Auflage (2018)
- S. Vajna et al.: CAx für Ingenieure: Eine praxisbezogene Einführung, 3. Aufl. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg (2018)
- E. Zeidler (Hrsg.) et al.: Springer-Handbuch der Mathematik, Springer Leipzig (2013)

Modulname	Nummer
Aktorik (Actuators)	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Olena Kuzmicheva	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
3.	in jedem Semester	1	Spezialisierungsmodul	5 ECTS (3 ECTS=3 SWS Vorlesung + 2 ECTS=1 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Mechatronik (+dual)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Elektrotechnik: Einführung, Technische Mechanik (Statik)
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: Arbeitsmappe oder Projektbericht Studienleistung: Experimentelle Arbeit
Bei Prüfungsform Arbeitsmappe werden zu jedem Themenkomplex abgabepflichtige Aufgabenzettel erstellt (zu erwarten 3 bis 4 pro Semester = ein Aufgabenzettel pro Themenkomplex), die von Studierenden individuell zu bearbeiten und zu festgelegten Terminen im Laufe des Semesters zu bearbeiten und abzugeben sind. Bei Prüfungsform Projektbericht ist eine schriftliche Dokumentation des durchgeführten Projektes in Umfang von 10-15 Seiten zum festgelegten Abgabetermin zur Bewertung vorzulegen. (Die jeweils gültige Prüfungsform ist von der Teilnehmendenzahl und der damit zusammenhängenden genauen Planung des jeweiligen Semesters abhängig und wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.)
Lehrinhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen verschiedener Aktorentypen</li> <li>- Aktor als Komponente mechatronischer Systeme</li> <li>- Funktionsprinzip, Betriebsverhalten und Auswahl verschiedener Aktoren</li> <li>- Elektrodynamische Aktoren</li> <li>- Elektromagnetische Aktoren</li> <li>- Pneumatische Aktoren</li> <li>- Piezoaktoren</li> <li>- Unkonventionelle Aktoren (Übersicht)</li> <li>- Einfache Berechnungen</li> <li>- Anwendungsbeispiele, Rahmenbedingungen für die Integration</li> </ul>
Qualifikationsziele
In dem Vorlesungsteil der Veranstaltung setzen sich Studierende mit theoretischen Grundlagen der Aktorik auseinander, sodass sie nach erfolgreicher Teilnahme:

- kennen und verstehen die Funktionsprinzipien und das Betriebsverhalten verschiedener Aktortypen
- können die Anforderungen an den Einsatz und die technische Integration von Aktoren in mechatronischen Systemen analysieren und beurteilen
- haben fundierte Kenntnisse, die eine anwendungsgerechte Auswahl und Integration von Aktoren als Stell- und Positioniersysteme ermöglichen.

In der vorlesungsbegleitenden Laborveranstaltung experimentieren die Studierenden mit verschiedenen Aktoren und deren Einsatz in verschiedenen Einsatzszenarien. Nach der Laborveranstaltung können die Studierenden passende Aktorik für die vorliegende Aufgabenstellung auswählen, diese in Betrieb nehmen bzw. in die Anwendung integrieren. Sie sind in der Lage ihre Entscheidungswege argumentieren und dokumentieren.

#### Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung/Übung und Labor

#### Spezialisierungsbereich

Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Mechatronik (+dual)

#### Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

#### Literatur

- H. Czichos Aktorik. In: Mechatronik. Vieweg. (2006) [https://doi.org/10.1007/978-3-8348-9028-3\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-8348-9028-3_6)
- Janocha, H. Aktoren, Springer Verlag, Springer Verlag 1992
- Stölting, Kallenbach: Handbuch elektrischer Kleinantriebe, Hanser Verlag, 2. Auflage
- einschlägige Veröffentlichungen und Projektberichte (werden im Rahmen der Veranstaltung bekannt gegeben)

Modulname	Nummer
Anatomie und Physiologie ( <i>Anatomy and Physiology</i> )	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
LB Dr. med. Andreas Reents	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
2.	in jedem Semester	1	Spezialisierungsmodul	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Vorlesung)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Medizintechnik (+dual)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
keine
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Grundbegriffe der Anatomie und Physiologie des Menschen: Zelle, Zellteilung, Gewebe, Stützapparat, Muskulatur, Herz-Kreislaufsystem, Atmung, Verdauung, Niere und ableitenden Harnwege, Drüsen mit innerer Sekretion, Hormone. Medizinische Terminologie und Krankheitslehre (ausgewählte Kapitel).
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme können die Studierenden: mit Medizinern in der Fachsprache kommunizieren, kennen die Grundbegriffe der Anatomie und Physiologie.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung
Spezialisierungsbereich
Medizintechnik
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
Wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Modulname	Nummer
Bachelorarbeit mit Kolloquium <i>(Bachelor Thesis with Colloquium)</i>	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Studiendekan_in	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
7. bzw. 8.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	18 ECTS

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengänge Elektrotechnik (+dual), Maschinenbau (+dual), Medizintechnik (+dual), Mechatronik (+dual), Meerestechnik
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
siehe §5 Absatz 3 BPO
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Studienleistung: PraxB
Lehrinhalte
<p>Die Bachelorarbeit ist eine eigenständige Arbeit auf wissenschaftlicher Grundlage zu einem fest umrissenen technischen Thema gegen Ende des Studiums. Sie muss sorgfältig geplant, erfolgreich durchgeführt und angemessen dokumentiert werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einarbeitung in die Thematik und in den aktuellen Stand der Technik/Forschung;</li> <li>- Erarbeitung/Auswahl der Methoden und Techniken zur Problemlösung;</li> <li>- Entwicklung eines Lösungskonzeptes;</li> <li>- Implementierung/Realisierung des eigenen Konzeptes/Ansatzes;</li> <li>- Bewertung der Ergebnisse;</li> <li>- Darstellung der Ergebnisse in schriftlicher Form und als Referat mit anschließender Diskussion</li> </ul> <p>Die Arbeit kann intern, z.B. in einer wissenschaftlichen Einrichtung des Fachbereiches oder idealerweise extern, z.B. in Zusammenarbeit mit einer Firma bearbeitet werden.</p> <p>Die Bachelorarbeit ist ein besonders wichtiger Bestandteil des Studiums im Abschlusssemester. Sie stellt eines der wenigen gegenständlich vorzeigbaren Arbeitsergebnisse des Studiums dar und ist auch deshalb, z. B. bei Bewerbungen, von besonderer Bedeutung. Es liegt daher im Interesse einer/s jeden Bearbeiterin/s, eine sowohl inhaltlich als auch vom äußeren Erscheinungsbild her hohen Ansprüchen gerecht werdende Dokumentation der Bachelorarbeit zu erstellen.</p> <p>Die Ergebnisse der Bachelorarbeit sind in der Regel in einem Kolloquium oder einer Präsentation zielgruppenorientiert zu präsentieren.</p>
Qualifikationsziele
Mit der Bachelorarbeit schließt das Studium ab. Die Studierenden zeigen mit der Bachelorarbeit, dass sie in der Lage sind, eine komplexe Problemstellung selbstständig unter Anwendung des Theorie- und Methodenwissens zu bearbeiten und gemäß wissenschaftlichen Standards zu dokumentieren.
Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung/Übung/Praktikum
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
540 h
Literatur
Eigene zur Verfügung gestellte Unterlagen (Webseite, Moodle-Kurs)

Modulname	Nummer
Bauelemente und Grundsaltungen <i>(Components and Basic Circuits)</i>	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Folker Renken	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
3.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Vorlesung)

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengänge Elektrotechnik (+dual), Medizintechnik (+dual), Mechatronik (+dual), Meerestechnik
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
Die erfolgreiche Teilnahme vom Modul „Werkstoffe der Elektrotechnik“ und von den Modulen „Mathematik 1 und 2“ sowie von den Grundlagenmodulen Elektrotechnik ist empfehlenswert.
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Grundlagen von diskreten Bauelementen und integrierten Schaltkreisen; Beschreibung der Bauelemente sowie Kenngrößen und technische Eigenschaften, Temperaturabhängigkeit, Qualität und Zuverlässigkeit, Grundlagen der Schaltungsanalyse und die Berechnung von einfachen elektrischen Schaltkreisen, Verlustleistungsberechnungen, Kühlung der Bauelemente.
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können Studierende
- Aufbau, Funktion, Kenngrößen und wesentliche technische Eigenschaften realer passiver und aktiver Bauelemente (wie z. B. Widerstände, Kondensatoren, Spulen, Dioden, Transistoren, Thyristoren) beschreiben.
- Anlogschaltungen mit einem Transistor für einfache Anwendungen (wie z.B. Strom- oder Spannungsregelung, Verstärkerschaltungen, Schalten mit Transistoren) benennen, analysieren oder dimensionieren.
- Schaltungsanordnungen nach thermischen Gesichtspunkten analysieren, thermische Ersatzschaltbilder erstellen und Kühlkörper dimensionieren Anlogschaltungen mit einem oder mehreren Operationsverstärkern benennen, analysieren oder dimensionieren.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

#### Literatur

- K. Beuth: Elektronik 2, Bauelemente, Vogel Buchverlag 19. Auflage, 2010
- E. Böhmer; D. Ehrhardt; W. Oberschelp: Elemente der angewandten Elektronik, Vieweg-Verlag 15. Auflage, 2011
- J. Goerth: Bauelemente und Grundsaltungen, G.B. Teubner-Verlag, 1999
- E. Hering; K. Bressler; J. Gütekunst: Elektronik für Ingenieure, Springer-Verlag 4. Auflage, 2011
- U. Tietze; Ch. Schenk; E. Gram: Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer-Verlag 14. Auflage, 2012
- R. Kories; H. Schmidt-Walter: Taschenbuch der Elektrotechnik, Harri-Deutsch Verlag 7. Auflage, 2006

Modulname	Nummer
Biomedical Engineering Summer School -Course I <i>(Biomedical Engineering Summer School - Course I)</i>	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
N.N.	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
	nur im Sommersemester	1	Technische Wahlpflicht	5 ECTS (2,5 ECTS=2 SWS Vorlesung + 2,5 ECTS=2 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Technisches Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Medizintechnik (+dual) und ggf. in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Lehrsprache
ja, Englisch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M oder Projektbericht oder Kursarbeit oder Gruppenarbeit Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
The three-week international BioMedical Summer Course is organized in several modules focussing on e. g. modelling in biomedical Engineering (BE), computer-based methods in BE, biomedical instrumentation and signal processing as well as social and medical aspects of BE. The objectives are to give insights to technical as well as safety aspects of engineering work. Students learn how to integrate these aspects into the design of biomedical devices which are certified and marketed within Europe. The international BioMedical Summer Course is targeted to students in biomedical engineering and related fields in the end of their first or at the beginning of their second cycle. Students follow seminars and work in laboratories on various topics. The course includes visits to hospitals and companies in the biomedical industry as well as excursions to local sights.
Qualifikationsziele
Students - learn about the latest developments in biomedical engineering - gain insight in innovation and automation of medical equipment and medical instrumentation - become aware of the (social, ethical, financial) implications of increasing automation on workers in the medical sector - learn about the implications of new ways of medical treatment on patients - learn to use innovative design models to innovate existing medical instrumentation and devices students learn to work in international teams to find solutions
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor

Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
-

Modulname	Nummer
Biomedical Engineering Summer School -Course II <i>(Biomedical Engineering Summer School -Course II)</i>	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
N.N.	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
	nur im Sommersemester	1	Technische Wahlpflicht	5 ECTS (2,5 ECTS=2 SWS Vorlesung + 2,5 ECTS=2 SWS Labor)

**Verwendbarkeit**

Technisches Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Medizintechnik (+dual) und ggf. in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs

**Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen**

**Lehrsprache**

ja, Englisch

**Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer**

Prüfungsleistung: K1,5 o. M oder Projektbericht oder Kursarbeit oder Gruppenarbeit  
Studienleistung: Experimentelle Arbeit  
(Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)

**Lehrinhalte**

The three-week international BioMedical Summer Course is organized in several modules focussing on e. g. modelling in biomedical Engineering (BE), computer-based methods in BE, biomedical instrumentation and signal processing as well as social and medical aspects of BE. The objectives are to give insights to ethical, social and intercultural aspects of engineering work. Students learn how to integrate these aspects into the design of biomedical devices which are certified and marketed within Europe.

The international BioMedical Summer Course is targeted to students in biomedical engineering and related fields in the end of their first or at the beginning of their second cycle. Workshops and poster presentations are held on intercultural, ethic and social aspects. External experts from hospitals and biomedical industry give lectures on economic perspectives. The course includes visits to hospitals and companies in the biomedical industry as well as excursions to local sights.

Outputs will be posters on central biomedical and related issues and an evaluation of the BioMedical Summer Course.

**Qualifikationsziele**

The BioMedical Summer Course provides all participants with the latest international engineering knowledge. Furthermore the BioMedical Summer Course is designed to add multidisciplinary aspects to the engineering education as for example

- working in international teams to find solutions which can cater for the needs of different cultures and to improve the skills in intercultural communication,
- preparing posters on topics which are debated in societies with different cultural and ethic backgrounds to sensitize for ethic issues in medicine,
- giving presentations on technical topics to improve the English language skills

- giving insights into economical and administrative restrictions by inviting experts from hospitals and industry for lectures.

Students will become professionals who will have a wider view on not only the technical but also human aspects of biomedical engineering.

Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung/Übung und Labor

Spezialisierungsbereich

Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur

-

Modulname	Nummer
Biosignal- und Bildverarbeitung <i>(Biosignal- and Image Processing)</i>	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Dr. rer. biol. hum. habil. André Mastmeyer	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
5.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (3 ECTS=3 SWS Vorlesung + 2 ECTS=1 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengänge Medizintechnik (+dual), Mechatronik (+dual), Meerestechnik ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Mathematik 2
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 oder M oder Arbeitsmappe Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Faltung bzw. Filterung im Zeit- bzw. Frequenzbereich</li> <li>- Filterdesign: Wahl der Grenzfrequenz, Pass- und Sperrbänder</li> <li>- Tiefpass, Hochpass, Bandpass, Bandsperre</li> <li>- Zeit-/Ortsbereichsanalyse durch Segmentierung von semantisch zusammenhängenden Intervallen/Regionen oder Merkmalen- Frequenz-/Ortsfrequenzanalyse von relevanten Spektralanteilen.</li> </ul> <p>In der Übung werden die wichtigsten Vorlesungsinhalte mit Matlab betreut geübt und im Labor vertiefende Übungsaufgaben selbstständig von den Studierenden gelöst und vom Dozierenden testiert.</p>
Qualifikationsziele
Die Studierenden können für praktische Probleme die benötigte Abtastqualität sowie grundlegende Signal- und Bildgebungsmethoden charakterisieren und auswählen. Sie können die Methoden der Signal- und Bildvorverarbeitung auswählen und anwenden. Methodisch und praktisch können sie Faltung und Filterung im Frequenzraum sowie problemspezifisches Filterdesign als Handlungsfähigkeit in Matlab anwenden. Auch die Phasen der Parameterextraktion und Analyse bis hin zu Diagnosevorschlägen können sie im Zeit- und Frequenzbereich bei Signalen und Bildern theoretisch konzipieren und praktisch anwenden.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur

- Stefan Bernhard, Biosignalverarbeitung, 2022
- Peter Husar, Elektrische Biosignale in der Medizintechnik, 2020
- Dössel, Bildgebende Verfahren in der Medizin, 2016
- Heinz Handels, Medizinische Bildverarbeitung, 2009

Modulname	Nummer
Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure <i>(Business Economics for Engineers)</i>	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Peter Wack	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
	in jedem Semester	1	Schlüsselqualifikation	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Vorlesung)

Verwendbarkeit
Wahlpflicht in den Bachelorstudiengängen Elektrotechnik (+dual), Maschinenbau (+dual), Medizintechnik (+dual), Mechatronik (+dual), Meerestechnik
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
keine
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M. (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Kenntnisse in den Grundlagen (Definitionen, Wirtschaftszweige, Unternehmensformen, Rechtsformen, Gestaltungsmöglichkeit der Gesellschaftsverträge) strategisches Wissen im betrieblichen Güterkreislauf, Kenntnisse über das Rechnungswesen im Unternehmen sowie Auftragsabwicklungen im Unternehmen; Kenntnisse über Kosten sowie das Ausführen von Kostenstellenrechnung und Kostenträgerrechnung.
Qualifikationsziele
Die Studierenden sind nach erfolgreicher Modulteilnahme in der Lage, - die grundlegenden betriebswirtschaftlichen Arbeitsprinzipien zu verstehen und anzuwenden. - die unterschiedlichen betriebswirtschaftlichen Handlungsweisen auszuwählen und anzuwenden. - geeignete Berechnungsmethoden, basierend auf den betriebswirtschaftlichen Anforderungen, auszuwählen. - die grundlegenden betriebswirtschaftlichen Zusammenhänge zu verstehen, darzustellen und zu erklären. - Argumentationen zu entwerfen, um betriebswirtschaftliche Zusammenhänge vor Publikum in einer Unternehmung darzustellen und zu vertreten.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur

Philipp Junge, *BWL für Ingenieure*, Verlag Springer Gabler; März 2012  
Andreas Daum, Wolfgang Greifer, Rainer Przywara, *BWL für Ingenieure und Ingenieurinnen*, Vieweg + Teubner, eBook, Mai 2010

Modulname	Nummer
CAD CAM (CAD CAM)	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Kai Mecke	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
	jedes 4. Semester	1	technische Wahlpflicht	5 ECTS (2,5 ECTS=2 SWS Vorlesung + 2,5 ECTS=2 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Technisches Wahlpflichtmodul im Bereich Entwicklung und Konstruktion im Studiengang Maschinenbau (+dual) und ggf. in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Kenntnis von CAD Grundlagen und Grundlagen von Fertigungstechniken, im speziellen Fräsen.
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M oder Arbeitsmappe (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform sowie die ggf. die Gewichtung der Prüfungsleistungen wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Die Prozesskette Computer Aided Design (CAD) und Computer Aided Manufacturing (CAM) ist Lehrgegenstand dieses Moduls. - NC-Programmierung mit einem CAD/CAM-System <ul style="list-style-type: none"> <li>• Generieren von Aufspannungen</li> <li>• Simulation, Kontrolle, iterative Verbesserung des Prozesses</li> <li>• Preprocessing und Postprocessing</li> <li>• Verwendung von Bearbeitungsprozessen und anwenderspezifischen Features</li> </ul> - Fertigung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung von 5-achsigen Fräsprozessen</li> <li>• Fertigung eines 3-achsigen Frästeils</li> </ul>
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden auf die CAD/CAM-gestützte Entwicklung von NC-Teilprogrammen vorbereitet. Bei dem praxisorientierten Format der Laborlehrveranstaltung, in der eigenverantwortliche Gruppenarbeit gefördert wird, lernen die Studierenden unterschiedliche Kommunikations- und Arbeitsstile in ihren Gruppen einzusetzen. Demnach sind die Studierenden in der Lage, die Grundlagen des klassischen Projektmanagements, wie Teamorganisation, Aufgabenplanung und Arbeitsteilung selbstständig anzuwenden. Auf diese Weise werden soziale Kompetenzen wie Teamfähigkeit, Kritik- und Kommunikationsfähigkeit geschult. Weiterhin besitzen sie die Kompetenz, Problemlösungen zu finden und hierzu sinnvolle Methoden auszuwählen,

Recherche und selbständige Wissensakquise zu betreiben sowie Arbeitsergebnisse zu präsentieren und zu dokumentieren
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- Lee: Principles of CAD/CAM/CAE Systems; Addison Wesley, 1999 - Hoffmann M., Hack O., Eickenberg S.: CAD/CAM mit CATIA V5; Carl Hanser Verlag, 2005

Modulname	Nummer
CNC-Technik (CNC Technology)	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Peter Wack	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
	jedes 4. Semester	1	technische Wahlpflicht	5 ECTS (5 ECTS = 4 SWS Vorlesung)

Verwendbarkeit
Technisches Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual) und ggf. in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
keine
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M. (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Kenntnisse in den Grundlagen (wirtschaftlicher Einsatz von CNC-Werkzeugmaschinen, Vor- und Nachteile von CNC-Werkzeugmaschinen), Arbeitsweise von CNC gesteuerten Werkzeugmaschinen, CNC-Steuerungen, Grundlagen des Spanens, Geometrische Grundlagen für die Programmierung, Mathematische Grundlagen für die Programmierung, Programmierung sowie ausgewählte CNC-Fertigungsverfahren.
Qualifikationsziele
Die Studierenden sind nach erfolgreicher Modulteilnahme in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>- die grundlegenden computer-numerical-control Arbeitsprinzipien zu verstehen und anzuwenden.</li> <li>- die unterschiedlichen Handlungsweisen auszuwählen und anzuwenden.</li> <li>- geeignetes Wissen bei der Anwendung von CNC-Techniken, basierend auf den erforderlichen Anforderungen, auszuwählen und anzuwenden.</li> <li>- die grundlegenden CNC-technischen Zusammenhänge zu verstehen, darzustellen und zu erklären.</li> <li>- Argumentationen zu entwerfen, um CNC-technischen Zusammenhänge vor Publikum in einer Unternehmung darzustellen und zu vertreten.</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

#### Literatur

- Stephan Wittkop und Ingo Weirauch, Einstieg ins CNC-Fräsen und –Drehen, Hanser Verlag, München, 2023
- Hans B. Kief, Helmut A. Roschival et al., CNC-Handbuch, Hanser Verlag, München, 2023
- Karl-Heinz Engels und Eric Engels, Die CNC-Programmierung im Kontext der Digitalisierung, Hanser Verlag, München, 2021

Modulname	Nummer
Design und Anwendung optischer Sensoren <i>(Design and application of optical sensors)</i>	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Nick Rüssmeier	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
	nur im Sommersemester	1	technische Wahlpflicht	5 ECTS (2,5 ECTS=2 SWS Vorlesung + 2,5 ECTS=2 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Technisches Wahlpflichtmodul in den Bachelorstudiengängen Medizintechnik (+dual), Mechatronik (+dual), Meerestechnik, Maschinenbau (+dual), Elektrotechnik (+dual)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
zwingend: Physik, Chemie, Informatik, Elektrotechnik, Signalverarbeitung, Optronik ist empfehlenswert.
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M oder Kursarbeit Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen passiver sowie aktiver optischer Sensoren</li> <li>- Multispektrale, räumlich-/ sowie zeitlich auflösende optische Sensoren und quantitative/qualitative Messverfahren</li> <li>- Applikation optischer Sensoren in ausgewählten Domänen der Analytik, Medizintechnik, Umwelt-/Meeresbeobachtung, Fertigungs- Automatisierungs- und Prozessmesstechnik</li> <li>- Umgang mit Engineering-Werkzeugen für Design, Konstruktion und Simulation optischer Sensoren als Sensorsystem (CAD / Matlab/ NI - Labview)</li> <li>- Arbeit im Team.</li> </ul>
Qualifikationsziele
<p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul verfügen die Studierenden über Kenntnisse verschiedener Anwendungen von passiven und aktiven optischer Sensoren, deren Strahlführung sowie Lichtquellen. Sie sind in der Lage auf Basis wissenschaftlicher Grundlagen und Theorien deren Eigenschaften und gerätetechnische Funktion zu beschreiben sowie in den Anwendungsfeldern der Analytik, Medizintechnik, Umwelt-/Meeresbeobachtung sowie Fertigungs- Automatisierungs- und Prozessmesstechnik zu adaptieren. Sie haben sich vertieft in einen Teilbereich der optischen Sensoren eingearbeitet und können Fachwissen anwenden. Darüber hinaus kennen sie aus dem direkten Anwendungsbezug digitale Technologie Entwicklungswerkzeuge. Dank der Versuche können sie innovative Sensorkonzepte praktisch mit unterschiedlichen Entwicklungswerkzeugen auf einen Anwendungsbereich übertragen und auf Basis des Messverfahrens Funktionen des Sensors und des Gesamtsystems entwickeln.</p> <p>Die Form der Laborlehrveranstaltung, in der die intensive und eigenverantwortliche Gruppenarbeit es erfordert, dass die Studierenden sich mit unterschiedlichen Kommunikations- und Arbeitsstilen in ihren Gruppen auseinandersetzen, bringt weitere fachübergreifende Inhalte mit sich. Demnach sind die Studierenden in der</p>

Lage, die Grundlagen des klassischen Projektmanagements, wie Teamorganisation, Aufgabenplanung und Arbeitsteilung selbstständig anzuwenden. Auf diese Weise haben sie soziale Kompetenzen wie Team-fähigkeit, Kritik- und Kommunikationsfähigkeit geschult. Weiterhin besitzen sie die Kompetenz, Problemlösungen zu finden und hierzu richtige Methoden auszuwählen, Recherche und selbständige Wissensakquise zu betreiben sowie Arbeitsergebnisse zu präsentieren und umfassend zu dokumentieren.

#### Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung/Übung und Labor

Kombination aus passiven und aktivierenden Lehrmethoden. Lernmethoden der Studierenden: Bearbeitung von Problemen und deren Lösungsfindung in Gruppenarbeit, Üben von technischen Fertigkeiten, Vorbereiten und Durchführen von Präsentationen.

#### Spezialisierungsbereich

#### Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

#### Literatur

- Sensoren in Wissenschaft und Technik: Funktionsweise und Einsatzgebiete. 3., erweiterte und aktualisierte Auflage. Hering, Schönfelder, ISBN: 978-3-658-39491-2, 2023.
- Handbuch Optische Messtechnik: praktische Anwendungen für Entwicklung, Versuch, Fertigung und Qualitätssicherung, Schuth, Michael and Buerakov, Wassili, ISBN 978-3-446-43661-9, 2017.
- Optische Sensorik: Lasertechnik, Experimente, Light. Barriers, M. Löffler-Mang, ISBN: 9783834883087, 2012.
- weitere einschlägige Literaturvorschläge werden in Vorlesungen bekanntgegeben.

Modulname	Nummer
Digitale Signalverarbeitung ( <i>Digital Signal Processing</i> )	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Alexandra Burger	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
6.	in jedem Semester	1	Spezialisierungsmodul	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Vorlesung)

#### Verwendbarkeit

Modul im Spezialisierungsbereich Automatisierungstechnik im Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs

#### Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen

empfohlen: Vorkenntnisse im Bereich der Systemtheorie, wie sie typischerweise im Modul "Grundlagen der Systemtheorie" und Vorkenntnisse im Bereich der Automatisierungstechnik, wie sie typischerweise im Modul "Einführung in intelligente Automatisierung" im Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual) vermittelt werden.

#### Lehrsprache

Deutsch

#### Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer

Prüfungsleistung: K1,5 o. M oder Arbeitsmappe oder Kursarbeit  
(Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)

#### Lehrinhalte

In diesem Modul werden vertiefend zum Modul „Grundlagen der Systemtheorie“ Inhalte der digitalen Signalverarbeitung vermittelt, wie beispielsweise:

- Abtastung und Digitalisierung
- Abtasttheorem, Aliasing, Leckeffekt, Fensterung
- Z-Transformation und Differenzengleichung
- Diskrete Fouriertransformation, FFT
- Übertragungsfunktion digitaler Systeme
- Impulsantwort, Sprungantwort
- Frequenzgang
- Stabilität

Digitale Filter (FIR und IIR-Filter)

#### Qualifikationsziele

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können Studierende:

- die Bedeutung der digitalen Signalverarbeitung in der Automatisierungstechnik verstehen
- aktuelle Anwendungen der digitalen Signalverarbeitung in der Automatisierungstechnik aufzeigen und erklären
- Algorithmen der digitalen Signalverarbeitung anwenden
- grundlegende Eigenschaften, Methoden, Algorithmen und Effekte zeitdiskreter Systeme identifizieren und

formulieren
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>
Vorlesung/Übung
<b>Spezialisierungsbereich</b>
Spezialisierungsbereich Automatisierungstechnik im Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual)
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
<b>Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alessio, Silvia Maria (2016): Digital Signal Processing and Spectral Analysis for Scientists. Concepts and Applications. 1st ed. 2016. Cham: Springer (Springer eBook Collection Engineering).</li> <li>- Oppenheim, Alan V.; Schafer, Roland W. (2014): Discrete-time signal processing. Third edition, Pearson New international edition. Harlow: Pearson (Always learning). Online verfügbar unter <a href="https://ebookcentral.proquest.com/lib/kxp/detail.action?docID=5832333">https://ebookcentral.proquest.com/lib/kxp/detail.action?docID=5832333</a>.</li> <li>- Puente León, Fernando; Jäkel, Holger (2019): Signale und Systeme. 7., überarbeitete Auflage. Berlin: De Gruyter (De Gruyter Studium). Online verfügbar unter <a href="https://www.degruyter.com/isbn/9783110626322">https://www.degruyter.com/isbn/9783110626322</a>.</li> <li>- Stearns, Samuel D.; Hush, Don R. (1999): Digitale Verarbeitung analoger Signale. Mit ... 16 Tabellen, 373 Übungen mit ausgewählten Lösungen sowie einer Diskette = Digital signal analysis. 7., durchges. Aufl. München, Wien: Oldenbourg.</li> <li>- Werner, Martin (2019): Digitale Signalverarbeitung mit MATLAB. Grundkurs mit 16 ausführlichen Versuchen. 6., vollständig überarbeitete Auflage. Wiesbaden, Germany: Springer Vieweg (Lehrbuch).</li> <li>- Werner, Martin (2025): Digitale Signalverarbeitung mit MATLAB®-Praktikum. Zustandsraumdarstellung, Lattice-Strukturen, Prädiktion und adaptive Filter. 2. Auflage 2025. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH; Springer Vieweg (Studium Technik).</li> </ul>

Modulname	Nummer
Digitaltechnik und Mikroprozessortechnik ( <i>Digital Electronics and Microprocessors</i> )	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
N.N.	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
3.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (3 ECTS=3 SWS Vorlesung + 2 ECTS=1 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: „Elektrotechnik: Einführung“, „Elektrotechnik: Vertiefung“, „Werkstoffe der Elektrotechnik“, „Physik“, „Grundlagen der Informatik“
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 oder M oder Kursarbeit Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hardwaretechnische Realisierung grundlegender digitaler Schaltungen: Flipflop, AND, OR, ... Gatter, Zähler, Kipperschaltungen, Addierer, Moore- und Mealy-Automaten</li> <li>- Mikroprozessoren, Interrupt Service Routinen, Serielle Kommunikation SPI, I2C, Timer, PWM, Watchdog,</li> <li>- Zustandsautomaten</li> <li>- Hardwarebeschreibungssprache (VHDL/ Verilog)</li> <li>- Design flow digitaler Schaltungen (FPGA/ Integrierte Schaltungen)</li> <li>- Lehrinhalte Labor: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realisierung technischer Schaltungen mit Hardwarebeschreibungssprache (VHDL/ Verilog)</li> <li>- Implementierung und Simulation digitaler Schaltungen (FPGA)</li> </ul> </li> </ul>
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul können die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>- die wichtigsten digitalen Grundsaltungen und verschiedene hardwaretechnische Realisierungen digitaler Schaltungen (FPGA, IC) benennen,</li> <li>- Schaltalgebra anwenden und digitale Schaltungen (Schaltnetze, Schaltwerke) analysieren, Hardwarebeschreibungssprache anwenden und digitale Schaltungen realisieren,</li> <li>- einfache Automaten beschreiben und entwerfen,</li> <li>- den Aufbau und die Funktionsweise von Speicherbausteinen erklären und die Arbeitsweise eines Mikroprozessors verstehen,</li> <li>- den Designflow des digitalen Hardwaredesigns experimentell im Labor anwenden und neuartige Schaltungen entwerfen und synthetisieren.</li> </ul>

- können Schaltalgebra anwenden und digitale Schaltungen (Schaltnetze, Schaltwerke) analysieren, Hardwarebeschreibungssprache anwenden und digitale Schaltungen realisieren,
- kennen den Designflow des digitalen Hardwaredesigns und können neuartige Schaltungen entwerfen und synthetisieren.

Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung/Übung und Labor

Spezialisierungsbereich

Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur

Fricke, Digitaltechnik, Springer, 2018 <https://doi.org/10.1007/978-3-658-21066-3>

Modulname	Nummer
Drahtlose IoT Anwendungen <i>(Wireless IoT Applications)</i>	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Jens Werner	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
6./7.	nur im Sommersemester	1	Spezialisierungsmodul	5 ECTS (2,5 ECTS=2 SWS Vorlesung + 2,5 ECTS=2 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich Nachrichtentechnik im Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual), Modul im Spezialisierungsbereich Cyberphysische Systeme im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
zwingend: bestandene Prüfung im Modul „Objektorientierte Programmierung“, Kenntnisse C++ empfohlen: „Elektrotechnik: Einführung“, „Elektrotechnik: Vertiefung“, „Grundlagen der Feldtheorie“, „Praktische Elektro- und Messtechnik“, „Physik“, „Messtechnik“
Lehrsprache
Deutsch und nach Bedarf Englisch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M oder Arbeitsmappe oder Kursarbeit Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Überblick über Funkstandards, Meshnetzwerke, Schwerpunkt ist WLAN</li> <li>- Architektur von WIFI-Transceivern</li> <li>- Antenneneigenschaften</li> <li>- IQ-Modulation, Bitfehlerrate</li> <li>- Verwendung von Sensoren, Datenerfassung</li> <li>- Weiterleitung über TCPIP, UDP, MQTT</li> <li>- Visualisierung mit Nodered, JSON</li> </ul>
Qualifikationsziele
<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul können Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- grundlegende Zusammenhänge der drahtlosen Kommunikation verstehen und beschreiben.</li> <li>- Daten mit Hilfe von Sensoren erfassen und über WIFI-Module verbreiten.</li> <li>- eigene C++ Programme auf emdbedded Systemen erstellen, um erfasste Daten zu verarbeiten und zu verteilen</li> <li>- IP-basierte Protokolle (TCP, MQTT,...) verstehen und anwenden.</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung/Übung und Labor

Spezialisierungsbereich

Spezialisierungsbereich Nachrichtentechnik im Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual)

Spezialisierungsbereich Cyberphysische Systeme im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual)

Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur

- Internet of Things for Facility Management, Nazly Atta, <https://doi.org/10.1007/978-3-030-62594-8>
- Radio Interfaces in the Internet of Things Systems, Kamil Staniec, <https://doi.org/10.1007/978-3-030-44846-2>
- Internet-of-Things (IoT) Systems, Dimitrios Serpanos, Marilyn Wolf, <https://doi.org/10.1007/978-3-319-69715-4>
- RF System Design of Transceivers for Wireless Communications, Qizheng Gu, <https://doi.org/10.1007/b104642>
- Wireless Transceiver Systems Design, Wolfgang Eberle, <https://doi.org/10.1007/978-0-387-74516-9>

Modulname	Nummer
Einführung in Betriebssysteme <i>(Introduction in Operating Systems)</i>	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr. rer. nat. Juliane Benra	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
6.	in jedem Semester	1	Spezialisierungsmodul	5 ECTS (2,5 ECTS=2 SWS Vorlesung + 2,5 ECTS=2 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich Cyber-physische Systeme im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual) und ggf. in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
Empfohlen: „Grundlagen der Informatik“, „Hochsprachenprogrammierung“
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Darstellung der Aufgabe, Struktur und Konzepte von Betriebssystemen, Speicherverwaltung, Dateiverwaltung, Prozesskonzept, Schutz und Sicherheit, Ein-Ausgabe
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, eigene technikahe Computerprogramme zu entwickeln. Des Weiteren verfügen sie über die Befähigung zur Zusammenarbeit mit Softwareentwicklern.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich
Spezialisierungsbereich Cyber-physische Systeme im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual)
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- Moderne Betriebssysteme Autor/in Andrew S. Tanenbaum ; Herbert Bos 2016, Verlag Hallbergmoos : Pearson Deutschland Auflage 4., aktualisierte Auflage. - Grundkurs Betriebssysteme : Architekturen, Betriebsmittelverwaltung, Synchronisation, Prozesskommunikation, Virtualisierung Autor/in Peter Mandl Erscheinungsjahr 2020 Verlag Wiesbaden : Springer Vieweg Auflage 5., aktualisierte Auflage.

Modulname	Nummer
Einführung in die Hochsprachenprogrammierung <i>(Introduction to High-level Language Programming)</i>	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr. Lars Nolle	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
2.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (2,5 ECTS=2 SWS Vorlesung + 2,5 ECTS=2 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Grundkenntnisse über den Aufbau von Rechnern, Kenntnisse über Algorithmen, Programmablaufpläne bzw. Struktogramme, Logische Elementarfunktionen und Boolesche Algebra
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1 o. M Studienleistung: Erstellung und Dokumentation von Rechnerprogrammen (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Fallbeispiel einer höheren Programmiersprache, Sicherer Umgang mit dem Debugger, Variablen und Konstanten, Operatoren, Kontrollstrukturen, Funktionen, Rekursion, Felder und Strukturen, dynamische Speicherverwaltung, Zeiger und Zeigerarithmetik, verkettete Listen und binäre Suchbäume als Beispiele für dynamische Datenstrukturen, Eigenschaften von Algorithmen und ihrer Implementierungen, Dateizugriff, Grundlagen des paralleles Programmierens, Grundlagen der automatisierten Softwaretests, Laborübungen
Qualifikationsziele
Studierende - können einfache, gegebene Algorithmen in einer Hochsprache implementieren. - können Implementierungen nachvollziehen und Fehler mittels eines Debuggers systematisch finden und beheben. - verstehen die Funktionsweise von rekursiven Funktionen und können diese implementieren. - verstehen dynamische Datenstrukturen und können diese mittels Zeigern und Zeigerarithmetik implementieren und anwenden. - können Algorithmen und Datenstrukturen hinsichtlich ihrer Eigenschaften kritisch bewerten. - kennen die Grundlagen des parallelen Programmierens und des automatisierten Testens.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich

Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur

- Deitel, P., Deitel, H. (2016) C++ How to Program, 10th Ed., Pearson, ISBN 978-0134448237

Modulname	Nummer
Einführung in die Mechatronik <i>(Introduction to Mechatronics)</i>	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Olena Kuzmicheva	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
2.	in jedem Semester	1	Spezialisierungsmodul	5 ECTS (4 SWS Vorlesung)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Mechatronik (+dual)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
keine
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: Arbeitsmappe Der genaue Umfang der Arbeitsmappe ist von der genauen Planung des jeweiligen Semesters (Praxisexperimente, Firmen/Messenbesuche, etc.) abhängig und wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Es ist allerdings zu jedem Themenkomplex der Veranstaltung eine Kurzdokumentation (schriftlich in Umfang von ca. 5 bis max. 10 Seiten oder in Form eines Posters / Kurzpräsentation mit Vortrag) vorgesehen, die in Kleingruppen im Laufe des Semesters zu festgelegten Terminen zu bearbeiten und abzugeben ist.
Lehrinhalte
Der Begriff Mechatronik steht für ein interdisziplinäres Fachgebiet, welches grundlegende Bereiche Maschinenbau, Elektronik und Datenverarbeitung vereint. In der Veranstaltung werden die Studierenden in dieses spannende Fachgebiet anhand anschaulicher Praxisbeispiele eingeführt und mit entsprechenden Bereichen vertraut gemacht. Die Inhalte der Veranstaltung sind demnach u.a.: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entwurf und Aufbau mechatronischer Systeme, Grundbereiche</li> <li>- Übersicht von Komponenten mechatronischer Systeme (Sensoren, Aktoren, Mikrorechner, Signalverarbeitung, etc.) , funktionale Anforderungen und Bedeutung innerhalb mechatronischer Systeme</li> <li>- Gestaltung mechatronischer Systeme</li> <li>- Notwendigkeit und Übersicht über die Methoden der Modellbildung mechatronischer Systeme</li> <li>- Anwendungsbereiche und Beispiele mechatronischer Systeme</li> <li>- Einfluss der Mechatronik auf die Entwicklung verschiedener Systeme und Produkte</li> </ul>
Qualifikationsziele
Nach der erfolgreichen Teilnahme an der Veranstaltung <ul style="list-style-type: none"> <li>- verfügen Studierende über grundlegende Kenntnisse über das interdisziplinäre Fachgebiet Mechatronik und die erforderlichen Bereiche und Wissen, um mechatronische Systeme zu verstehen und entwickeln zu können.</li> <li>- erlangen sie die Fähigkeit, in den über die für die Mechatronik spezifischen technischen Domänen hinweg zu arbeiten und zu kommunizieren.</li> <li>- verstehen die Studierenden den Grundaufbau von mechatronischen Systemen und können diese Systeme</li> </ul>

beschreiben.

- sind Studierende in der Lage, Beispiele für mechatronische Systeme zu nennen und diese in Subsysteme aufzugliedern.
- kennen Studierende die Grundkomponenten eines mechatronischen Systems, können diese benennen und deren funktionale Bedeutung für das Gesamtsystem herausstellen.
- kennen und verstehen die Studierenden die Grundzüge der Vorgehensmodelle zur Entwicklung mechatronischer Systeme und können diese benennen und erläutern.

#### Lehr- und Lernmethoden

Seminaristische Lehrveranstaltung mit integrierten praktischen Experimenten in kleinen Gruppen; Exkursionen zu Unternehmen und/oder Besuche von relevanten Fachmessen mit anschließender Diskussion im Rahmen von studentischen Referaten im Seminar

#### Spezialisierungsbereich

Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Mechatronik (+dual)

#### Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

#### Literatur

- W. Roddeck, Einführung in die Mechatronik, Springer Vieweg Wiesbaden, 2023, <https://doi.org/10.1007/978-3-658-41950-9>
- R. Isermann, Mechatronische Systeme: Grundlagen, Springer Verlag 2008, <https://doi.org/10.1007/978-3-540-32512-3>
- H. Czichos, Mechatronik: Grundlagen und Anwendungen technischer Systeme, Springer Vieweg Wiesbaden, 2019, <https://doi.org/10.1007/978-3-658-26294-5>
- Weitere einschlägige wissenschaftliche Veröffentlichungen und Dokumentationen (werden in der Veranstaltung bekannt gegeben)

Modulname	Nummer
Einführung in die Nachrichtentechnik (Introduction to Telecommunications)	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Jens Werner, Prof. Dr.-Ing. Matthias Haupt	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
4.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (3 ECTS=3 SWS Vorlesung + 2 ECTS=1 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual), ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Komplexe Zahlen, „Elektrotechnik: Einführung“, „Elektrotechnik: Vertiefung“, Physik, Digitaltechnik: AD-Wandler; KV-Diagramme; Bool'sche Algebra; Bistabile Kippschaltungen; Digitale Schaltungsfamilien
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1 o. M oder Kursarbeit Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Grundbegriffe der NT, Analoge und digitale Signale, Abtasttheorem, Einfache analoge Modulation, Mehrpole/Zweitore, Teile aus HF-Technik Jeweils ein Einführungs-Laborversuch aus den Teilgebieten der Nachrichtentechnik: HF-Technik, Übertragungstechnik, Digitaltechnik. Im Laborversuch für die Übertragungstechnik werden grundlegende Übertragungstechniken für verschiedene Signalformen untersucht und verglichen.
Qualifikationsziele
Studierende - haben Einblick und grundlegendes Verständnis in die vielfältigen technischen Anwendungen der Nachrichtentechnik, z.B. drahtlose Standards (Mobilfunk, Bluetooth, WLAN), optische Übertragungsarten - kennen die klassischen Teilgebiete der Nachrichtentechnik: HF-Technik, Übertragungstechnik, Digitaltechnik - können diese Teilgebiete aufgabenstellungsbedingt verbinden - kennen die Notwendigkeit und Vorteile der digitalen Signalverarbeitung (Quantisierung) Durch grundlegende Versuche aus den Teilgebieten der Nachrichtentechnik im Labor verfügen die Studierenden über ein grundlegendes Verständnis für die Teilgebiete der Nachrichtentechnik. Die Studierenden sind in der Lage, das Wissen aus der Vorlesung im Labor praktisch umzusetzen und somit besser zu verstehen und anzuwenden.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor

Spezialisierungsbereich

Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur

NACHRICHTEN-ÜBERTRAGUNGSTECHNIK Grundlagen, Komponenten, Verfahren und Anwendungen der Informations-, Kommunikations- und Medientechnik Auflage: 7., neu bearbeitete Auflage Ulrich Freyer Seiten: 573e ISBN: 978-3-446-44427-0 Print ISBN: 978-3-446-44211-5© 2017 Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG

Modulname	Nummer
Einführung in intelligente Automatisierung <i>(Introduction to Intelligent Automation)</i>	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Alexandra Burger	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
4.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (2,5 ECTS=2 SWS Vorlesung + 2,5 ECTS=2 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Vorkenntnisse im Bereich der Messtechnik, wie sie typischerweise in den Modulen „Messtechnik und Sensorik“ (Bachelor Mechatronik) oder „Grundelemente der Messtechnik“ (Bachelor Elektrotechnik) vermittelt werden. Vorkenntnisse im Bereich der Informatik, wie sie typischerweise in den Modulen „Grundlagen der Informatik“ und „Einführung in Hochsprachenprogrammierung“ (Bachelor Elektrotechnik) bzw. „Hochsprachenprogrammierung“ (Bachelor Maschinenbau) vermittelt werden.
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1 o. M oder Arbeitsmappe oder Kursarbeit Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse und einen Überblick über die Automatisierungstechnik, dazu gehören unter anderem: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufgaben der Automatisierung (Automatisierungspyramide)</li> <li>- Überblick Messprinzipien und intelligente Sensoren</li> <li>- Überblick Vernetzung</li> <li>- Speicherprogrammierbare Steuerungen und deren Programmierung</li> <li>- Visualisierungssysteme</li> <li>- Inbetriebnahme und Test (Einführung)</li> </ul> In der Laborveranstaltung wird auf der Feldebene ein Prozess mit geeigneten Sensoren und Aktoren ausgerüstet und mit einer SPS vernetzt. Auf der Steuerungsebene entwerfen, implementieren und testen die Studierenden Steuerungsprogramme. Auf der SCADA-Ebene entwerfen, implementieren und testen sie Visualisierungs- und Überwachungsszenarien. Übergreifend über alle Ebenen nehmen sie den Gesamtprozess in Betrieb. Dabei wird die Semestergruppe in Teilgruppen unterteilt, die jeweils eine eigene Teilaufgabe bearbeitet, so dass am Ende eine komplette Automatisierungslösung umgesetzt wird.
Qualifikationsziele

Fachliche Kompetenzen:

Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul können die Studierenden

- den Beitrag der Automatisierung zur Sicherung des Industriestandortes Deutschland (Wertschöpfung, Nachhaltigkeit) verstehen
- ihr Wissen anwenden um eine Automatisierungslösung für einen überschaubaren Prozess mit den klassischen Ansätzen der Automatisierungstechnik zu entwickeln, umzusetzen und in Betrieb zu nehmen.
- ihr Wissen bezüglich der Aufgabenteilung in der Automatisierungstechnik (Automatisierungspyramide) an, um die durchzuführende Aufgabe zu analysieren und in Teilaufgaben zu strukturieren, die sie der jeweiligen Ebene (Feld- Prozess- und Scada-Ebene) zuordnen.
- ihr technisches Wissen bezüglich der einzelnen Ebenen anwenden, um die zugeordneten Aufgaben zu lösen.

Überfachliche Kompetenzen:

In der Laborveranstaltung erlernen die Studierenden darüberhinaus das selbständige Arbeiten, die sichere Dokumentation von Arbeitsergebnissen sowie das Arbeiten als auch die Kommunikation in Teams.

Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung/Übung und Labor

Spezialisierungsbereich

Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur

- Heibold, Tilo (2015): Einführung in die Automatisierungstechnik. Automatisierungssysteme, Komponenten, Projektierung und Planung; 43 Tabellen. München: Hanser (Hanser eLibrary). Online verfügbar unter <http://www.hanser-elibrary.com/doi/book/10.3139/9783446431355>.
- Plenk, Valentin (2026): Grundlagen der Automatisierungstechnik kompakt. 2. Auflage 2027. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH; Springer Vieweg.
- Schrüfer, Elmar; Reindl, Leonhard M.; Zagar, Bernhard (2022): Elektrische Messtechnik. Messung elektrischer und nichtelektrischer Größen. 13., vollständig überarbeitete Auflage. München: Hanser.
- Wellenreuther, Günter; Zastrow, Dieter (2015): Automatisieren mit SPS - Theorie und Praxis. Programmieren mit STEP 7 und CoDeSys, Entwurfsverfahren, Bausteinbibliotheken Beispiele für Steuerungen, Regelungen, Antriebe und Sicherheit Kommunikation über AS-i-Bus, PROFIBUS, PROFINET, Ethernet-TCP/IP, OPC, WLAN. 6., korr. Aufl. 2015. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Weyrich, Michael (2023): Industrielle Automatisierungs- und Informationstechnik. IT-Architekturen, Kommunikation und Software zur Systemgestaltung. 1. Auflage 2023. Berlin: Springer; Springer Vieweg.

Modulname	Nummer
Einführung in nachhaltige Energieversorgung <i>(Introduction to Sustainable Energy Supply)</i>	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Sebastian Azer	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
4.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (3 ECTS=3 SWS Vorlesung + 2 ECTS=1 SWS Labor)

#### Verwendbarkeit

Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual),  
ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachreichs

#### Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen

empfohlen: Vorkenntnisse und mitzubringende Kompetenzen aus den Modulen: „Physik“, „Technische Mechanik: Statik“, Mathematik 1 bis 3, „Elektrotechnik: Einführung“, „Elektrotechnik: Vertiefung“, „Grundlagen der Feldtheorie“, „Grundelemente der Messtechnik“, „Onboarding“, „Praktische Elektro- und Messtechnik“, „Werkstoffe der Elektrotechnik“

#### Lehrsprache

Deutsch (im Pflichtmodul und im technischen Wahlpflichtmodul) und Englisch (nur als technisches Wahlpflichtmodul)

#### Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer

Prüfungsleistung: K1,5 o. M oder Projektbericht oder Kursarbeit

Studienleistung: Experimentelle Arbeit

(Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)

#### Lehrinhalte

- Energie: Definitionen, Formen, Umwandlung
- Einblick in den Energiewandlungsprozess elektrischer Maschinen
- Verfügbare Energien
- Technologie zur Energieerzeugung
- Energiespeicher und Energietransport
- Nachhaltige Konzepte für Energiesysteme auf Basis regenerativer Quellen

#### Qualifikationsziele

Nach Absolvieren der Lehrveranstaltung

- können die Studierenden Kenntnisse über die Energietechnik vorweisen und die gesellschaftlichen sowie regionalen Veränderungen im Kontext von Klima und Energie einordnen und mitgestalten.
- verfügen die Studierenden über fachliche Orientierung für die Wahl des Spezialisierungsbereichs im weiteren Studienverlauf. Für diejenigen von ihnen, welche sich anschließend für den Spezialisierungsbereich „Nachhaltige Energiesysteme“ entscheiden, dient dieses Modul als fachliche Vorbereitung.
- sind sie in der Lage, die technologischen und systemischen Herausforderungen der Energiebranche zu verstehen und besitzen erste berufliche Kompetenzen für eine Tätigkeit in der Energiebranche.
- verfügen sie über erste praktische Erfahrungen mit Energiesystemen auf Basis regenerativer Quellen, mit Flexibilitäten („Speicher“) und modernen Netzstrukturen.

- können sich die Studierenden aus den quantitativen, praktischen Erfahrungen (auch wichtig für die Interdisziplinarität der Energiebranche) ein fundiertes Verständnis für aktuelle technologische und systemische Anforderungen erarbeiten.

**Lehr- und Lernmethoden**

Vorlesung/Übung und Labor

**Spezialisierungsbereich**

**Studentische Arbeitsbelastung**

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

**Literatur**

- V. Quaschnig: „Regenerative Energiesysteme: Technologie - Berechnung – Klimaschutz“, 2023
- A. J. Schwab: „Elektroenergiesysteme: Smarte Stromversorgung im Zeitalter der Energiewende“, 2022
- B. Diekmann, E. Rosenthal: „Energie: Physikalische Grundlagen ihrer Erzeugung, Umwandlung und Nutzung“, 2015
- V. Crastan: „Elektrische Energieversorgung 1-3“, 2012
- H. Niederhausen, A. Burkert: „Elektrischer Strom: Gestehung, Übertragung, Verteilung, Speicherung und Nutzung elektrischer Energie im Kontext der Energiewende“, 2014
- M. Wietschel et al.: „Energietechnologien der Zukunft: Erzeugung, Speicherung, Effizienz und Netze“, 2015

Modulname	Nummer
Elastomertechnik ( <i>Rubber Technology</i> )	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Markus Lindner	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
	nur im Sommersemester	1	technische Wahlpflicht	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Vorlesung)

Verwendbarkeit
Technisches Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual) und ggf. in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
Keine.
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen</li> <li>- Materialbeschreibung</li> <li>- Experimentelle Grundlagen</li> <li>- Reibung an Elastomeren</li> <li>- Reifentechnik</li> <li>- Dichtungstechnik</li> </ul>
Qualifikationsziele
<p>Nach Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wichtige Elastomereigenschaften aufzuzeigen und zu unterscheiden,</li> <li>- einige Materialmodelle zu entwickeln und einzusetzen,</li> <li>- eine Simulation von Elastomereigenschaften durchzuführen,</li> <li>- Schwingungen, Dämpfung und Reibung an Elastomeren zu unterscheiden,</li> <li>- Anwendungsbeispiele der Reifentechnik zu nennen,</li> <li>- Anwendungsbeispiele der Dichtungstechnik zu nennen.</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung
Spezialisierungsbereich

Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur

- Dissertation Dr. Markus Lindner, VDI-Fortschrittberichte 2006, Reihe 11, Nr. 331.

Modulname	Nummer
Elektrische Energienetze ( <i>Electrical Power Grids</i> )	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Sebastian Koj	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
6.	in jedem Semester	1	Spezialisierungsmodul	5 ECTS (3 ECTS=3 SWS Vorlesung + 2 ECTS=1 SWS Labor)

#### Verwendbarkeit

Modul im Spezialisierungsbereich Nachhaltige Energiesysteme im Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs

#### Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen

empfohlen: Physik; Mathematik 1 bis 3; „Elektrotechnik: Einführung“, „Elektrotechnik: Vertiefung“, „Grundlagen der Feldtheorie“, „Grundelemente der Messtechnik“; „Praktische Elektro- und Messtechnik“, „Werkstoffe der Elektrotechnik“, „Einführung in nachhaltige Energiesysteme“

#### Lehrsprache

Deutsch

#### Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer

Prüfungsleistung: K1,5 o. M oder Kursarbeit

Studienleistung: Experimentelle Arbeit

(Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)

#### Lehrinhalte

- Aspekte der Elektrizitätswirtschaft
- Verbundnetz, Grenzen der Leistungsübertragung
- Netzäquivalente für Einspeisungen und Lasten
- Berechnung von Drehstromnetzen (Leitungen, Transformatoren, einphasige Systemersatzschaltungen, knotenorientierte Netzberechnung)
- Wirkmechanismen Netz-Normalbetrieb
- Kurzschlussströme
- Schutztechnik
- Netze im unsymmetrischen Betrieb, Sternpunktbehandlung
- Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung

#### Qualifikationsziele

Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul können die Studierenden:

- grundlegende Aspekte des Netzbetriebs vergleichen und beurteilen
- Verfahren zu Berechnung von symmetrischen Drehstromnetzen anwenden
- Methoden zur Handhabung unsymmetrischer Zustände in Energieversorgungsnetzen erläutern
- symmetrische und unsymmetrische Kurzschlussströme normenkonform ermitteln
- unterschiedliche Möglichkeiten der Sternpunktbehandlung erläutern und ihre Einsatzbereiche sowie Vor- und Nachteile auflisten

- ihr Wissen für berufliche Tätigkeiten als Ingenieur für Entwurf, Fertigung, Betrieb, Instandhaltung und technischen Vertrieb auf dem Gebiet der Komponenten und Systeme für elektrischen Energieanlagen und Netze anwenden.
- den Nachweis von Grundprinzipien, symmetrisch-stationären Zuständen und dreipoligen Kurzschlüssen in elektrischen Netzen experimentell erbringen.

#### Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung/Übung und Labor

#### Spezialisierungsbereich

Spezialisierungsbereich Nachhaltige Energiesysteme im Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual)

#### Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

#### Literatur

- Schwab, J.: Elektroenergiesysteme. Springer, Berlin.
- Heuck, K.; Dettmann, K.-D.: Elektrische Energieversorgung. Vieweg, Wiesbaden.
- Schufft, W. (Hrsg.): Taschenbuch der Elektrischen Energietechnik. Hanser, München.

Modulname	Nummer
Elektromagnetische Simulationen ( <i>Computational Electromagnetics (CEM)</i> )	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Jens Werner	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
	jedes 2. Semester	1	technische Wahlpflicht	5 ECTS (2,5 ECTS=2 SWS Vorlesung + 2,5 ECTS=2 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Technisches Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual) und ggf. in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
folgt
Lehrsprache
Deutsch und Englisch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M oder Arbeitsmappe oder Kursarbeit Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
folgt
Qualifikationsziele
folgt
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
folgt

Modulname	Nummer
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) ( <i>Electromagnetic Compatibility (EMC)</i> )	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Jens Werner	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
6.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (2,5 ECTS=2 SWS Vorlesung + 2,5 ECTS=2 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
zwingend: bestandene Prüfung im Modul „Elektrotechnik: Einführung“, „Elektrotechnik: Vertiefung“ und „Grundlagen der Feldtheorie“ empfohlen: „Praktische Elektro- und Messtechnik“, Mathematik: u.a. komplexe Zahlen, „Physik“
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M oder Arbeitsmappe oder Kursarbeit Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Kopplungsmechanismen Störfestigkeit (u.a.: ESD, Surge, Burst, EM Wellen, Magnetfelder) Störabstrahlung, Nahfeld, Fernfeld Normen und Prüfverfahren EMV-gerechtes Platinenlayout Gleichtakt/Gegentakt, Differentielle Busse, CMF-Filter Schirmung, Erdung PDN (Power distribution network), Signale im Zeit- und Frequenzbereich
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul können die Studierenden - die grundlegenden Anforderungen an die Elektromagnetische Verträglichkeit von Schaltungen und Systemen verstehen - die Ursachen für Störprobleme in Schaltungen und Systemen analysieren und identifizieren - ausgewählte, normgerechte EMV-Prüfverfahren beschreiben und diese im Laborversuch erfolgreich an elektrischen Geräten durchführen.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

#### Literatur

- Design for Electromagnetic Compatibility--In a Nutshell, Reto B. Keller, <https://doi.org/10.1007/978-3-031-14186-7>
- Elektromagnetische Verträglichkeit in der Praxis, Dieter Stotz, <https://doi.org/10.1007/978-3-662-62221-6>
- Kontaktlose EMV-Charakterisierung von Ersatzstörquellen, Teresa Tumbrägel, <https://doi.org/10.1007/978-3-658-42557-9>
- Elektronik in der Fahrzeugtechnik, Kai Borgeest, <https://doi.org/10.1007/978-3-658-23664-9>
- Elektromagnetische Verträglichkeit in der Praxis, Dieter Stotz, <https://doi.org/10.1007/978-3-662-62221-6>
- Schaltnetzteile und ihre Peripherie, Ulrich Schlienz, <https://doi.org/10.1007/978-3-658-29490-8>
- Elektromagnetische Verträglichkeit, Adolf Schwab, Wolfgang Kürner, <https://doi.org/10.1007/978-3-642-16610-5>
- Elektromagnetische Verträglichkeit, D. Anke, H.-D. Brüns, ..., H. Singer, <https://doi.org/10.1007/978-3-322-82991-7>

Modulname	Nummer
Elektronische Schaltungen ( <i>Electronic Circuits</i> )	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
N.N.	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
6.	in jedem Semester	1	Spezialisierungsmodul	5 ECTS (2,5 ECTS=2 SWS Vorlesung + 2,5 ECTS=2 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich Nachrichtentechnik im Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: „Elektrotechnik: Einführung“, „Elektrotechnik: Vertiefung“, „Grundlagen der Feldtheorie“, „Physik“
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1 o. M oder Hausarbeit oder Referat oder Arbeitsmappe oder Kursarbeit Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Komplexere analoge Schaltungen</li> <li>- Arbeitspunkte, Groß- und Kleinsignalanalysen, Ersatzschaltbilder, Gegenkopplung</li> <li>- Operationsverstärker (OPV) und Schaltungskonzepte mit OPV</li> <li>- Eigenschaften und Kenngrößen idealer bzw. realer OPV</li> <li>- Gegenkopplung, Mitkopplung Spice-Simulationen</li> <li>- Filterschaltungen</li> <li>- Design, Simulation und Realisierung Elektronischer Schaltungen mit LTSpice</li> </ul>
Qualifikationsziele
<p>Die Studierenden sind in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- mit angemessenem fachlichem Niveau, verschiedene Kompetenz- und Anforderungsbereiche in der analogen elektronischen Schaltungstechnik zu planen, zu dimensionieren, durchzuführen, auszuwerten und zu bewerten.</li> <li>- Elektronischer Schaltungen nach vorgegebenen Spezifikationen zu entwerfen, zu simulieren und zu charakterisieren.</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich

Spezialisierungsbereich Nachrichtentechnik im Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual)

Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur

- Asadi, Farzin. Essential circuit analysis using LTspice®. Springer Nature, 2022.
- Svoboda, James A. LTspice® for Linear Circuits. John Wiley & Sons, 2023.

Modulname	Nummer
Elektrotechnik: Einführung <i>(Electrical Engineering: Introduction)</i>	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Sebastian Koj	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
1.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Vorlesung)

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengänge Elektrotechnik (+dual), Maschinenbau (+dual), Medizintechnik (+dual), Mechatronik (+dual), Meerestechnik
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: sicherer Umgang mit Grundrechenarten
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M oder Arbeitsmappe oder Kursarbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundgrößen: Ladung, Strom, Spannung, Widerstand und Leitwert, Strom- und Spannungsquellen, Potenzial, Leistung, Energie, Temperatureinfluss.</li> <li>- Analyse linearer Gleichstromnetze: Zählpfeilsysteme, Ohm'sches Gesetz, Kirchhoff'sche Sätze, Spannungsteiler, Stromteiler, Überlagerungsverfahren, Maschenströme, Knotenspannungsverfahren, Zweipoltheorie, Anpassung, Wirkungsgrad</li> <li>- Erweiterung auf nichtlineare Gleichstromnetze: Kennlinie, Arbeitspunktbestimmung</li> <li>- homogene zeitkonstante Felder: Strömungsfeld, elektrostatisches Feld, magnetisches Feld</li> <li>- Kenngrößen und Formen zeitabhängiger Signale: Mittelwert, Gleichrichtwert, Quadratischer Mittelwert</li> </ul>
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul können die Studierenden
<ul style="list-style-type: none"> <li>- die grundlegenden Theorien und Methoden für die Berechnung von einfachen Gleichstromnetzwerke erklären.</li> <li>- einfache Gleichstromnetze analysieren und verschiedene Berechnungsmethoden anwenden.</li> <li>- die Beziehungen zwischen Strömen und Spannungen in einfachen Gleichstromnetzwerken aufstellen, die Größen berechnen und Schaltungen dimensionieren.</li> <li>- die Kenngrößen des Wechselstroms anwenden.</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung
Spezialisierungsbereich

#### Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

#### Literatur

- T. Harriehausen , D. Schwarzenau: Moeller Grundlagen der Elektrotechnik, 2020
- Wilfried Weißgerber: Elektrotechnik für Ingenieure 1: Gleichstromtechnik und elektromagnetisches Feld, 2018
- H. Clusert, G. Wiesemann: Grundgebiete der Elektrotechnik 1, 2022
- Gerd Hagmann: Grundlagen der Elektrotechnik, 2020

Modulname	Nummer
Elektrotechnik: Vertiefung ( <i>Electrical Engineering: Advanced</i> )	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Sebastian Koj	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
2.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Vorlesung)

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengänge Elektrotechnik (+dual), Medizintechnik (+dual), Mechatronik (+dual), Meerestechnik
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: „Elektrotechnik: Einführung“, „Mathematik 1“
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 oder M oder Kursarbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bezeichnungen und Definitionen,</li> <li>- Netzwerke bei sinusförmiger Erregung im Zeitbereich,</li> <li>- Komplexe Darstellung harmonischer Schwingungen,</li> <li>- Berechnungsmethoden von Wechselstromkreisen: komplexe Rechnung, Zeigerdiagramme, Ortskurven.</li> <li>- Leistungsarten (Wirk-, Blind- und Scheinleistung), Anpassung,</li> <li>- Schwingkreise, Frequenzgang (Bode-Diagramm), Filter,</li> <li>- Drehstromsysteme</li> </ul>
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul können die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>- die grundlegenden Methoden und Theorien zur Berechnung von Wechselstromnetzwerken anwenden.</li> <li>- Wechselstromnetzwerke und einfache Mehrphasensysteme der Energieversorgung berechnen.</li> <li>- die prinzipiellen Effekte, die in einem Wechselstromnetzwerk auftreten können, klassifizieren.</li> <li>- einfache Wechselstromnetzwerke wie Schwingkreise und Filter quantitativ analysieren und dimensionieren.</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

#### Literatur

- T. Harriehausen , D. Schwarzenau: Moeller Grundlagen der Elektrotechnik, 2020
- Wilfried Weißgerber: Elektrotechnik für Ingenieure 2: Wechselstromtechnik, Ortskurven, Transformator, Mehrphasensysteme, 2018.
- H. Clusert, G. Wiesemann: Grundgebiete der Elektrotechnik 2, 2023.
- Gerd Hagmann: Grundlagen der Elektrotechnik, 2020.

Modulname	Nummer
Embedded Systems und Echtzeit-Betriebssysteme ( <i>Embedded Systems and Real-Time Operating Systems</i> )	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr. rer. nat. Juliane Benra	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
6.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (2,5 ECTS=2 SWS Vorlesung + 2,5 ECTS=2 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: „Grundlagen der Informatik“, „Einführung in die Hochsprachenprogrammierung“
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1 o. M oder Kursarbeit Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Einführung in Besonderheiten von Eingebetteten Systemen. Darstellen der Aufgaben und Struktur von Betriebssystemen. Erklären von Verwaltungskonzepten für Dateien, Prozesse, Ein-/Ausgabe, Schutz und Sicherheit, sowie Arbeitsspeicherverwaltung. Vermitteln der Besonderheiten von Eingebetteten Systemen hinsichtlich Betriebssystemen, Hardware, Software-Entwicklung/HW Software Codesign.Aspekte der Echtzeitbedarfe von Eingebetteten Systemen.
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul können die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kenntnisse und Fertigkeiten bei der Nutzung einer Betriebssystemumgebung anwenden.</li> <li>- die Hintergründe der durch das Betriebssystem erbrachten Dienstleistungen verstehen.</li> </ul> Die Studierenden sind auf die Entwicklung eingebetteter Systeme vorbereitet, kennen deren Besonderheiten und können mit Hardware/Software-Codesign und Crossentwicklung umgehen.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

#### Literatur

- Andrew S. Tanenbaum; Herbert Bos; Moderne Betriebssysteme, Verlag Hallbergmoos: Pearson Deutschland, Auflage 4., aktualisierte Auflage, 2016.
- Peter Mandl; Grundkurs Betriebssysteme: Architekturen, Betriebsmittelverwaltung, Synchronisation, Prozesskommunikation, Virtualisierung, Verlag Wiesbaden: Springer Vieweg, Auflage 5., aktualisierte Auflage, 2020.
- Oliver Bringmann; Walter Lange; Martin Bogdan; Eingebettete Systeme: Entwurf, Synthese und Edge AI, Verlag Berlin Boston: De Gruyter Oldenbourg, Auflage 4., überarbeitete Auflage, 2022.
- Peter Marwedel; Eingebettete Systeme: Grundlagen Eingebetteter Systeme in Cyber-Physikalischen Systemen, Verlag Wiesbaden: Springer Vieweg, 2. Auflage, 2021.
- Benra/Halang ( Hrsg.): Software-Entwicklung für Echtzeitsysteme; Springer, 2009.
- Karsten Berns; Alexander Köpper; Bernd Schürmann; Technische Grundlagen Eingebetteter Systeme, <https://doi.org/10.1007/978-3-658-26516-8>
- Rüdiger R. Asche; Embedded Controller, <https://doi.org/10.1007/978-3-658-14850-8>

Modulname	Nummer
Energieerzeugung, Speicher und grüne Moleküle ( <i>Energy Generation, Storage and Green Molecules</i> )	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Sebastian Azer	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
6.	in jedem Semester	1	Spezialisierungsmodul	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Vorlesung)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich Nachhaltige Energiesysteme im Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: „Physik“, Mathematik 1 bis 3, „Elektrotechnik: Einführung“, „Elektrotechnik: Vertiefung“, „Grundlagen der Feldtheorie“, „Grundelemente der Messtechnik“, „Einführung in nachhaltige Energiesysteme“
Lehrsprache
Deutsch (im Spezialisierungsmodul und im technischen Wahlpflichtmodul) und Englisch (nur als technisches Wahlpflichtmodul)
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M oder Kursarbeit oder Projektbericht (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektrische Energie Erzeugung: beispielsweise Windkraft, Photovoltaik Wasserkraft, Biomassekraftwerke, solarthermische und geothermische Kraftwerke, thermische und motorische Kraftwerktechnologie</li> <li>- Speichertechnologien und Einsatzmöglichkeiten</li> <li>- Grüne Moleküle für die Energietechnik: Technologie der Erzeugung, Einsatzmöglichkeiten</li> </ul>
Qualifikationsziele
<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die physikalischen und technischen Grundlagen sowie die Systemtechnik und Regelung zur Nutzung und Einbindung regenerativer Energien beschreiben.</li> <li>- Anlagen zur Stromerzeugung aus regenerativen Energiequellen inkl.der Netzanbindung beschreiben</li> <li>- unterschiedliche elektrische Energiespeicher auswählen und gegenüberstellen</li> <li>- Power2X-Technologien rudimentär einschätzen bewerten.</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung
Spezialisierungsbereich
Spezialisierungsbereich Nachhaltige Energiesysteme im Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual)
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

#### Literatur

- V. Quaschnig: „Regenerative Energiesysteme: Technologie - Berechnung – Klimaschutz“, 2023
- A. J. Schwab: „Elektroenergiesysteme: Smarte Stromversorgung im Zeitalter der Energiewende“, 2022
- M. Sterner, I. Stadler: "Energiespeicher - Bedarf, Technologien, Integration", Springer Vieweg Berlin, Heidelberg
- H. Frey, K. Golze, M. Hirscher, M. Felderhoff: "Energieträger Wasserstoff", Springer Vieweg Wiesbaden

Modulname	Nummer
Energietechnik (Energy Technology)	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Peter Charles Ph.D.	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
4.	in jedem Semester	1	Spezialisierungsmodul	5 ECTS (3 ECTS=3 SWS Vorlesung + 2 ECTS=1 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich Energie-, Verfahrens- und Wasserstofftechnik im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
keine
Lehrsprache
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M oder Hausarbeit Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
- Verbrennungsrechnung - Kreisprozesse: Vertiefung aus der Technischen Thermodynamik - Kraftwerkskonzepte - Rationelle Energienutzung - Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung
Qualifikationsziele
Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, thermische energietechnische Prozesse zu konzipieren, zu entwickeln, zu beurteilen und Anlagen zu betreiben, indem sie: 1. Kenntnisse über die physikalisch-technischen, die ökologischen und die ökonomischen Grundlagen energietechnischer Systeme erwerben und 2. Fähigkeiten entwickeln, diese Kenntnisse auf energietechnische Aufgabenstellungen zu übertragen und damit die 3. Kompetenz erwerben, systemische Lösungen unter Berücksichtigung der vielfältigen, oft widersprüchlichen technisch physikalischen, ökonomischen und ökologischen Forderungen darzustellen.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich
Spezialisierungsbereich Energie-, Verfahrens- und Wasserstofftechnik im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual)
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur

Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben

Modulname	Nummer
Energieträger und -speicher <i>(Energycarrier and -storage)</i>	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Peter Charles Ph.D.	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
7.	in jedem Semester	1	Spezialisierungs-modul	5 ECTS (2,5 ECTS=2 SWS Vorlesung + 2,5 ECTS=2 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich Energie-, Verfahrens- und Wasserstofftechnik im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
folgt
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M oder Hausarbeit Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Im Modul Energieträger und -speicher werden neben der Bedeutung, Einordnung und Integration von Speichern in der Energieversorgung der Bedarf und die Technologien der Energiespeicherung behandelt. Die folgenden Bereiche sind enthalten:- Definition und Klassifizierung von Energiespeichern- Speicherbedarf im Verkehr und in der Strom- und Wärmeversorgung- Energieträger im Allgemeinen- Vorstellung der zukunftsfähigen Energieträger wie z.B. Wasserstoff, Ammoniak, Methanol- Verbrennungstechnik und Gemischbildung, chemische Reaktionsgrundlagen inkl. Reaktionskinetik - thermische, chemische und mechanische Energiespeicher wie z.B. Latentwärmespeicher, thermoelektrische Speicher, Pumpspeicher etc.- Speicherintegration und -kopplung in den einzelnen Energiesektoren
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, 1. den Speicherbedarf in den drei Sektoren Verkehr, Strom und Wärme zu beschreiben, 2. Energiespeicher zu definieren und den Bedarf in der Energieversorgung zu benennen sowie die Entwicklung des Primär-, End- und Nutzenergiebedarfs zu analysieren, 3. verschiedene technische Verfahren zur Speicherung von Energie sowie der Energieverteilung zu bewerten und ein geeignetes Verfahren für einen Anwendungsfall auszuwählen, 4. Umwandlungen von Energieträgern und insbesondere die Verbrennung grundlegend zu berechnen, 5. die Gemischbildung, chemische Reaktionsgrundlagen inkl. Reaktionskinetik miteinander zu vergleichen und diese für einen Anwendungsfall zu berechnen, 6. die Kopplung unterschiedlicher Energiesektoren und die Speicherintegrationen vorzustellen und die zugehörigen Gesamtausnutzungsgrade zu bestimmen.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor

#### Spezialisierungsbereich

Spezialisierungsbereich Energie-, Verfahrens- und Wasserstofftechnik im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual)

#### Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

#### Literatur

- Zahoransky, R.: Energietechnik: Systeme zur konventionellen und erneuerbaren Energieumwandlung, 8. überarbeitete Auflage, 2019, Springer Vieweg.
- Sterner, M. und Stadler, I.: Energiespeicher: Bedarf, Technologien und Integration, 2. korrigierte und ergänzte Auflage, 2017, Springer Vieweg.
- Goeke, J.: Thermische Energiespeicher in der Gebäudetechnik: Sensible Speicher, Latente Speicher, Systemintegration, 2021, Springer Vieweg.
- Kurzweil, P. und Dietlmeier, O., Elektrochemische Speicher: Superkondensatoren, Batterien, Elektrolyse-Wasserstoff, Rechtliche Rahmenbedingungen, 2. aktualisierte und erweiterte Auflage, 2018, Springer Vieweg

Modulname	Nummer
Fertigungstechnik (Manufacturing Technology)	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Ralf Schlosser	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
4./5.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Vorlesung)

Verwendbarkeit
Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual) Modul im Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Mechatronik (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
Werkstoffkundliche Grundlagen
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M oder Arbeitsmappe (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Einführung in die Fertigungstechnik und die Qualitätsüberwachung Einteilung der Fertigungsverfahren nach DIN 8580 mit den Hauptgruppen: Urformen, Gieß- und Formverfahren, Gusswerkstoffe, additive Fertigung Umformen, werkstofftechnische Grundlagen, Verfahren der Massiv- und Blechumformung Trennen, Verfahren des Zerteilens, Spanen mit geometrisch bestimmten (z. B. Drehen, Fräsen) und unbestimmten Schneiden (z. B. Schleifen) Übersicht über Abtragverfahren (z. B. EDM und ECM); Fügen, Übersicht über die Fügeverfahren Vertiefung der stoffschlüssigen Fügens: Schweißen, Löten, Kleben Beschichten und Verfahren der Oberflächentechnik mit charakteristischen Merkmalen und Anwendungsgebieten Stoffeigenschaften ändern; Pulvermetallurgie
Qualifikationsziele
Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, die Fertigungsverfahren nach der DIN 8580 zu klassifizieren, Bauteile (Werkstücke, Produkte) an Hand fertigungsrelevanter Merkmale zu analysieren und das geeignete Fertigungsverfahren bzw. die beste Technologiekette unter den Aspekten Zeit, Kosten und Qualität zu ermitteln.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung
Spezialisierungsbereich
Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Mechatronik (+dual)
Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

#### Literatur

- Klocke, Fritz: Fertigungsverfahren 1. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2018.
- Klocke, Fritz: Fertigungsverfahren 2. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2017.
- Klocke, Fritz: Fertigungsverfahren 3. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2007.
- Klocke, Fritz: Fertigungsverfahren 4. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2017.
- Klocke, Fritz: Fertigungsverfahren 5. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2018.

Modulname	Nummer
Finite-Elemente-Methoden und Projekte <i>(Finite Element Methods and Projects)</i>	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
N.N.	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
7.	in jedem Semester	1	Spezialisierungsmodul	5 ECTS (2,5 ECTS=2 SWS Vorlesung + 2,5 ECTS=2 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich Entwicklung und Konstruktion im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
Grundkenntnisse der numerischen Mathematik
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K2 o. M Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
In dieser Vorlesung werden die grundlegenden numerischen Methoden für die Simulation von mechatronischen Komponenten behandelt. Es wird ein finite Elemente Modell für stationäre Temperaturverteilung abgeleitet und die Berechnung von Fachwerken behandelt. Es wird weiterhin ein Simulationsprojekt unter Einsatz Finite Elemente Methode (FEM)-basierter industrierelevanter Simulationssoftware, beispielsweise Ansys Mechanical, durchgeführt. Die Themenbereiche des Software-Labors sind: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Geometrie Erstellung</li> <li>- Vernetzung von Simulationsgebieten: Meshing</li> <li>- Anwendung von Anfangs- und Randbedingungen</li> <li>- Lösungsverfahren</li> <li>- Postprocessing</li> </ul>
Qualifikationsziele
Wissenserweiterung und -vertiefung in Bereichen der- Modellierungs- und numerische Simulationstechniken- Einsatz von Simulationswerkzeugen Technische Kompetenzen:- Finite Elemente Methode, Methode der gewichteten Residuen- Beherrschung industrierelevanter Softwarewerkzeugen zur Simulation komplexer System-Modelle, zum Einsatz kommen beispielsweise Ansys Design Modeler, Ansys Mechanical Selbst- und Sozialkompetenz:- Konsistenzprüfung von Simulationsergebnissen- Projektpräsentation und Verteidigung als Gruppenarbeit
Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich
Spezialisierungsbereich Entwicklung und Konstruktion im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual)
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
<ul style="list-style-type: none"><li>- Finite Elements Analysis for Heat Transfer, H. C. Huang, A. S. Usmani, Springer Verlag Berlin Heidelberg (1994)</li><li>- The Finite Element Method, Volume 1: The Basis, O. C. Zienkiewicz and R. L. Taylor, edited by McGraw-Hill, Oxford (2000).</li><li>- Praxisbuch FEM mit ANSYS Workbench: Einführung in die lineare und nichtlineare Mechanik , C. Gebhardt, Carl Hanser Verlag GmbH &amp; Co. KG; 1. Edition (13. Januar 2011)</li></ul>

Modulname	Nummer
Fortgeschrittene Biosignal- und Bildverarbeitung (Advanced Biosignal- and Image Processing)	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Dr. rer. biol. hum. habil. André Mastmeyer	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
	nur im Wintersemester	1	Technische Wahlpflicht	5 ECTS (3 ECTS=3 SWS Vorlesung + 2 ECTS=1 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Technisches Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Medizintechnik (+dual) und ggf. in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
zwingend: Biosignal- und Bildverarbeitung
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M oder Arbeitsmappe Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
- Analysemethoden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Short-Time-Fourier-Transformation von Signalen</li> <li>• Wavelet-Analyse von Signalen</li> </ul>
- Methoden der Signal-Bildsegmentierung (Regions of Interest)
- Methoden bezüglich der Registrierung von Signalen/Bildern
- Qualitätsevaluierung von Segmentierungen mit geeigneten Metriken
- Visualisierungsmethoden (Projektionen aus radiologischer Praxis/Volumen-Rendering)
In der Übung werden die wichtigsten Vorlesungsinhalte mit Matlab und MeVisLab betreut geübt und im Labor vertiefende Übungsaufgaben selbstständig von den Studierenden gelöst und vom Dozierenden testiert.
Qualifikationsziele
Die Studierenden können theoretisch vertiefte, fortgeschrittene Methoden der Biosignal- und Bildverarbeitung problembezogen wählen, praktisch anwenden und Ergebnisqualitäten kritisch beurteilen.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur

- Stefan Bernhard, Biosignalverarbeitung, 2022
- Peter Husar, Elektrische Biosignale in der Medizintechnik, 2020
- Olaf Dössel, Bildgebende Verfahren in der Medizin, 2016
- Heinz Handels, Medizinische Bildverarbeitung, 2009

Modulname	Nummer
Grundelemente der Messtechnik ( <i>Fundamentals of Measurement Technology and Methods</i> )	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
N.N.	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
2.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Vorlesung)

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Vorkenntnisse und mitzubringende Kompetenzen aus den Modulen: „Physik“, „Technische Mechanik: Statik“, „Mathematik 1“, „Elektrotechnik: Einführung“, paralleler Besuch der Module: „Elektrotechnik: Vertiefung“, „Werkstoffe der Elektrotechnik“, „Mathematik 2“
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 oder M oder Kursarbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
SI-Einheiten und Normale, Rolle der Physikalisch-Technische Bundesanstalt als das nationale Metrologieinstitut; Messtechnische Grundbegriffe und Definitionen Bestimmung von Messunsicherheit nach GUM (Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement). Messdatenerfassung Messgeräte und -systeme Messung von Physikalische Größen (z. B. Längen, Strom, Spannung, Drehmomenten, Temperatur und elektrischer Leistung); Sensorik und Normsignale.
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul können die Studierenden
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundkenntnisse der wichtigsten Messverfahren und der Messwertstatistik anwenden.</li> <li>- die Messergebnisse aus Einzelmessungen berechnen.</li> <li>- Messunsicherheiten bestimmen.</li> <li>- die wesentlichen Prinzipien und Eigenschaften von Messverfahren / Messgeräten unterscheiden und einordnen.</li> <li>- Messsysteme entwerfen und aufbauen.</li> <li>- die grundlegenden Messverfahren erklären.</li> <li>- Messmittel auswählen und beurteilen.</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung
Spezialisierungsbereich

#### Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

#### Literatur

- DIN 1319: Grundlagen der Meßtechnik JCGM 100:2008: Evaluation of measurement data — Guide to the expression of uncertainty in measurement, 2008
- H. Frohne, E. Ueckert: "Grundlagen der elektrischen Meßtechnik", 1985
- D. Peier: Grundelemente der elektrischen Messtechnik, 2010

Modulname	Nummer
Grundlagen CAD (Basics CAD)	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Markus Lindner	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
2.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Vorlesung)

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengänge Maschinenbau (+dual), Medizintechnik (+dual), Mechatronik (+dual), Meerestechnik
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
keine
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der CAD-3D-Technik</li> <li>- Grundlagen der technischen Kommunikation</li> <li>- Normgerechtes technisches Zeichnen</li> <li>- Darstellen der Bauteile in mehreren Ansichten</li> <li>- Erstellen von Schriftfeldern und Stücklisten</li> <li>- Erstellung fertigungsgerechter Bemaßungen</li> <li>- Schnittdarstellungen</li> <li>- Darstellung einfacher Bauteile in Freihandzeichnungen</li> </ul>
Qualifikationsziele
Nach Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage: eine 2D-Zeichnung aus einem 3D-Modell abzuleiten, diese 2D-Zeichnung auf normgerechte Darstellung zu beurteilen, diese 2D-Zeichnung zu prüfen und am CAD-System zu ergänzen, Konstruktionen zu erstellen, die Strategie eines modernen 3D-CAD-Systems umzusetzen.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur

Wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Modulname	Nummer
Grundlagen der Feldtheorie ( <i>Fundamentals of Field Theory</i> )	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Sebastian Koj	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
3.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Vorlesung)

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: „Elektrotechnik: Einführung“, „Elektrotechnik: Vertiefung“, „Mathematik 1“, „Mathematik 2“
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 oder M oder Kursarbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Felder: Physikalische Felder, zeitlicher und räumlicher Verlauf, Arten von Feldquellen, Darstellung von Feldern.</li> <li>- Elektrisches Strömungsfeld: Ladungs- und Stromdichte, Ladungserhaltungssatz, Grenzbedingungen.</li> <li>- Elektrisches Feld: Coulombkraft, elektrische Feldstärke, Superpositionsprinzip, elektrische Erregung, Gaußscher Satz, Grenzbedingungen, Materialeigenschaften, Kapazität, elektrische Energie- und Leistungsdichte.</li> <li>- Magnetisches Feld: Lorentzkraft, magnetische Feldstärke, Flussdichte und Fluss, Durchflutungsgesetz, Gesetz von Biot und Savart, Grenzbedingungen, Materialeigenschaften, magnetischer Widerstand, Eisenkreise, Kräfte auf Grenzflächen, Induktionsgesetz, Selbstinduktivität und Gegeninduktivität, Generator, Transformator.</li> <li>- Maxwell Gleichungen</li> </ul>
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul können die Studierenden
<ul style="list-style-type: none"> <li>- die Grundbegriffe der Theorie des elektrischen Strömungsfeldes, des elektrischen Feldes und des magnetischen Feldes beschreiben und die zugrundeliegenden physikalischen Phänomene erklären.</li> <li>- die wichtigsten Methoden der Feldberechnung benutzen und diese auf reale Problemstellungen der Elektrotechnik anwenden.</li> <li>- die grundlegenden technischen Anwendungen der Feldtheorie erkennen.</li> <li>- konkrete Aufgabenstellungen in jedem dieser Bereiche lösen.</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung
Spezialisierungsbereich

Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur

- T. Harriehausen , D. Schwarzenau: Moeller Grundlagen der Elektrotechnik, 2020
- Wilfried Weißgerber: Elektrotechnik für Ingenieure 1: Gleichstromtechnik und elektromagnetisches Feld, 2018
- H. Clusert, G. Wiesemann: Grundgebiete der Elektrotechnik 1, 2022
- Gerd Hagmann: Grundlagen der Elektrotechnik, 2020

Modulname	Nummer
Grundlagen der Informatik <i>(Introduction to Computer Science)</i>	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Dipl.-Ing. Udo Willers, Dipl.-Ing. Olaf Fischer	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
1.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Vorlesung)

Verwendbarkeit
alle Bachelorstudiengänge im Fachbereich Ingenieurwissenschaften
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
keine
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K2 o. M (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kurze Einführung in die Informatik</li> <li>- Einführung in das Arbeiten mit Rechnern und in das Programmieren binäre Zahlen und Informationsdarstellung im Rechner (Zahlensysteme, IEEE754, Festpunktzahl, Zeichenkodierung)</li> <li>- Methoden der Datenkompression Grundlagen und Aufbau von Rechnersystemen logische Elementarfunktionen und Boolesche Algebra (KV-Diagramme, ...)</li> <li>- Schaltnetze und Schaltwerke Grundlagen der Softwaretechnik Algorithmen und Datenstrukturen</li> </ul>
Qualifikationsziele
Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen, insbesondere im Hinblick auf technische Abläufe in einem Computersystem sowie auf die Repräsentation von Informationen verstehen.</li> <li>- die wichtigsten Konzepte der Informatik und die Grundlagen der elektronischen Datenverarbeitung erkennen.</li> <li>- den Zusammenhang zwischen Information und ihrer Kodierung sowie grundlegenden Prinzipien der Informationsverarbeitung verstehen.</li> <li>- grundlegende digitale Schaltungen charakterisieren und beschreiben unter Verwendung von Programmablaufplänen und Struktogrammen eigene Computerprogramme erstellen.</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

#### Literatur

- Hoffmann, Dirk: Grundlagen der Technischen Informatik: 6. Aufl. Wiesbaden : Hanser, 2020
- Fricke, Klaus: Digitaltechnik: 9. Aufl. Wiesbaden : Vieweg+Teubner, 2021
- Kernighan, Brian W. / Ritchie, Dennis M.: Programmieren in C, Zweite Ausgabe, ANSI C

Modulname	Nummer
Grundlagen der Systemtheorie (Basics of Systems Theory)	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Alexandra Burger	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
4.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Vorlesung)

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
zwingend: bestandene Prüfung im Modul „Elektrotechnik: Einführung“ empfohlen: „Mathematik 2: Differential- und Integralrechnung, gewöhnliche Differentialgleichungen“
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M oder Arbeitsmappe oder Kursarbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Das Modul vermittelt die klassischen Inhalte der Systemtheorie wie beispielsweise: - Energiesignale, Leistungssignale, Stochastische/deterministische Signale; - Fouriertransformation, Bode-Diagramm, Ortskurve; - Laplacetransformation, Wirkungsplan, Blockschaltbildalgebra; - Stabilität; Einschwingvorgang; Eingeschwungener Zustand; - Diskretisierung, Abtasttheorem, Z-Transformation; - FIR/IIR Filter; - Faltung, Korrelationen; ausgerichtet am Beispiel passiver elektrischer Netzwerke bei transientser Anregung
Qualifikationsziele
Fachliche Kompetenzen: Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul können die Studierenden - die Bedeutung der Systemtheorie in ihrem Fachgebiet verstehen und den Nutzen einordnen - Systeme auf einer abstrakten systemtheoretischen Ebene modellieren, analysieren, klassifizieren und interpretieren - ihr Wissen auf zeitkontinuierliche und zeitdiskrete Zusammenhänge anwenden
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung
Spezialisierungsbereich

Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur

- Puente León, Fernando; Jäkel, Holger (2019): Signale und Systeme. 7., überarbeitete Auflage. Berlin: De Gruyter (De Gruyter Studium). Online verfügbar unter <https://www.degruyter.com/isbn/9783110626322>.
- Unbehauen, Rolf (2022): Systemtheorie. Eine Darstellung für Ingenieure. 3., völlig überarbeitete und wesentlich erweiterte Auflage, Reprint 2021. Berlin, Boston: De Gruyter. Online verfügbar unter <https://www.degruyter.com/isbn/9783112471166>.
- Weißgerber, Wilfried (2018): Ausgleichsvorgänge, Fourieranalyse, Vierpoltheorie. Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium. 10., durchgesehene und korrigierte Auflage. Wiesbaden, Germany: Springer Vieweg (Lehrbuch, 3).

Modulname	Nummer
Hochfrequenztechnik (RF and Microwave Theory)	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Jens Werner	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
6.	in jedem Semester	1	Spezialisierungsmodul	5 ECTS (3 ECTS=3 SWS Vorlesung + 2 ECTS=1 SWS Labor)

#### Verwendbarkeit

Modul im Spezialisierungsbereich Nachrichtentechnik im Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual)  
ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs

#### Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen

zwingend: „Elektrotechnik: Einführung“, „Elektrotechnik: Vertiefung“, „Grundlagen der Feldtheorie“  
empfohlen: „Praktische Elektro- und Messtechnik“, Mathematik: u.a. komplexe Zahlen, Differentialgleichungen, „Physik“

#### Lehrsprache

Deutsch

#### Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer

Prüfungsleistung: K1,5 o. M oder Arbeitsmappe oder Kursarbeit  
Studienleistung: Experimentelle Arbeit  
(Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)

#### Lehrinhalte

- Wellenausbreitung auf Leitungen
- Smith-Diagramm, Reflektionsfaktor
- Anpassnetzwerke
- Wellenausbreitung im freien Raum
- Antennen, Freiraumdämpfung
- Rauschen, Signalrauschabstand
- Mischer, Heterodyn-, LIF, und ZIF-Empfänger
- Nichtlinearität, Intermodulation
- S-Parameter, Netzwerkanalysator

#### Qualifikationsziele

- Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul können die Studierenden
- Grundlagen der Wellenausbreitung sowohl über Leitungen als auch über den freien Raum verstehen, beschreiben und berechnen.
  - Architekturen von Sende- und Empfangssystemen sowie die dafür relevanten Konzepte und Baugruppen wie Nichtlinearität, Frequenzumsetzung, Rauschen verstehen und beschreiben
  - in einem Link-Budget verschiedene Randbedingungen gegeneinander abwägen, um eine Funkstrecke optimal auszulegen.

Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung/Übung und Labor

Spezialisierungsbereich

Nachrichtentechnik im Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual)

Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur

- Antennen und Strahlungsfelder, Klaus W. Kark, <https://doi.org/10.1007/978-3-658-22319-9>
- Hochfrequenztechnik, Holger Heuermann, <https://doi.org/10.1007/978-3-658-37826-4>
- Mikrowellentechnik "1", Holger Heuermann, <https://doi.org/10.1007/978-3-658-29023-8>
- Mikrowellentechnik "2", Holger Heuermann, <https://doi.org/10.1007/978-3-658-41287-6>
- Wellenbeschreibung elektrischer Netzwerke mit der Streumatrix, Siegfried Martius, <https://doi.org/10.1007/978-3-658-38875-1>
- Antennen und Strahlungsfelder, Klaus W. Kark, <https://doi.org/10.1007/978-3-658-38595-8>

Modulname	Nummer
Hochsprachenprogrammierung (High-level Language Programming)	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Kai Mecke	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
2.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (2,5 ECTS=2 SWS Vorlesung + 2,5 ECTS=2 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengänge Maschinenbau (+dual), Medizintechnik (+dual), Mechatronik (+dual), Meerestechnik
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
keine
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1 o. M Studienleistung: Erstellung und Dokumentation von Rechnerprogrammen (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Die Theorie der modernen Softwareentwicklung am Fallbeispiel einer höheren Programmiersprache, insbesondere Variablen und Konstanten, Operatoren und Kontrollstrukturen, Funktionen, Graphische Oberflächen, Datenstrukturen, Programmierschnittstellen
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul werden die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>- einfache, gegebene Algorithmen in einer Hochsprache implementieren können</li> <li>- Implementierungen nachvollziehen können und Fehler mittels eines Debuggers systematisch finden und beheben können.</li> <li>- Algorithmen und Datenstrukturen hinsichtlich ihrer Eigenschaften kritisch bewerten können</li> <li>- Graphische Nutzeroberflächen konzipieren, gestalten implementieren und testen können</li> <li>- Schnittstellen zu Softwaresystemen verstehen, anwenden, bewerten, testen und können.</li> <li>- Softwareprodukte planen, implementieren und weiterentwickeln können.</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

#### Literatur

- Kerner, Immo O.; Forbrig, Peter; Benra, Juliane (2004): Lehr- und Übungsbuch Softwareentwicklung.
- Kernighan, Brian W.; Ritschie, Dennis M. (2015): The C programming language. 2. Ed., 53. Print (Prentice - Hall software series).
- Kirch, Ulla (2009): C# - Lernen und professionell anwenden. Heidelberg: mitp/bhv (mitp Professional).
- Prinz, Peter; Kirch, Ulla (2005): C. Einführung und professionelle Anwendung. IT-Studienausg., 1. Aufl., Sonderaufl. des Titels C für PCs. Bonn: mitp.
- Schatten, Alexander; Biffel, Stefan; Demolsky, Markus (2010): Best Practice Software Engineering. Eine praxiserprobte Zusammenstellung von komponentenorientierten Konzepten, Methoden und Werkzeugen.
- Witt, Kurt-Ulrich (2013): Mathematische Grundlagen für die Informatik. Mengen, Logik, Rekursion.

Modulname	Nummer
Industrielle Kommunikationssysteme (Industrial Communication Systems)	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Matthias Haupt	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
7.	in jedem Semester	1	Spezialisierungsmodul	5 ECTS (2,5 ECTS=2 SWS Vorlesung + 2,5 ECTS=2 SWS Labor)

#### Verwendbarkeit

Modul im Spezialisierungsbereich Automatisierungstechnik im Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual)  
ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs  
Bitte beachten: Belegung als Wahlpflichtmodul im Spezialisierungsbereich Nachrichtentechnik im Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual) ist nicht zugelassen!

#### Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen

empfohlen: „Einführung in Nachrichtentechnik“, „Einführung in Automatisierungstechnik“

#### Lehrsprache

Deutsch

#### Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer

Prüfungsleistung: K1,5 o. M oder Hausarbeit oder Entwurf oder Referat oder Test am Rechner oder Arbeitsmappe oder Projektbericht

Studienleistung: Experimentelle Arbeit

(Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)

#### Lehrinhalte

- Einführung in Kommunikationssystem im industriellen Umfeld
- Kommunikationsprotokolle und -standards in der Industrie (Topologie, OSI-Modell, TCP/IP, digitale, höherwertige und Basisbandmodulation, Multiplextechniken)
- Feldbusse wie PROFIBUS, PROFINET, EtherCAT, Modbus und CAN
- Integration von geführten und ungeführten Kommunikationssystemen zwischen Maschinen, Sensoren und Steuerungssystemen
- Kommunikationslösungen im Kontext von Industrie 4.0 und IoT
- Kommunikation zwischen Steuerungssystemen, Robotern und anderen automatisierten Einheiten
- Sicherheitsaspekte bei der Übertragung von Daten zwischen vernetzten Geräten
- Redundanz, Fehlertoleranz und Ausfallsicherheit in der Kommunikationstechnik

Im Labor werden ausgewählte Versuche mit besonders hoher anwendungsbezogener Relevanz angeboten. Diese Laborversuche beziehen sich auf die Inhalte der Vorlesung.

#### Qualifikationsziele

#### Die Studierenden

- haben ein Verständnis für Kommunikationssysteme in der Industrie. Dies umfasst Protokolle, Netzwerke, Feldbusse und drahtlose Technologien.
- kennen Industriestandards wie PROFIBUS, PROFINET, EtherCAT und Modbus und können diese zielgerichtet nutzen.
- verstehen die Grundlagen der Vernetzung im Kontext von Industrie 4.0.
- sind in der Lage, Kommunikationssysteme in bestehende industrielle Infrastrukturen zu integrieren.
- haben Verständnis der Sicherheitsaspekte bei der Kommunikation zwischen Maschinen und Steuerungssystemen.
- haben Kenntnisse über Redundanz, Fehlertoleranz und Ausfallsicherheit.

Die Studierenden besitzen aufgrund der Arbeit im Labor praktische Fähigkeiten zu den in der Vorlesung erworbenen Kompetenzen.

#### Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung/Übung und Labor

#### Spezialisierungsbereich

Spezialisierungsbereich Automatisierungstechnik im Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual)

#### Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

#### Literatur

- Steuerung von Materialfluß- und Logistiksystemen; Informations- und Steuerungssysteme, Automatisierungstechnik; Reinhardt Jünemann, Andreas Beyer; Springer Verlag 1998
- Bustechnologien für die Automation – Vernetzung, Auswahl und Anwendung von Kommunikationssystemen (mit CD-ROM). Hüthig Verlag, Heidelberg 1998, 2. Auflage 2000 (mit Rüdiger Eikmeier, Dirk Lippik, Ulrich Wagner, Alfred Wölfel), ISBN 3-7785-2778-9.
- Frithjof Klasen, Volker Oestreich, Michael Volz (Hrsg.): Industrielle Kommunikation mit Feldbus und Ethernet. VDE Verlag GmbH, Berlin, Offenbach 2010, ISBN 978-3-8007-3297-5.
- T. Bauernhansl, M. Ten Hompel, B. Vogel-Heuser (Hrsg.): Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik. Wiesbaden 2014, ISBN 978-3-658-04681-1.
- Alexander Bormann, Ingo Hilgenkamp: Industrielle Netze / Ethernet-Kommunikation für Automatisierungsanwendungen. 300 S. mit CD-ROM, ISBN 3-7785-2950-1.
- Kommunikationsnetze in der Automatisierungstechnik: Bussysteme, Netzwerkdesign und Sicherheit im industriellen Umfeld Gebundene Ausgabe – 4. September 2019 von Ricarda Koch (Autor), Ralph Lueftner (Autor)

Modulname	Nummer
Komplexlabor Mechatronik ( <i>Mechatronics Complex Laboratory</i> )	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Nick Rüssmeier	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
5.	in jedem Semester	1	Spezialisierungsmodul	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Mechatronik (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
Eine Teilnahme am Modul "Systems Engineering" ist erforderlich. Im Studiengang Mechatronik baut die Lehrveranstaltung u.a. auf den Lehrveranstaltungen „Messtechnik u. Sensorik“, Hochsprachenprogrammierung, „Konstruktion mechatronischer Systeme“ sowie „Mechatronische Systeme 1“ auf und kann nur im Anschluss an diese Lehrveranstaltungen absolviert werden.
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Studienleistung benotet: M oder Kursarbeit und Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Die Inhalte von „Komplexlabor“ knüpfen an das disziplinspezifische Vorwissen der Studierenden an, zum Beispiel aus Maschinenbau, Elektrotechnik, Informatik. Mit diesem Modul vertiefen Sie technisches Verständnis in der System- und Komponentenentwicklung und erweitert ihre Kompetenzen zu einem ganzheitlichen Systemverständnis „mechatronisches System“. Dieses umfasst insbesondere die notwendigen Entwurfsmethoden unter Berücksichtigung Funktionaler-, Sicherheits- und Zuverlässigkeitsanforderungen bei der Gesamtsystemgestaltung. Sie adaptieren Methoden der Systemanalyse und -beschreibung sowie des Entwurfs unter besonderer Berücksichtigung von menschlichen wie technischen Systembestandteilen eines soziotechnischen Systems. Dabei entwickeln Sie eine systemische Perspektive auf komplexe Zusammenhänge und deren Wechselwirkung. Auf Basis ingenieurwissenschaftlicher Grundlagen und Theorien lernen Sie Eigenschaften und gerätetechnische Funktion und Schnittstellen zu beschreiben und im eigenen Laborexperiment auf Basis modellbasierter Entwicklung und Simulation (beispielsweise für Systemanalyse, -funktionen, -architektur, -entwurf, Integration, Verifikation und Validierung); zu adaptieren und zu testen. Darüber hinaus lernen Sie im direkten Anwendungsbezug digitale Technologie-Entwicklungswerkzeuge kennen und nutzen relevante Technologien in Einbeziehung von Hardwareplattformen, Programmierkonzepte und weitere (digitale) Werkzeuge. Hierüber werden Sie innovative Konzepte praktisch mit unterschiedlichen Entwicklungswerkzeugen auf einen Anwendungsbereich übertragen. Prüfungsanforderungen:

Die Lehrveranstaltung wird im Sinne der praktischen Bearbeitung komplexerer Entwurfs- und Simulationsaufgaben durchgeführt. System Entwürfe werden als Hausaufgabe vergeben und in regelmäßigen Vorlageterminen besprochen und testiert. Die Vorlage zum Testat ist verpflichtend und Bestandteil des Leistungsnachweises.

#### Qualifikationsziele

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage, die im Verlaufe des Studiums erworbenen Kenntnisse der Einzeldisziplinen aus „Mechanik, Elektrotechnik und Informationstechnik“ in einem komplexen Entwurf praktisch anzuwenden und zu üben. Sie erlernen praktische Anwendungskompetenz und sind in der Lage zum Stand der Technik, Funktionen, Kenngrößen und physikalische / technische Prinzipien auf eine Problemstellung in einem Teilbereich eines komplexen Systems anzuwenden.

Die Form der Laborlehrveranstaltung, in der die intensive und eigenverantwortliche Gruppenarbeit es erfordert, dass die Studierenden sich mit unterschiedlichen Kommunikations- und Arbeitsstilen in ihren Gruppen auseinandersetzen, bringt weitere fachübergreifende Inhalte mit sich. Demnach sind die Studierenden in der Lage, die Grundlagen des klassischen Projektmanagements, wie Teamorganisation, Aufgabenplanung und Arbeitsteilung selbstständig anzuwenden. Auf diese Weise haben sie soziale Kompetenzen wie Teamfähigkeit, Kritik- und Kommunikationsfähigkeit geschult. Weiterhin besitzen sie die Kompetenz, Problemlösungen zu finden und hierzu richtige Methoden auszuwählen, Recherche und selbständige Wissensakquise zu betreiben sowie Arbeitsergebnisse zu präsentieren und umfassend zu dokumentieren.

#### Lehr- und Lernmethoden

Labor, Projektbasiertes Lernen / Experimentelle Arbeit

#### Spezialisierungsbereich

Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Mechatronik (+dual)

#### Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

#### Literatur

- Czichos, H. (2019). Mechatronik: Grundlagen und Anwendungen technischer Systeme. Springer-Verlag. ISBN 978-3-658-26294-5
- Bertsche, B., Göhner, P., Jensen, U., Schinköthe, W., & Wunderlich, H. J. (2009). Zuverlässigkeit mechatronischer Systeme: Grundlagen und Bewertung in frühen Entwicklungsphasen. Springer-Verlag. ISBN 978-3-540-85091-5
- Eigner, M. (2021). SYSTEM LIFECYCLE MANAGEMENT: digitalisierung des engineering. Springer Berlin. ISBN 978-3-662-62183-7
- Schlüter, N. (2023). Das Generic Systems Engineering–Ein Ansatz zum Beherrschen von Komplexität in neuer Dimension. In Generic Systems Engineering: Ein methodischer Ansatz zur Komplexitätsbewältigung (pp. 87-131). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. ISBN 978-3-662-66789-7
- Zuccaro, C., Rambo, J., Hüffer, H., Fritz, J., Dorsch, T., 2019. GfSE SE-Handbuch: Die Klammer in der technischen Entwicklung. BoD – Books on Demand. ISBN 978-3-9818805-6-4
- Weitere einschlägige Literaturvorschläge werden in Vorlesungen bekannt gegeben.

Modulname	Nummer
Konstruktion (Design Theory)	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Heiko Schirmmacher	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
3.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Vorlesung)

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
Grundkenntnisse der Werkstofftechnik und der Technischen Mechanik
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5
Lehrinhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Konstruktionssystematik (Aufbereitungs-, Prinzip- und Dokumentationsphase des Konstruktionsprozesses);</li> <li>- Geometrie der Evolventenverzahnungen (Verzahnungsgrundgesetz, Verzahnung, Eingriffsverhältnisse, Flankenfertigung);</li> <li>- Geradstirradgetriebe (Null-, V-Null-, V-Getriebe)</li> <li>- Belastung der Zahnräder</li> <li>- Nachweis der Zahnfußtragfähigkeit</li> <li>- Nachweis der Zahnflankentragfähigkeit</li> <li>- Zahnkräfte, Auflager</li> </ul>
Qualifikationsziele
<p>Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studenten in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Struktur und einen beispielhaften Ablauf des Konstruktionsprozesses zu kennen,</li> <li>- typische Instrumente zur Aufbereitung der Konstruktionsaufgabe zu kennen,</li> <li>- Methoden zum Auffinden geeigneter Teillösungen und deren Bewertung in der Prinzipphase des Prozesses anzuwenden,</li> <li>- die Aufgaben in der Dokumentationsphase des Konstruktionsprozesses zu benennen,</li> <li>- Zahnräder und Zahnradgetriebe im Allgemeinen und evolventisch verzahnte Räder im Besonderen zu entwickeln und ihre Tragfähigkeit zu beurteilen.</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung
Spezialisierungsbereich

Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur

Roloff/Matek: Maschinenelemente. Springer Vieweg, Wiesbaden 2021

<b>Modulname</b>	Nummer
Konstruktion mechatronischer Systeme <i>(Design of Mechatronic Systems)</i>	
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Nick Rüssmeier	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
4.	in jedem Semester	1	Spezialisierungsmodul	5 ECTS (2,5 ECTS=2 SWS Vorlesung + 2,5 ECTS=2 SWS Labor)

<b>Verwendbarkeit</b>
Modul im Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Mechatronik (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs
<b>Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen</b>
Die Lehrveranstaltung baut auf den in den Lehrveranstaltungen „Grundlagen CAD“, Werkstofftechnik und Festigkeitslehre, Maschinenelemente 1, Technische Mechanik, Aktorik, sowie „Bauelemente und Grundsaltungen“ vermittelten Kenntnissen auf und kann nur im Anschluss an diese Lehrveranstaltungen absolviert werden.
<b>Lehrsprache</b>
Deutsch
<b>Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer</b>
Prüfungsleistung: K1,5 o. M oder Kursarbeit Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
<b>Lehrinhalte</b>
Der Fokus der Konstruktion mechatronischer Systeme liegt bei den wechselseitigen Beziehungen der einzelnen Fachdisziplinen. Im Gegensatz zu dem klassisch separierten Konstruktionsprozess wird das mechanische und elektrotechnische System von Anfang an als räumlich und funktionell integriertes Gesamtsystem betrachtet. Die Inhalte vermitteln die erforderlichen Grundlagen des konstruktiven Entwicklungsprozesses sowie des funktionellen und geometrisch-stofflichen Aufbaus von Geräten als wesentliche Treiber der Konstruktion. Ganz bewusst darauf aufbauend, nimmt die Beschreibung typischer und häufig verwendeter elektrisch-elektronischer, elektromechanischer, feinmechanischer, optischer, optoelektronischer und mikromechanischer Funktionsgruppen breiten Raum ein. Des Weiteren werden Handlungs-, Objekt-, und Zielsystem der Konstruktion von mechatronischen Geräten, Komponenten mechatronischer Systeme, anwendungsgerechtes Konstruieren und Geräterichtlinien behandelt, sowie Herstellung und Einsatz der Produkte beeinflussende Faktoren der Genauigkeit und Zuverlässigkeit sowie des Schutzes von Geräten und der Umwelt dargestellt. Teil der Vorlesung ist eine Entwurfsübung in der das Wissen der Vorlesung anhand von vorgestellten Fallanalysen aufgearbeitet und praxisnah vorgestellt wird. Mit dem konstruktiven Entwurf wird das Zusammenspiel von Analyse und Synthese am Beispiel verschiedener Geräte in kleinen Gruppen erlernt. Diese Laborveranstaltung ist untrennbarer Bestandteil der Lehrveranstaltung und kann nur gemeinsam mit dieser absolviert werden. PrüfungsanforderungenDie Lehrveranstaltung wird im Sinne der Veranstaltungsform V/L durchgeführt, eine Anrechnung als Labor berücksichtigt den studentenzahlabhängigen Betreuungsaufwand des Dozenten sowie den Verbrauch personeller sowie materieller Ressourcen für den konstruktiven Entwurf und für zusätzliche themenspezifische Laborversuche.

Konstruktive Entwürfe werden als Hausaufgabe vergeben und in regelmäßigen Vorlageterminen besprochen und testiert. Die Vorlage zum Testat ist verpflichtend und Bestandteil des Leistungsnachweises.

#### Qualifikationsziele

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul verfügen die Studierenden über Fachwissen der Kernprozesse zur methodischen technischen Produktentwicklung/Konstruktion und der Kompetenz zur Anwendung wissenschaftlicher Methoden der Konstruktion von technischen Geräten. Sie kennen den Geräteaufbau ausgewählter elektrisch-elektronische, elektromechanische, feinmechanische, optische, optoelektronische und mikromechanische Funktionsgruppen. Sie sind in der Lage, Geräteanalysen auf Basis vorliegender Geräte zu synthetisieren und diese gewonnenen Kenntnisse im Rahmen der Anfertigung konstruktiver Baugruppentwürfe mittels eines 3D- CAD-Systems für weitere Konzepte anzuwenden und zu vertiefen, sowie die entsprechende technische Dokumentationen anzufertigen.

Die Form der Laborlehrveranstaltung, in der die intensive und eigenverantwortliche Gruppenarbeit es erfordert, dass die Studierenden sich mit unterschiedlichen Kommunikations- und Arbeitsstilen in ihren Gruppen auseinandersetzen, bringt weitere fachübergreifende Inhalte mit sich. In Kombination mit Lehrinhalten aus weiteren Modulen sind die Studierenden weiterhin in der Lage, die Grundlagen des klassischen Projektmanagements, wie Teamorganisation, Aufgabenplanung und Arbeitsteilung selbstständig anzuwenden. Auf diese Weise haben sie soziale Kompetenzen wie Teamfähigkeit, Kritik- und Kommunikationsfähigkeit geschult. Weiterhin besitzen sie die Kompetenz, Problemlösungen zu finden und hierzu richtige Methoden auszuwählen, Recherche und selbständige Wissensakquise zu betreiben sowie Arbeitsergebnisse zu präsentieren und umfassend zu dokumentieren.

#### Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung/Übung und Labor

#### Spezialisierungsbereich

Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Mechatronik (+dual)

#### Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

#### Literatur

- Krause, W., Höhne, G., Schilling, M., & Zimmermann, K. (2000). Gerätekonstruktion: in Feinwerktechnik und Elektronik (W. Krause, ed.; 3., stark bearbeitete Auflage). Hanser. ISBN: 978-3-446-19608.7, <https://doi.org/10.22032/dbt.46264>
- Krause (2018). Grundlagen der Konstruktion, 10. Auflage, Carl Hanser Verlag, München 2018, E-Book-ISBN 978-3-446-45569-6
- Krause (2018). Konstruktionselemente der Feinmechanik, 4. Auflage, Carl Hanser Verlag, München 2018, E-Book-ISBN 978-3-446-44992-3
- Dubbel 2019: Taschenbuch Auflage 25, ISBN: 3-662-54805-4 Klein: Einführung in die DIN-Normen, 14. Auflage, B. G. Teubner Stuttgart, Leipzig, Wiesbaden 2008, ISBN: 978-3-835-10009-1
- Hoischen/Hesser: Technisches Zeichnen, 32. Auflage, Cornelsen Verlag, Berlin 2009, ISBN: 358-9-241-32-2
- Weitere einschlägige Literaturvorschläge werden in Vorlesungen bekannt gegeben.

Modulname	Nummer
Krankenhaustechnik (Hospital Technology)	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Armin Schneider	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
5.	in jedem Semester	1	Spezialisierungsmodul	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Vorlesung)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Medizintechnik (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
Empfohlen: vor Besuch der Veranstaltung folgende Module belegt zu haben: Med. Geräte / Klinische Anwendungen
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Im Rahmen der Veranstaltung erlangen die Studierenden Grundlagen des technischen Betriebs von Krankenhäusern und Gesundheitseinrichtungen, zur Einrichtung und Ausstattung der Räumlichkeiten, einen Überblick zur Versorgung mit medizinischen Gasen, Energie und Wasser sowie der Entsorgung und Reinigung.
Qualifikationsziele
Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage die Besonderheiten der nötigen technischen Einrichtungen für den Betrieb von Gesundheitseinrichtungen zu verstehen, sowie Prozesse zum Betrieb aufzuzählen.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung
Spezialisierungsbereich
Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Medizintechnik (+dual)
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Liepsch, Kuzyl, Tiefenbacher. Krankenhaus- und Labortechnik. Grundlagen. De Gruyter 2021</li> <li>- Kramme R. Medizintechnik : Verfahren - Systeme - Informationsverarbeitung. 5., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage. Springer Berlin 2017</li> </ul>

Modulname	Nummer
Landmaschinentechnik (Agricultural Technology)	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr. sc. agr. Johannes Marquering	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
	nur im Wintersemester	1	technische Wahlpflicht	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Vorlesung)

Verwendbarkeit
Technisches Wahlpflichtmodul in den Bachelorstudiengängen Elektrotechnik (+dual), Maschinenbau (+dual), Medizintechnik (+dual), Mechatronik (+dual), Meerestechnik
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
Abgeschlossenen Grundstudium
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Grundlagen der Traktortechnik; Maschinen zur Bodenbearbeitung; Verfahren und Maschinen zur Bestellung, Saat, Düngung und Pflege; Grundlagen der Körner-, Hackfrucht- und Grünfütterernte; Einsatz von Elektronik in der Landtechnik
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul verfügen die Studierenden über grundlegende Kenntnisse über den Ablauf von Arbeitsverfahren sowie die verfahrenstechnischen Prozesse in der pflanzlichen Produktion. Sie kennen die Ausstattung von landwirtschaftlichen Betrieben und die Funktion von Traktoren, Landmaschinen und Geräten. Sie sind in der Lage, die wesentlichen Kenndaten der Verfahren für deren Beurteilung einzusetzen.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- EICHHORN, H.: Landtechnik. Verlag Eugen Ulmer 1999, ISBN 3-8001-1086-5 - BLUMENTAL, R.: Technisches Handbuch Traktoren. VEB-Verlag Technik Berlin, 1983

- SCHÖN, H.: Landtechnik Bauwesen. BLV-Verlag München 1998, ISBN 3-405-14349-7
- RENIUS, K. T.: Traktoren. BLV-Verlag München, 1985, ISBN 3-405-13146-4
- SOUCEK, R., PIPPIG, G.: Maschinen und Geräte für Bodenbearbeitung, Düngung und Aussaat. Verlag Technik GmbH, Berlin 1990, ISBN 3-341-00278-2
- Landtechnik Online ISSN 0023-8082, [www.landtechnik-online.eu](http://www.landtechnik-online.eu)

Modulname	Nummer
Leichtbau ( <i>Lightweight Design</i> )	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Heiko Schirmmacher	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
6.	jedes 2. Semester	1	Spezialisierungsmodul	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Vorlesung)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich Entwicklung und Konstruktion im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Grundkenntnisse der Technischen Mechanik, der Werkstofftechnik und der Maschinenelemente
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
- Leichtbaukenngrößen, -prinzipien und -bauweisen- Stabtragwerke- Aluminiumprofilkonstruktionen- Schubwandsysteme- Sandwichkonstruktionen
Qualifikationsziele
Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studenten in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>- unterschiedliche Leichtbaukennzahlen zur Beurteilung von Leichtbaugüte und -potenzial zur Bewertung realer Leichtbaustrukturen anzuwenden,</li> <li>- die Grundlagen von Gestalt-, Stoff- und Bedingungsleichtbau zu kennen und durch Anwendung dieser, reale Strukturen zu entwickeln,</li> <li>- Vor- und Nachteile der Differential-, Integral- und Verbundbauweise zu kennen,</li> <li>- Aufbau, Wirkungsweise, Gestaltung und Dimensionierung grundlegender Leichtbaukonstruktionen wie Stabtragwerks-, Aluminiumprofil-, Schubwand- und Sandwichkonstruktionen zu verstehen.</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung
Spezialisierungsbereich
Spezialisierungsbereich Entwicklung und Konstruktion im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual)
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

#### Literatur

- Wiedemann: Leichtbau. Springer-Verlag
- Koser: Konstruieren mit Aluminium. Aluminium-Verlag;
- Bergmann: Konstruktionsgrundlagen für Faserverbundbauteile, Springer-Verlag;
- Hertel: Leichtbau. Springer-Verlag

Modulname	Nummer
Leistungselektronik (Power Electronics)	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Folker Renken	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
4.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (3 ECTS=3 SWS Vorlesung + 2 ECTS=1 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: „Bauelemente und Grundschaltungen“, „Elektrische Messtechnik“
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M oder Kursarbeit Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Leistungshalbleiter Kenn- und Grenzwerte, statische, dynamische und thermische Verhalten von Bauelementen; Schaltungsanalyse von netz- und selbstgeführten bzw. getakteten Stromrichtern und deren Betriebsgrößen, Berechnung der Eingangs- und Ausgangsgrößen, Netzrückwirkungen und Oberschwingungsverhalten, Beanspruchung der Bauelemente; Dimensionierung und Projektierung von Stromrichtern; Anwendung von Stromrichtern bei Unterbrechungsfreien Stromversorgungen, bei Hochspannungs- Gleichstrom-Übertragungen, bei Einspeisungen in öffentliche Netze sowie bei Antrieben für Hybrid- und Elektrofahrzeuge.
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme an der Vorlesung können Studierende
- leistungselektronische Bauelemente und die Bedeutung des Einflusses derer Parameter beurteilen (z.B. das elektrische und thermische Verhalten)
- die Topologie von leistungselektronischen Grundschaltungen und deren Verhalten erläutern (z.B. von netz- und selbstgeführten oder pulsgesteuerten Stromrichtern)
- eine geeignete Stromrichterschaltung auswählen und deren stationäre Arbeitspunkte berechnen und die erforderlichen Bauelemente dimensionieren
- Probleme analysieren und richtige Methoden zur Lösung auszuwählen, Recherche und selbständige Wissensakquise betreiben sowie Arbeitsergebnisse präsentieren und umfassend dokumentieren.
- die Berechnung von stationären Arbeitspunkten mit Hilfe von Simulationen und Messungen an realen Systemen überprüfen
Laborveranstaltung:
- In der Laborlehrveranstaltung wird eine intensive und eigenverantwortliche Gruppenarbeit gefordert. Die

Studierenden setzen sich in ihren Gruppen mit unterschiedlichen Kommunikations- und Arbeitsstilen sowie weiteren fachübergreifende Inhalten auseinander. Demnach sind die Studierenden in der Lage, die Grundlagen des klassischen Projektmanagements, wie Teamorganisation, Aufgabenplanung und Arbeitsteilung selbstständig anzuwenden.

- Auf diese Weise lernen sie soziale Kompetenzen wie Teamfähigkeit, Kritik- und Kommunikationsfähigkeit. Weiterhin besitzen sie die Kompetenz, Problemlösungen zu finden und hierzu richtige Methoden auszuwählen, Recherche und selbständige Wissensakquise zu betreiben sowie Arbeitsergebnisse zu präsentieren und umfassend zu dokumentieren.

**Lehr- und Lernmethoden**

Vorlesung/Übung und Labor

**Spezialisierungsbereich**

**Studentische Arbeitsbelastung**

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

**Literatur**

- Felix Jenni / Dieter Wüest, Steuerverfahren für selbstgeführte Stromrichter, Teubner Verlag ISBN: 3-519061762
- Joachim Specovius, Grundkurs Leistungselektronik, Vieweg Verlag, ISBN: 3-658033088
- Uwe Probst, Leistungselektronik für Bachelors, Hanser Verlag, ISBN: 3-446427341
- Dieter Anke, Leistungselektronik, Oldenbourg Verlag
- Rainer Jäger, Edgar Stein; Leistungselektronik; VDE-Verlag

Modulname	Nummer
Marine Expeditions- und Feldarbeit ( <i>Marine Expedition and Fieldwork</i> )	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr. rer. nat. Jan Schulz	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
6.	jedes 2. Semester	1	Technische Wahlpflicht	5 ECTS (2 ECTS=1 SWS Vorlesung + 3 ECTS=3 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Technisches Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Meerestechnik und ggf. in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Meereskunde 1 & 2, Plattformen und Systeme des marinen Aktionsraumes, Messdaten und Statistik zwingend: anteilige Selbstbeteiligung an den Kosten der Expedition (Die Kostenaufstellung wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.)
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: Kursarbeit Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Struktur- und Habitatstypen der deutschen Bucht mit Schwerpunkt Felslitoral</li> <li>- Faunistische und floristische Grundlagen der deutschen Bucht</li> <li>- Bio-geochemische Einflüsse, Biofouling und Sensor drift</li> <li>- Geologische Eigenschaften und Einflüsse im Untersuchungsgebiet</li> <li>- Eigenverantwortliche und ingenieurtechnische Planung, Vorbereitung und Durchführung von Feldkampagnen und der Einsatz eigener Geräte im marinen Umfeld</li> <li>- Aufnahme, Analyse und Interpretation von Felddaten unter berufsbezogenen realistischen Umwelteinflüssen</li> <li>- Analyse von Felddaten in Bezug auf spezifische Fragestellungen</li> <li>- Schreiben von technisch-wissenschaftlichen Abschlussberichten und deren Verteidigung</li> </ul>
Qualifikationsziele
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sind befähigt, eine interdisziplinäre, technisch-wissenschaftliche Fragestellung selbständig vorzubereiten, durchzuführen und die Ergebnisse gemäß den üblichen Standards der guten wissenschaftlichen Praxis zu präsentieren und zu veröffentlichen.</li> <li>- haben aus der Feldarbeit praktische Kenntnisse über unterschiedliche metrologische Methoden und ihre Anwendung im Feld.</li> <li>- können aktuelle wissenschaftlich-technische Literatur zum gestellten Thema verstehen und in ihrer Arbeit</li> </ul>

berücksichtigen.

- sind in der Lage, in der Feldarbeit auftretende Probleme vor Ort und mit vorhandenen Mitteln zu lösen.
- sind befähigt, vorausschauend und lösungsorientiert zu arbeiten.
- haben in der Gruppenarbeit ihre Organisationsfähigkeit weiter entwickelt und soziale Kompetenz vertieft.
- sind in der Lage, neue Perspektiven und Sichtweisen zu erkennen und zu verstehen sowie aktiv an einem gegenseitigen Wissensaustausch teilzunehmen.
- kennen aus der landseitigen, seminaristischen Vorbereitung die Grundlagen der Expeditionslogistik und können diese Kenntnisse auf einer mehrtägigen Exkursion praktisch umsetzen.

Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung/Übung und Labor

Spezialisierungsbereich

Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur

- Pott, R: Farbatlas Nordseeküste und Nordseeinseln, Verlag Ulmer, ISBN-13:978-3800133505.
- Literatur aus der Verlegung der Biologischen Anstalt Helgoland.
- Fachspezifische Literatur je nach gewähltem Gruppenthema.

Modulname	Nummer
Marine Optik (Marine Optics)	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr. rer. nat. Jan Schulz	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
5.	nur im Sommersemester	1	Spezialisierungsmodul	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Vorlesung)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Meerestechnik ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Grundlagen Physik und Meereskunde 2
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Licht: Physikalische Grundlagen, elektromagnetische Strahlung, Polarisation, Lichtgeschwindigkeit, Mediengeschwindigkeit, Energie, Energie-Masse-Äquivalenz, Masse, Impuls, Fermats Prinzip der kürzesten Zeit, Brechungsindex, Snelliussches Gesetz</li> <li>- Lichtfeld: Spektrale Zusammensetzung, Messung und Modellierung des Unterwasser Lichtfeldes, Fernerkundung und Meeresfarbe</li> <li>- Spektroskopie mariner Parameter: Absorption und Extinktion, elastische und inelastische Streuung, Fluoreszenz, IOP AOP</li> <li>- Abbildende Verfahren: Anforderungen an abbildende Verfahren und abzubildende Objekte, optische Achse, Linsen und Objektive, Brennweite, Abbildungsmaßstab, Vergrößerung, Blende, Tiefenschärfe, Unschärfekreise, Bildebene und digitale Flächensensoren, Vignettierung, Bewegungsunschärfe</li> </ul>
Qualifikationsziele
Die Studierenden in der Lage, standardisierte optische Methoden der marinen Forschung und Technologien zu beschreiben und soweit möglich an Hand des Erscheinungsbildes in ihren drucktechnischen Einhausungen zu identifizieren. Um den Einsatz unter verschiedenen Szenarien bewerten und planen zu können, verfügen sie über Kenntnisse von spektroskopischen Methoden, Lichtfeldmessungen und abbildenden Verfahren. Die Studierenden können die Besonderheiten im meereskundlichen Einsatz benennen und auf fachlicher Ebene Planungsentscheidungen unterstützen.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung
Spezialisierungsbereich

Modul im Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Meerestechnik

Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur

- Schröder, Treiber, „Technische Optik“, ISBN 978-3-8343-3086-4
- weitere ausgewählte wissenschaftliche Artikel (werden im Laufe der Veranstaltung bekannt gegeben)

Modulname	Nummer
Maschinelles Sehen und kameragesteuerte Robotik <i>(Machine Vision and Vision Based Robotics)</i>	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Olena Kuzmicheva	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
5. und höher	jedes 2. Semester	1	technische Wahlpflicht	5 ECTS (2,5 ECTS=2 SWS Vorlesung + 2,5 ECTS=2 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Technisches Wahlpflichtmodul in den Bachelorstudiengängen Elektrotechnik (+dual), Maschinenbau (+dual), Medizintechnik (+dual), Mechatronik (+dual), Meerestechnik
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
-
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: Kursarbeit (technische Dokumentation in Umfang von ca. 20-25 Seiten mit abschließender Präsentation in einem Kurzvortrag) Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Bildverarbeitung,</li> <li>- Definition und Berechnung von Bildmerkmalen, Merkmalextraktion und Klassifikation, Objekterkennung</li> <li>- Kamerakalibrierung</li> <li>- Stereoskopie, Multi-Kamera-Ansichten</li> <li>- Hand-Arm-Auge-Kalibrierung</li> <li>- Kameragesteuerte Robotik-Anwendungen</li> </ul>
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung sollen die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Theorie und die Anwendung fortgeschrittener Methoden der Bildverarbeitung kennen,</li> <li>- die Methoden zur Erkennung von Formen und Objekten kennen und diese unter Verwendung moderner Software-Bibliotheken implementieren und zielgerichtet anwenden können</li> <li>- die Methoden des stereoskopischen Sehens kennen, diese analysieren und bewerten können sowie diese Fähigkeiten nutzen können, um kameragesteuerte Robotik-Anwendungen zu entwickeln und umzusetzen.</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich

#### Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

#### Literatur

- Corke P.: Robotics, Vision and Control, Springer Tracts in advanced Robotics, 2017
- Hartley R., Zisserman A.: Multiple View Geometry in Computer Vision, Cambridge University Press, 2002.
- Gonzales, R. C., Woods R. E.: Digital Image Processing, Prentice-Hall, 2002.
- D. Paulus: Aktives Bildverstehen. Der Andere Verlag, 2001
  
- einschlägige wissenschaftliche Publikationen (werden in Vorlesungen bekanntgegeben)

Modulname	Nummer
Maschinendynamik und Antriebe <i>(Machine Dynamics and Drives)</i>	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Jochen Ewald, Prof. Dr.-Ing. Klaus Wippich	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
6.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (3 ECTS=3 SWS Vorlesung + 2 ECTS=1 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: gute Kenntnisse in Technischer Mechanik: Dynamik, gute Kenntnisse der Grundlagen der Elektrotechnik
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M. oder Gruppenarbeit Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Vorlesung: Elektrische Antriebsmaschinen, Gleichstrommotor, elektronisch kommutierter Motor, Drehstrommotor, Ersatzmodell starre Maschine, Bewegungsgleichung, Bewegungsverhalten, Arbeitsmaschinen und Übertragungseinrichtungen. Labor: In vier Laborversuchen werden Kenngrößen von Antrieben, von Asynchronmaschinen, Gleichstrommaschinen und EC- Servomotoren sowie das dynamische Verhalten zweier Antriebssysteme aus Motor, Kupplung und Arbeitsmaschine untersucht.
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, die Eigenschaften und das Betriebsverhalten elektrischer Maschinen zu beurteilen sowie Arbeitsmaschinen zu analysieren und geeignete Übertragungseinrichtungen auszuwählen. Aus der Laborarbeit besitzen die Studierenden die Fähigkeit, das Betriebsverhalten von Antriebssystemen in Teamarbeit zu analysieren, zu beschreiben und zu bewerten.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur

- Lehrbuch der Maschinendynamik, Holzweißig, Dresig, Fachbuchverlag Leipzig-Köln

Modulname	Nummer
Maschinenelemente 1 <i>(Machine Components 1)</i>	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Heiko Schirrmacher, Prof. Dr.-Ing. Markus Lindner	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
3.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Vorlesung)

Verwendbarkeit
Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual) Modul im Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Mechatronik (+dual)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Grundkenntnisse der Technischen Darstellungslehre und der Werkstofftechnik
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K2 o. M (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundnormen des Maschinenbaus (Normzahlen und Normmaße, Toleranzen und Passungen, )</li> <li>- Gestaltungslehre (Guss-, Schweiß-, Span- und Blechteile)</li> <li>- Scher-Lochleibungs-Passverbände (Niete, Stahlbauschrauben, Schließringbolzen, Clinchen)</li> <li>- Bolzen- und Stiftverbindungen,</li> <li>- Welle-Nabe-Verbindungen</li> </ul>
Qualifikationsziele
Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studenten in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Normmaße und Normzahlen sowie die Grundsätze der Tolerierung im Maschinenbau zu kennen und anzuwenden,</li> <li>- reale Bauteile des Maschinenbaus blechgerecht, spannungsgerecht, gussgerecht und schweißgerecht zu gestalten,</li> <li>- einzelne Maschinenelemente in ihrem Aufbau, ihrer Wirkungsweise, ihrer Funktion und ihrer Anwendung zu verstehen,</li> <li>- den Beanspruchungszustand einzelner Maschinenelemente zu analysieren und diese beanspruchungsgerecht zu konstruieren,</li> <li>- die Regeln der zeichnerische Darstellung einzelner Maschinenelemente anzuwenden.</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung
Spezialisierungsbereich
Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Mechatronik (+dual)

Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur

- Roloff/Matek: Maschinenelemente. Springer Vieweg, Wiesbaden 2021

Modulname	Nummer
Maschinenelemente 2 (Machine Components 2)	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Heiko Schirmmacher, Prof. Dr.-Ing. Markus Lindner	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
4.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Vorlesung)

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Grundkenntnisse der Technischen Darstellungslehre, CAD, der Werkstofftechnik und der Technischen Mechanik
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K2 o. M (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Schraubverbindungen (Gestaltung, Berechnung)</li> <li>- Wälzlagerungen (Aufbau und Wirkungsweise, Gestaltung, Lebensdauerberechnung)</li> <li>- Gleitlagerungen (Aufbau und Wirkungsweise, Gestaltung, Dimensionierung)</li> <li>- Achsen und Wellen</li> <li>- Schweißverbindungen (Gestaltung, Berechnung)</li> </ul>
Qualifikationsziele
Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>- einzelne Maschinenelemente in ihrem Aufbau, ihrer Wirkungsweise, ihrer Funktion und ihrer Anwendung zu verstehen,</li> <li>- den Beanspruchungszustand dieser Maschinenelemente zu analysieren und zu beurteilen,</li> <li>- unter Beachtung der Regeln der Auslegung und zeichnerischen Darstellung neue Maschinenelemente zu generieren.</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur

- Roloff/Matek: Maschinenelemente. Springer Vieweg, Wiesbaden 2021

Modulname	Nummer
Material- und Umweltchemie ( <i>Materials and Environmental Chemistry</i> )	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr. rer. nat. Jan Schulz	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
4.	in jedem Semester	1	Spezialisierungsmodul	5 ECTS (2,5 ECTS=2 SWS Vorlesung + 2,5 ECTS=2 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Meerestechnik (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
keine
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
<p>Grundlagen der chemischen Stoffangaben</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Teilchenzahl, Masse, Volumen, Stoffmenge</li> <li>- Abgeleitet aus diesen: molares Volumen, molare Masse, Dichte, Stoffmasse, Avogadrokonstante</li> </ul> <p>Erscheinungsbilder chemischer Stoffe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reinstoff, Gemisch, Element, Verbindung, Lösung, Dispersion, Materie, Phase, Aerosol, dispersive Flüssigkeiten</li> </ul> <p>Atomaufbau</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kernbausteine, Bohrsches Atommodell</li> <li>- Elektronenwolken und Orbitalmodell</li> <li>- Grundaufbau Periodensystem und Metall-/Nichtmetallunterscheidung</li> </ul> <p>Bindungen und Reaktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kovalente Bindungen, Ionenbindung, Metallbindung, sigma/pi Bindungen, van-der-Wals Bindung</li> <li>- Elektronegativität, Oxidationszahl, Gitterenergien</li> <li>- Stöchiometrische Reaktionen</li> <li>- Redox-Reaktionen</li> </ul> <p>Säuren &amp; Basen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modelle der Säuren und Basen</li> <li>- Autoprotolyse des Wassers, pH-Wert und Skala</li> </ul> <p>Massenwirkungsgesetz</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reaktionsgleichgewichte, Abschätzung von Stoffumsetzungen</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ks- und pKs-Werte</li> <li>- Änderungen von Einflussparametern</li> </ul>
Löslichkeit
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Löslichkeitsprodukt, Ausfallreaktionen, Lösungssättigung</li> <li>- Bildung bio-geochemischer Sedimentgesteine und CO<sub>2</sub> Prozesse</li> <li>- Grundlagen Kesselstein und andere Prozessausfällungen</li> </ul>
Elektrochemie
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektrochemische Spannungsreihe, Galvanisches Element, Batterie, Akkumulator,</li> <li>- Rost und Metallzersetzung, Opferanoden, Galvanisierung, Eloxierung</li> <li>- Nernst'sche Gleichung, Zusammenhang mit allg. Gaskonstante, Druck, Volumen und Temperatur</li> </ul>
Vernetzte Moleküle
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Polymerchemie</li> <li>- Künstliche Polymere, Biopolymere</li> </ul>
<b>Qualifikationsziele</b>
<p>Die Studierenden sind durch eine breit aufgestellte Ausbildung im Bereich der chemischen Grundlagen befähigt, interdisziplinäre und technisch-wissenschaftliche Fragestellungen in diesem Bereich selbst zu bearbeiten und sich mit Fachleuten über grundlegende Zusammenhänge im Bereich der Material und Umweltchemie zu verständigen. Dazu können die Studierenden relevante wissenschaftliche Literatur zum Thema lesen und verstehen, was die Grundlage stellt, um das eigene Wissen anwendungsbezogen zu erweitern und in eigenen Arbeiten zu berücksichtigen.</p> <p>Aus den erworbenen Grundlagen ist es den Studierenden möglich, eigene Berechnungen bezüglich der umsetzenden Stoffmenge in chemischen Gleichungen abzuleiten und diese im Erscheinungsbild unterschiedlicher Aggregatzustände zu bewerten. Sie kennen die Atom- und Orbitalmodelle und dadurch den Grundaufbau des Periodensystems und können zwischen metallischen und nichtmetallischen Elementen unterscheiden und die molekularen Besonderheiten organischer Moleküle benennen. Aufbauend auf diesen Erkenntnissen können die Studierenden typische Bindungsphänomene erkennen und stöchiometrische Reaktionen ableiten. Durch Kenntnisse der Säure-Basen-Theorie verstehen sie die Aktivität verschiedener Substanzklassen und deren Kombination mit Wasser. Hieraus können die Studierenden dann allgemeine Reaktionsspezifika ableiten, was ihnen ermöglicht, Stoffmengenumsetzungen abzuschätzen und dies in Bezug zu setzen zu Löslichkeiten und Ausfällungen. Besonders in Bezug auf Ausfällung in technischen Anlagen (z.B. Kesselstein) sind die Studierenden sensibilisiert, welche Parameter prozesstechnisch beeinflusst werden können. Über einen gesonderten Block im Bereich der Elektrochemie haben die Studierenden das Verständnis, wie aus den Ionenbindungen und dem Elektronentransport in flüssigen Medien Batterien entstehen und wie dieser Prozess im Vorgang des Rostens bekämpft werden kann. Über die Grundlagen der Polymerisation sind die Studierenden in der Lage, sich Grundprozesse der Kunststoffe, Klebevorgänge und spezielle Beschichtungsvorgänge, samt Vor- und Nachteilen zu erschließen.</p>
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>
Vorlesung/Übung und Labor
<b>Spezialisierungsbereich</b>
Spezialisierungsbereich Meerestechnik
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
<b>Literatur</b>
Holleman, Wiberg, Wiberg: Lehrbuch der Anorganischen Chemie. Walter de Gruyter, ISBN 978-3-11-017770-1.

Modulname	Nummer
Mathematik 1: Lineare Algebra und Vektorrechnung ( <i>Mathematics 1: Linear and Vector Algebra</i> )	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Ammar Memari	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
1.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Vorlesung)

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengänge Elektrotechnik (+dual), Maschinenbau (+dual), Medizintechnik (+dual), Mechatronik (+dual), Meerestechnik
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
keine
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Komplexe Zahlen, Vektoralgebra, Matrizen und lineare Gleichungssysteme (LGS), lineare Algebra (Eigenwert und -vektoren), Folgen und Reihen (Potenzreihen), algebraische/transzendente Gleichungen und reelle Funktionen.
Qualifikationsziele
Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über fundierte Grundkenntnisse in mathematischen Methoden, die speziell auf die Natur- und Ingenieurwissenschaften ausgerichtet sind. Sie besitzen die Fähigkeit, Aufgaben zu den behandelten mathematischen Themen effizient zu lösen und diese Fähigkeiten gezielt zur Lösung ingenieurwissenschaftlicher Probleme einzusetzen. Sie verstehen, dass die Visualisierung und Interaktivität maßgeblich dazu beitragen, mathematische Konzepte und Zusammenhänge tiefer zu erfassen. Das Modul fördert daher eine explorative und interaktive Herangehensweise an mathematische Fragestellungen.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- Papula, Lothar. Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1: Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium. 14. Aufl. Springer Vieweg, 2014. <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-658-05620-9">https://doi.org/10.1007/978-3-658-05620-9</a> . - Papula, Lothar. Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2: Ein Lehr- und Arbeitsbuch für

- das Grundstudium. 14. Aufl. Springer Vieweg, 2015. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-07790-7>.
- Papula, Lothar. Mathematische Formelsammlung: Für Ingenieure und Naturwissenschaftler. 11. Aufl. Springer Vieweg, 2014. <https://doi.org/10.1007/978-3-8348-2311-3>.
  - Brauch, Wolfgang, Hans-Joachim Dreyer, und Wolfhart Haacke. Mathematik für Ingenieure. 8. Aufl. Vieweg+Teubner Verlag, 1990. <https://doi.org/10.1007/978-3-322-91789-8>.
  - Fetzer, Albert, und Heiner Fränkel. Mathematik 1: Lehrbuch für ingenieurwissenschaftliche Studiengänge. 11. Aufl. Springer-Lehrbuch, Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 2012. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-24113-0>.

Modulname	Nummer
Mathematik 2: Differential- und Integralrechnung, gewöhnliche Differentialgleichungen <i>(Mathematics 2: Differential and Integral Calculus, Ordinary Differential Equations)</i>	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Carsten Tscheuschner	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
2.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Vorlesung)

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengänge Elektrotechnik (+dual), Maschinenbau (+dual), Medizintechnik (+dual), Mechatronik (+dual), Meerestechnik
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Mathe-Vorkurs vor Beginn des Studiums, „Mathematik 1“
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Differential- und Integralrechnung für Funktionen einer und mehrerer reeller Veränderlicher <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ableitungs- und Integrationsregeln</li> <li>- Gewöhnliche und partielle Ableitungen</li> <li>- Kurventangente, Tangentialebene, Totales Differential</li> <li>- Flächen- und Volumenintegrale</li> <li>- Anwendungen der Differential- und Integralrechnung</li> </ul> Gewöhnliche Differentialgleichungen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anfangswert- und Randwertprobleme</li> <li>- Lösungsverfahren</li> <li>- Anwendungen gewöhnlicher Differentialgleichungen</li> </ul>
Qualifikationsziele
Die Studierenden sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Regeln und Lösungsmethoden für die Differential- und Integralrechnung sowie für gewöhnliche Differentialgleichungen darzustellen und zu erläutern,</li> <li>- Problemstellungen zu den genannten Lehrinhalten zu lösen, indem sie mathematische Techniken und Strategien auswählen und anwenden,</li> <li>- mathematische Lösungswege und Ergebnisse korrekt darzustellen, die Zusammenhänge nachvollziehbar zu begründen und die Ergebnisse zu bewerten,</li> <li>- mit dem erworbenen Wissen in weiterführenden Modulen ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen mit mathematischen Werkzeugen zu analysieren, zu modellieren und Lösungsansätze zu entwickeln.</li> </ul>

Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung/Übung als Gruppenarbeit durchgeführt mit anschließender Vorstellung und Diskussion der Ergebnisse.

Spezialisierungsbereich

Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur

- Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1. 15., überarbeitete Auflage, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2018.
- Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2. 14., überarbeitete und erweiterte Auflage, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2015.
- Rießinger, T.: Mathematik für Ingenieure. 10., ergänzte Auflage, Springer Vieweg, Berlin, 2017.
- Westermann, T.: Mathematik für Ingenieure. 8. Auflage, Springer Vieweg, Berlin, 2020.

Modulname	Nummer
Mathematik 3: Vektoranalysis und Reihen ( <i>Mathematics 3: Vector Analysis and Series</i> )	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Peter Charles Ph.D.	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
3.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Vorlesung)

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengänge Elektrotechnik (+dual), Maschinenbau (+dual), Medizintechnik (+dual), Mechatronik (+dual), Meerestechnik
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Mathematik 1 und Mathematik 2
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
- Linearisierung von Funktionen - Vektoranalysis - Taylor- und Fourierreihen - Integraltransformationen
Qualifikationsziele
Die Studierenden sind in der Lage - Grundbegriffe der Vektoranalysis und der Laplacetransformation in der Mathematik zu bewerten und anzuwenden. - einfache technische Probleme mit Hilfe der Methoden der Vektoranalysis und der Laplacetransformation, auch durch Einsatz geeigneter Software, zu lösen.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
wird am Anfang der Veranstaltung bekanntgegeben

Modulbeschreibung für das Modul:



Modulname	Nummer
Mechatronische Systeme 1 <i>(Mechatronic systems 1)</i>	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Tamara Bechtold	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
	nur im Sommersemester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Vorlesung)

Verwendbarkeit
Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Mechatronik (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
Die Lehrveranstaltung baut auf den in den Lehrveranstaltungen „Messtechnik u. Sensorik und Aktorik“ vermittelten Kenntnissen auf und sollte nur im Anschluss an diese Lehrveranstaltung absolviert werden.
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K2 o. M (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Mechatronik ist ein interdisziplinäres Gebiet der Ingenieurwissenschaften, das auf den klassischen Disziplinen Maschinenbau, Elektrotechnik und Informatik aufbaut. Ein typisches mechatronisches System nimmt Signale auf, verarbeitet sie und gibt Signale aus, die es z.B. in Kräfte und Bewegungen umsetzt. Die Lehrinhalte der Veranstaltung setzen sich wie folgt zusammen: Einführung in die Mechatronik Grundlagen der numerischen Modellierung mechatronischer Systeme (lineare Systeme und ihre mathematische Beschreibung, analytische und numerische Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungen) System- und Signaltheorie (Testfunktionen (Impuls- und Sprungfunktion), Systemeigenschaften, Berechnung der Systemreaktion im Zeitbereich mittels Faltungsintegral, Übertragungsfunktion, ideale Übertragungssysteme, Fourier- und Laplace-Transformation, Berechnung der Systemreaktion im Frequenzbereich)
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung verfügen die Studierenden über ein Verständnis systemtheoretischer Grundlagen, sowie über Kenntnisse der Modellbildung komplexer mechanischer, elektrotechnischer und mechatronischer Systeme.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

#### Literatur

- Czichos, H. (2019). Mechatronik: Grundlagen und Anwendungen technischer Systeme. Springer-Verlag. ISBN 978-3-658-26294-5
- Papula, L., (2015) Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2: Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium, ISBN 978-3658077891
- Mildenerger O., (1996), System- und Signaltheorie: Grundlagen für das informationstechnische Studium, ISBN: 978-3528230395
- Mildenerger O., (1994), Aufgabensammlung System- und Signaltheorie.: Zeitkontinuierliche und zeitdiskrete Systeme Fourier-, Laplace- und z-Transformation Stochastische Signale, ISBN 978-3528066116

Modulname	Nummer
Mechatronische Systeme 2 ( <i>Mechatronic Systems 2</i> )	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Tamara Bechtold	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
5.	nur im Wintersemester	1	Spezialisierungsmodul	5 ECTS (2,5 ECTS=2 SWS Vorlesung + 2,5 ECTS=2 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Mechatronik (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
Die Lehrveranstaltung baut auf den in den Lehrveranstaltungen „Messtechnik u. Sensorik“, „Aktorik“, „Mechatronische Systeme 1“ sowie „Systems Engineering“ vermittelten Kenntnissen auf und sollte nur im Anschluss an diese Lehrveranstaltungen absolviert werden.
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K2 o. M Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Die Inhalte der Lehrveranstaltung knüpfen an das Vorwissen der Studierenden aus Fächern des Maschinenbaus, der Elektrotechnik und der Informatik und erweitern die Inhalte der Veranstaltung "Mechatronische Systeme 1" in Richtung physikalischer Sensor- und Aktoreffekte und darauf basierender mechatronischer Komponenten und Systeme. Im Rahmen eines Software-Labors werden die Lösungen gewöhnlicher Differentialgleichungen mit Computerprogrammen erarbeitet. Verschiedene mechatronische Sensor- und Aktor-Komponenten werden im Rahmen einer System-Simulation mit industriellen Standard-Werkzeugen, zum Beispiel Ansys Twin Builder, simuliert. Anschließend wird ein Simulationsprojekt mit Bezug zu aktuellen Forschungsprojekten selbständig erarbeitet.
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung verfügen die Studierenden über Kenntnisse verschiedener physikalischer Sensor- und Aktoreffekte und darauf basierender mechatronischer Komponenten und Systeme und sind auf den Einsatz von Software-Werkzeugen zur Systemsimulation in der Mechatronik vorbereitet. Sie kennen Nutzen und Grenzen von Simulationen. Die Veranstaltung bereitet die Studierenden auf ein Masterstudium vor.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor, Software-Tutorien unter Anleitung
Spezialisierungsbereich

Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Mechatronik (+dual)

Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur

- Hans-Rolf Tränkler, Leonhard M. Reindl (2015), Sensortechnik: Handbuch für Praxis und Wissenschaft, ISBN 978-3642299414
- Gerke W. (2012), Elektrische Maschinen und Aktoren: Eine anwendungsorientierte Einführung: Eine anwendungsorientierte Einführung, ISBN 978-3486712650
- Edmund Schiessle, Friedrich Wolf, Jörg Linser, Alois Vogt, (2002), Mechatronik 1, ISBN 978-3802318603
- Edmund Schiessle (2004), Mechatronik: Aufgaben und Lösungen, ISBN 978-3802319556

Modulname	Nummer
Medizinische Geräte / Klinische Anwendungen <i>(Medical Devices / Clinical Applications)</i>	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Stefan Gaßmann	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
5.	nur im Sommersemester	1	Spezialisierungsmodul	5 ECTS (3 ECTS=3 SWS Vorlesung + 2 ECTS=1 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Medizintechnik (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Teilnahme an Anatomie und Physiologie, Medizinische Gerätetechnik, Sicherheit in der Medizintechnik
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Ausgewählte medizintechnische Geräte werden im Kontext der klinischen Anwendung vorgestellt. Die technischen Hintergründe, Anforderungen und die Sicht des Anwenders/Nutzers werden vermittelt. Wichtige klinische Begriffe und Abläufe werden vorgestellt.
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme kennen die Studierenden typische klinische Anwendungen und die erforderlichen Geräte kennen die Studierenden die technische Anforderungen für ausgewählte medizinische Anwendungen können mit Anwendern/Nutzern über die klinischen Anwendungen diskutieren
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich
Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Medizintechnik (+dual)
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur

- R. Kramme, Medizintechnik, Springer Verlag, 2017
- Lehrbuchreihe Biomedizinische Technik: U. Morgenstern und M. Kraft (Hrsg.) Biomedizinische Technik Band 1, Faszination, Einführung, Überblick, De Gruyter, 2014

Modulname	Nummer
Medizinische Elektronik und Sensorik ( <i>Medical Electronics and Sensors</i> )	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
N.N.	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
4.	jedes 2. Semester	1	Spezialisierungsmodul	5 ECTS (2,5 ECTS=2 SWS Vorlesung + 2,5 ECTS=2 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Medizintechnik (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Lehrsprache
Deutsch und Englisch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Arten bioelektr. Signale, Signalerzeugung, med. Messtechnik, Entwicklung medizinischer elektronischer Schaltungen (Erstfehlersicher), evozierte Potentiale, Stimulation (Cochlea, ICD, HSM, Reizstrom) , HF Chirurgie Lehrinhalte Labor: Praktische Anwendung und Charakterisierung der technischen Geräte und Instrumente der Vorlesung
Qualifikationsziele
Die Studierenden... - kennen die Arten der bioelektrischen Signale und Signalerzeugung. - können grundlegende medizinelektronische Schaltungen entwerfen und simulieren. - können Anforderungen an bioelektrische Anwendungen spezifizieren, dieses Systeme entwerfen und die Eignung spezifischer Lösungen für neuartige Anwendungen beurteilen und bewerten. - können grundlegende medizinelektronische Schaltungen, Systeme und Geräte entwerfen, simulieren, charakterisieren und anwenden.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich
Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Medizintechnik (+dual)
Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur

Peter Husar - Biosignalverarbeitung

Modulname	Nummer
Medizinische Gerätetechnik ( <i>Medical Instrumentation</i> )	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Armin Schneider	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
3.	in jedem Semester	1	Spezialisierungsmodul	5 ECTS (3 ECTS=3 SWS Vorlesung + 2 ECTS=1 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Medizintechnik (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Kenntnisse der Anatomie und Physiologie
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M oder Arbeitsmappe Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
In der Veranstaltung werden die Grundlagen des Aufbaus, der Funktionsprinzipien und der Anwendung ausgewählter medizinischer Geräte behandelt. Der Fokus liegt auf den üblichen in Gesundheitseinrichtungen verfügbaren und eingesetzten medizinischen Geräten. Die Laborveranstaltung ermöglicht es, das theoretisch erworbene Wissen praktisch zu prüfen und zu festigen.
Qualifikationsziele
Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>- die wichtigsten medizinischen Geräte für die Diagnostik und Therapie zu benennen,</li> <li>- Probleme und Risiken bei der Anwendung medizinischer Geräte einzuschätzen,</li> <li>- die verschiedenen Eigenschaften und Sicherheitsfunktionen von Geräten hinsichtlich der Anwendung zu unterscheiden,</li> <li>- für eine spezifische Anwendung geeignete medizinische Geräte auszuwählen.</li> </ul> Nach Abschluss der begleitenden Laborveranstaltung haben die Studierenden die nötige technische Kompetenz um die behandelten Geräte zu bedienen und können funktionstechnische Probleme lösen.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich
Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Medizintechnik (+dual)
Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

#### Literatur

- Kramme R. Medizintechnik : Verfahren - Systeme - Informationsverarbeitung. 5., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage. Springer Berlin 2017.
- Wintermantel, Erich, and Ha, Suk-Woo. Medizintechnik: Life Science Engineering. Springer 2008
- Lang, Florian und Lang, Philipp: Basiswissen Physiologie, 2. Auflage. Springer 2007

Modulname	Nummer
Medizinische Informatik (Medical Informatics)	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Dr. rer. biol. hum. habil. André Mastmeyer	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
5.	in jedem Semester	1	Spezialisierungsmodul	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Vorlesung)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Medizintechnik (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
keine
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Ausgewählte Themenkapitel und aktuelle Trends der Medizinischen Informatik werden gemeinsam seminaristisch mit den Studierenden inhaltlich erschlossen: <ul style="list-style-type: none"> <li>- E-Health: Gesundheitswesen, dessen Struktur und aktuelle Digitalisierung</li> <li>- Telematikinfrastruktur: Kommunikation, elektronische Patientenakte (e-PA) und e-Rezept</li> <li>- Dokumentation/Terminologie: Kodierung Diagnosen (ICD) und Behandlungsmethoden (OPS)</li> <li>- Medizinische Informationssysteme: KIS, RIS, PACS, LIS, Bio-Banking</li> <li>- Standards: DICOM, SDC, HL7, FHIR</li> <li>- Telemedizin und ihre aktuellen Trends: Digitale Gesundheits-Apps (DIGAs), Patienten-Monitoring in unterversorgten, ländlichen Gebieten</li> <li>- Computergestützte Chirurgie und Navigation: Lehr-&amp;Lernsysteme, Grundidee des Tracking</li> <li>- Virtual-/Augmented-Reality-Methoden in der Medizin: Augmentation durch Datenbrillen</li> <li>- Big-Data: Datenbanken, Datenbank-Struktur und -integration; Verarbeitung: Map-Reduce</li> <li>- KI-Anwendungen: Neue smart-assistierende Gesundheitstechnologien</li> <li>- Qualitäts-, Datenschutz-, Ethikfragen</li> </ul>
Qualifikationsziele
Die Studierenden haben Fach-, Handlungs- und Orientierungswissen des Gebiets, um mit späteren Arbeitskolleg*innen fachlich adäquat und kompetent die aktuellen Themen der Medizinischen Informatik zu diskutieren, Lösungswege zu finden, Mitarbeiter anzuleiten und Stehvermögen (Standing) zu zeigen.

<b>Lehr- und Lernmethoden</b>
Vorlesung/Übung, Seminarreferate, Flipped-Classroom
<b>Spezialisierungsbereich</b>
Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Medizintechnik (+dual)
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
<b>Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Aktuelle Fachartikel zu Anwendungen von Big-Data- und KI in der Medizin</li><li>- Edward Shortliffe, Biomedical Informatics, 2021</li><li>- Thomas Lehmann, Handbuch der Medizinischen Informatik, 2004</li></ul>

Modulname	Nummer
Medizinische Mikrotechnik ( <i>Medical Microtechnology</i> )	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Stefan Gaßmann	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
4.	in jedem Semester	1	Spezialisierungsmodul	5 ECTS (3 ECTS=3 SWS Vorlesung + 2 ECTS=1 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Medizintechnik (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Kenntnisse aus: Anatomie und Physiologie, Physik, Mathematik, Medizinische Gerätetechnik wünschenswert
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M oder Kursarbeit Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Grundlagen der Mikrotechnik, Anwendungsmöglichkeiten der Mikrotechnik in der Medizin, Grundlagen der Mikrofluidik, Einteilung der mikrofluidischen Systeme, mikrofluidische Anwendungen in der Medizin (z.B. in der Diagnostik (Lab-on-a-chip), oder der Therapie (drug delivery)).
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme - kennen die Studierenden die Herkunft, die grundlegenden Prozesse und die Prozessbedingungen der Mikrotechnik. - können die Studierenden Anwendungen der Mikrotechnik in der Medizin erkennen und deren Einsatz physikalisch und technisch begründen. - kennen die Studierenden die Grundlagen der Mikrofluidik sowie den Unterschied zu makroskaligen Systemen. - können die Studierenden mikrofluidische Anwendungen in der Medizin erkennen und nach einer geeigneten Systematik einteilen. - kennen die Studierenden die physikalischen Antriebsprinzipien in der Mikrofluidik und wissen um deren Gesetzmäßigkeiten können die Studierenden einfache mikrofluidische Strukturen (Kanäle/Mischer) berechnen
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich
Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Medizintechnik (+dual)

#### Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

#### Literatur

- S. Büttgenbach, Mikrosystemtechnik, 2016, Springer
- Menz, Mohr, Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure (Wiley - VCH 2005)
- Nam-Trung Nguyen, Mikrofluidik, 2004, Vieweg+Teubner Verlag Wiesbaden
- Geschke, Klank, Telleman: Microsystem Engineering of Lab-on-a-Chip Devices (Wiley VCH 2008)

Modulname	Nummer
Meereskunde 1: Physikalische Ozeanographie ( <i>Marine Science 1: Physical Oceanography</i> )	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Dr. Thomas Badewien	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
2.	nur im Wintersemester	1	Spezialisierungsmodul	5 ECTS (2,5 ECTS=2 SWS Vorlesung + 2,5 ECTS=2 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Meerestechnik ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
keine
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Diese Veranstaltung beinhaltet die grundlegenden Themen der Ozeanographie und der dazugehörigen physikalischen Messtechnik und Sensorik. Die Schwerpunkte sind die Struktur der Ozeane, die Eigenschaften von Meerwasser und die Methoden zur deren Bestimmung, die Charakterisierung und Verteilung von Wassermassen, der Wasser-, Salz- und Wärmehaushalt, Meeresströmungen sowie Gezeiten und Wellen.
Qualifikationsziele
Die Studierenden haben die Konzepte der physikalischen Meereskunde (Ozeanographie) kennengelernt. Sie haben Kenntnisse über die Struktur der Ozeane, die treibenden physikalischen Prozesse, die Besonderheiten des Meerwassers und die grundlegenden Messmethoden der Ozeanographie erworben.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich
Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Meerestechnik
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
Stewart: Introduction to Physical Oceanography (2008) <a href="http://oceanworld.tamu.edu/ocean410/ocng410_text_book.html">http://oceanworld.tamu.edu/ocean410/ocng410_text_book.html</a> Dietrich, Kalle, Krauss, Siedler: Allgemeine Meereskunde (1975) Pickard, Emery: Descriptive Physical Oceanography (1990) Pond, Pickard:

Introductory Dynamical Oceanography (1993) Seawater. Its Composition, Properties and Behaviour. Open University Course Team, 1995. Ocean Circulation. Open University Course Team, 2001. Waves, Tides, and Shallow Water Processes, Open University Course Team, 1989.

Modulname	Nummer
Meereskunde 2: Bio-geochemische Ozeanographie ( <i>Marine Science 2: Bio-geochemical Oceanography</i> )	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr. rer. nat. Jan Schulz	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
3.	nur im Wintersemester	1	Spezialisierungsmodul	5 ECTS (2,5 ECTS=2 SWS Vorlesung + 2,5 ECTS=2 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Meerestechnik ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Studiengängen des Fachbereiches
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
keine
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlegende Anatomie, Embryologie und Erscheinungsformen dominanter mariner Tierstämme</li> <li>- Marine Lebensgemeinschaften im Pelagial (Plankton, Nekton) und im Benthos (Hart- und Weichböden) Verteilung in Abhängigkeit abiotischer (Licht, Temperatur, Salinität, Untergrund) und biotischer (Konkurrenz, Fraßdruck) Faktoren</li> <li>- Ökosysteme, ihre Strukturen und umwelttechnische-gesellschaftspolitische Ökosystemdienstleistungen im marinen Umfeld</li> <li>- Marine Organismengruppen in diesen Systemen und deren Rolle in Stoffkreisläufen (microbial loop, Sinkstofffluss, C- und N-Kreislauf)</li> <li>- Untersuchung dieser Organismen im Rahmen verschiedener Fragestellungen und Methoden</li> <li>- Im begleitenden Labor werden die anatomischen Charakteristika der Tierstämme und entwicklungsphysiologische Besonderheiten behandelt und grundlegende Versuche zu physico-chemischen Einflussfaktoren durchgeführt, anschließend werden die Steuerungsfaktoren auf Mesokosmen übertragen.</li> </ul>
Qualifikationsziele
<p>Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- verfügen über grundlegende Kenntnisse der bio-geochemischen Ozeanographie und eigene praktische Erfahrungen auf diesem Gebiet.</li> <li>- haben Kenntnisse über wichtigste marine Tierstämme und ausgewählte Arten und einen vertieften Einblick in pelagische und benthische Lebensgemeinschaften.</li> <li>- Besitzen ein umfassendes Bild, wie physikalische Prozesse raum-zeitliche Verteilungsmuster von Organismengemeinschaften beeinflussen und wie abiotische und biotische Faktoren populations-mathematisch zu erfassen sind. Mit diesen Faktoren können Studierende eigene, komplexe Fragestellungen im marinen</li> </ul>

Raum formulieren und in der Planung eigener Projekte berücksichtigen.

Die Form der Laborlehrveranstaltung, in der die intensive und eigenverantwortliche Gruppenarbeit es erfordert, dass die Studierenden sich mit unterschiedlichen Kommunikations- und Arbeitsstilen in ihren Gruppen auseinandersetzen, bringt weitere fachübergreifende Inhalte mit sich. Demnach sind die Studierenden in der Lage, die Grundlagen des klassischen Projektmanagements, wie Teamorganisation, Aufgabenplanung und Arbeitsteilung selbstständig anzuwenden. Auf diese Weise haben sie soziale Kompetenzen wie Teamfähigkeit, Kritik- und Kommunikationsfähigkeit geschult. Weiterhin besitzen sie die Kompetenz, Problemlösungen zu finden und hierzu richtige Methoden auszuwählen, Recherche und selbständige Wissensakquise zu betreiben sowie Arbeitsergebnisse zu präsentieren und umfassend zu dokumentieren.

Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung/Übung und Labor

Spezialisierungsbereich

Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Meerestechnik

Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur

- C.M. Lalli, T.R. Parsons, Biological Oceanography: An Introduction, Elsevier, Oxford.U. Sommer, Biologische Meereskunde, Springer Verlag, HeidelbergKursbegleitende Materialien über Moodle

Modulname	Nummer
Mensch-Maschine-Interaktion in Robotik ( <i>Human-Machine-Interaction in Robotics</i> )	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Olena Kuzmicheva	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
5. und höher	jedes 2. Semester	1	technische Wahlpflicht	5 ECTS (2,5 ECTS=2 SWS Vorlesung + 2,5 ECTS=2 SWS Labor)

Verwendbarkeit
alle Bachelorstudiengänge des Fachbereiches
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
-
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: Kursarbeit o. Arbeitsmappe o. Projektbericht Studienleistung: Experimentelle Arbeit
Die jeweils gültige Prüfungsform ist von der Teilnehmerzahl und der damit zusammenhängenden genauen Planung des jeweiligen Semesters abhängig und wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Bei Prüfungsform Kursarbeit ist eine technische Dokumentation in Umfang von ca. 20-25 Seiten vorzulegen und in einer abschließenden Präsentation bzw. eine Kurzvortrag vorzustellen. Bei Prüfungsform Arbeitsmappe werden zu jedem Themenkomplex abgabepflichtige Aufgabenzettel erstellt (zu erwarten 3 bis 4 pro Semester = ein Aufgabenzettel pro Themenkomplex), die von Studierenden individuell zu bearbeiten und zu festgelegten Terminen im Laufe des Semesters zu bearbeiten und abzugeben ist. Bei Prüfungsform Projektbericht ist eine schriftliche Dokumentation des durchgeführten Projektes in Umfang von 10-15 Seiten zum festgelegten Abgabetermin zur Bewertung vorzulegen.
Lehrinhalte
In dem Vorlesungsteil der Veranstaltung wird der Fokus auf die Entwicklung und Evaluation von multimodalen Mensch-Maschine-Schnittstellen im Kontext von interaktiven Assistenzsystemen und (kollaborative) Robotik bzw. Mensch-Roboter-Interaktion gelegt. Im begleitenden Labor werden die Studierenden konkrete Beispiele von Mensch-Maschine-Schnittstellen in verschiedenen Anwendungen analysieren, konzipieren, prototypisch entwickeln und evaluieren. Dabei wird insbesondere auf die Rahmenbedingungen, die Umsetzungsproblematik und Akzeptanz ein Fokus gelegt. Die Inhalte sind u.a.:
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wahrnehmung und Informationsverarbeitung des Menschen (physiologische und psychologische Grundlagen, menschliche Sinne, Handlungsprozesse)</li> <li>- Aspekte der Kommunikation Mensch-Mensch, Mensch-Maschine, Mensch-Roboter;</li> <li>- Grundlegende Aspekte und Beispiele der benutzerzentrierten Gestaltung von Benutzerschnittstellen (grafische Schnittstellen; physische Interaktion; Gesten, handfreie Interaktion; Multimodalität; Virtuelle, gemischte und augmentierte Realität)</li> </ul>

- Kollaborative Robotik, Mensch-Maschine-Interaktion in der kollaborativen Robotik
- Grundlegende Aspekte der Evaluierung von Systemen zur Mensch-Maschine-Interaktion (Werkzeuge, Bewertungsmethoden, Usability-Aspekte)
- Anwendungsbeispiele: intelligente Werker-Informationssysteme in Produktion, Mensch-Roboter-Interaktion und Kollaboration, Mensch-Maschine-Schnittstellen in der Medizintechnik

#### Qualifikationsziele

Das Ziel des Moduls ist, den Studierenden einen Überblick über die grundlegenden Aspekte der Mensch-Maschine-Interaktion in Robotik, insbesondere in Bezug auf kollaborative Robotik zu vermitteln.

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung sollten die Studierenden...

- Grundaspekte der menschlichen Informationswahrnehmung und -verarbeitung kennen sowie deren Rolle für die Mensch-Maschine bzw. Mensch-Roboter-Interaktion verstehen;
- kennen grundlegende Aspekte der benutzerzentrierten Gestaltung von (multimodalen) Benutzerschnittstellen und können diese konzipieren, gestalten und realisieren;
- kennen grundlegende Aspekte und Anforderungen der Mensch-Roboter-Interaktion und können diese anwenden, um sichere Mensch-Roboter-Interaktion anwendungsgerecht zu konzipieren und nutzerzentriert umzusetzen;
- sind in der Lage, die entwickelten Schnittstellen in Bezug auf ihre Effektivität und Nutzbarkeit zu analysieren und zu optimieren.

#### Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung/Übung und Labor

#### Spezialisierungsbereich

#### Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

#### Literatur

- Butz, A. Krüger, Mensch-Maschine-Interaktion, Berlin, Boston : De Gruyter Oldenbourg; 2017, ISBN: 3-11-047636-3, 978-3-11-047636-1
- H.-J. Buxbaum, Mensch-Roboter-Kollaboration, Springer Gabler Wiesbaden, 2020, <https://doi.org/10.1007/978-3-658-28307-0>
- L. Ommasch, X. Maier, T. Jürgensohn, Mensch-Roboter-Interaktion – Eine Tyxonomie für alle Anwendungsfälle, Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, 2016., DOI: 10.21934/baua:fokus20160630
- A. Schunkert, C. Ryll, Kollaborative Roboterapplikationen: von Idee bis zur Integration, Carl Hanser Verlag, 2022, ISBN 978-3-446-46273-1
- Einschlägige wissenschaftliche Publikationen (werden in Vorlesungen bekanntgegeben)

Modulname	Nummer
Mess- und Regelungstechnik ( <i>Measurement and Control Technology</i> )	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Alexandra Burger	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
4.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (3 ECTS=3 SWS Vorlesung + 2 ECTS=1 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual), Medizintechnik (+dual), Mechatronik (+dual), Meerestechnik
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: bestandene Module des Grundstudiums
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1 o. M o. Arbeitsmappe o. Kursarbeit Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse in der Mess- und Regelungstechnik Systemtheorie : - Einführung Modellbildung Beschreibung von dynamischen Systemen (bspw. Differentialgleichung, Laplacetransformation, Frequenzgang) - Analyse von dynamischen Systemen - Grundlegende Übertragungsglieder - Simulation Regelungstechnik: - Regelkreis Regelglieder (bspw. stetig, nicht stetig) - Reglerauslegung (bspw. empirisch, Frequenzgang) Messtechnik: - Messtechnische Grundbegriffe - Ausgewählte Messverfahren - Messwertverarbeitung In der Laborveranstaltung lösen die Studierenden typische regelungstechnische Aufgabenstellungen.
Qualifikationsziele

- Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls haben die Studierenden folgende Qualifikationen erlangt: Sie
- verstehen den Beitrag der Mess- und Regelungstechnik zum effizienten und sicheren Betrieb technischer Anlagen.
  - benutzen die systemtheoretischen Grundlagen für die Beschreibung linearer dynamischer Systeme, um mathematische Modelle von Regelstrecken zu verstehen und zu erstellen.
  - bewerten die Umsetzbarkeit von Regelungszielen, ermitteln geeignete Regler und beurteilen deren Eignung und Umsetzbarkeit.
  - unterscheiden verschiedene Messprinzipien.

Neben den oben stehenden fachlichen Qualifikationen erarbeiten die Studierenden in der Laborveranstaltung noch überfachliche Qualifikationen wie beispielsweise selbständige Arbeit und Kommunikation im Team, Aufgabenteilung und zielgerichtete Kommunikation.

#### Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung/Übung und Labor

#### Spezialisierungsbereich

#### Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

#### Literatur

- Franklin, Gene F.; Powell, J. David; Emami-Naeini, Abbas (2020): Feedback control of dynamic systems. Eighth edition, global edition. Harlow, United Kingdom: Pearson Education Limited.
- Orłowski, Peter F. (2013): Praktische Regeltechnik. Anwendungsorientierte Einführung für Maschinenbauer und Elektrotechniker; [Extras im web]. 10., überarb. Aufl. Berlin, Heidelberg: Springer Vieweg (Lehrbuch).
- Schneider, Wolfgang; Heinrich, Berthold (2019): Grundlagen Regelungstechnik. Einfache Übungen, praktische Beispiele und komplexe Aufgaben. 5., überarb. u. erw. Auflage 2019. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Schrüfer, Elmar; Reindl, Leonhard M.; Zagar, Bernhard (2022): Elektrische Messtechnik. Messung elektrischer und nichtelektrischer Größen. 13., vollständig überarbeitete Auflage. München: Hanser.
- Tieste, Karl-Dieter; Romberg, Oliver (2015): Keine Panik vor Regelungstechnik! Erfolg und Spaß im Mystery-Fach des Ingenieurstudiums. 3., aktualisierte Aufl. Wiesbaden: Springer Vieweg.
- Unbehauen, Heinz; Bohn, Christian (2026): Regelungstechnik I. Klassische Verfahren zur Analyse und Synthese linearer kontinuierlicher Regelsysteme, Fuzzy-Regelsysteme. 16., korr. und verb. Auflage 2026. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH; Springer Vieweg.

Modulname	Nummer
Messdaten und Statistik <i>(Measurement Data and Statistics)</i>	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr. rer. nat. Jan Schulz	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
2.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (3 ECTS=3 SWS Vorlesung + 2 ECTS=1 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengänge Maschinenbau (+dual), Medizintechnik (+dual), Mechatronik (+dual), Meerestechnik
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
keine
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1 o. M Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen des aktuellen SI-Systems nach 2019</li> <li>- Messgröße, Messeinrichtung, Messverfahren, Messkette, DIN 1319 und ihre Nachfolger</li> <li>- Matrixorientierte Programmiersprachen zur kursbegleitenden Nutzung</li> <li>- B-adische Zahlensysteme in Enumeration und Kodierung</li> <li>- Domänenspezifische Messdaten aus Experiment, Modell und Umwelt</li> <li>- Deskriptive Statistik und Untersuchung von Verteilungen</li> <li>- Genauigkeit, Präzision, Richtigkeit und Auflösung nach GUM und DIN 55350</li> <li>- Lineare Regression und Gütebestimmung</li> <li>- Assoziationsmaße zur Gütebestimmung und Verfahren bei zwei und mehr Variablen</li> <li>- Strukturprüfende und strukturaufdeckende Verfahren (PCA, MDS, randomForest, LDA)</li> <li>- Labor: die konkrete Anwendung der vorgestellten Methoden und Verfahren anhand von ausgewählten Datensätzen in einer matrixorientierten Programmiersprache</li> </ul>
Qualifikationsziele
<p>Nach erfolgreicher Teilnahme sind die Studierenden in der Lage, sich im Definitionsraum der SI-Einheiten zu bewegen und die Unterschiede wesentlicher Messverfahren und Sensortypen bezüglich ihrer Datenaufnahme zu differenzieren. Aus der Datenaufnahme heraus ist es Ihnen möglich, Messunsicherheiten durch eine Messanordnung hindurch zu quantifizieren und im Rahmen einer grundlegenden Messwertstatistik zu bewerten. Darauf aufbauend können sie grundlegende Verfahren der Datenanalyse und statistischen Modellbildung anwenden, die gewonnenen Daten in geeigneter Weise darstellen und Rückschlüsse aus den gemessenen Daten ableiten.</p> <p>Labor: Die Studierenden besitzen eine softwaretechnische Werkzeugkompetenz, die sie im Verlauf des</p>

Studiums auf eigene Daten anwenden können.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- Kursbegleitendes Skriptum - Crawley: Statistics – An Introduction using R. Wiley. SBN: 978-1-118-94109-6. - Normen und Veröffentlichungen zu DIN und GUM, bereitgestellt via Moodle

Modulname	Nummer
Messtechnik und Sensorik ( <i>Measurement and Sensor Technology</i> )	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
N.N.	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
4.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (3 ECTS=3 SWS Vorlesung + 2 ECTS=1 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengänge Medizintechnik (+dual), Mechatronik (+dual), Meerestechnik
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
keine
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
<p>Grundlagen der Messmethoden und Sensoren zur Erfassung elektrischer und nichtelektrischer Größen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Messtechnische Probleme und Aufgaben</li> <li>- Grundbegriffe und Strukturen der Messtechnik</li> <li>- Messverfahren und Sensoren zur Erfassung verschiedener Größen, u.a.:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messung elektrischer Größen</li> <li>• Wegmesstechnik</li> <li>• Geschwindigkeits- und Beschleunigungsmesstechnik</li> <li>• Temperaturmesstechnik</li> <li>• Messtechnik mechanischer Beanspruchungen</li> <li>• Kraftmesstechnik</li> <li>• Digitale Messverfahren</li> </ul> </li> <li>- Messbrücken, AD-/DA-Wandler. Messelektronik</li> <li>- Bewertung von Messergebnissen, insbesondere in Bezug auf den Einsatz- und Aufgabenbereich</li> </ul> <p>In der Vorlesungsbegleitenden Laborveranstaltung werden in der Theorie vermittelten Messmethoden, Sensoren und Anwendungen in verschiedenen messtechnischen Aufgaben an ausgewählten Beispielen angewendet, getestet und bewertet.</p>
Qualifikationsziele

Nach der erfolgreichen Teilnahme an der Lehrveranstaltung

- kennen und verstehen die Studierenden verschiedene Strukturen der Messtechnik sowie grundlegenden Messmethoden und können diese beschreiben und erklären.
- können die messtechnischen Aufgaben erkennen, die anwendungsbezogenen Anforderungen an die Messtechnik formulieren und eine passende Messmethode auswählen und anwenden.
- sind in der Lage, die erzielten Messergebnisse anwendungsbezogen bewerten. ...

#### Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung/Übung und Labor

#### Spezialisierungsbereich

#### Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

#### Literatur

- E. Schrüfer, Elektrische Meßtechnik, Hanser Fachbuchverlag, (2007)
- J. Hoffmann, Hrsg., Handbuch der Messtechnik, Hanser Fachbuchverlag, (2007)
- W. Schmusch, Elektronische Messtechnik, Vogel; (2005)
- E. Schiessler, Industriesensorik: Sensortechnik und Messwertaufnahme, Vogel Verlag

Modulname	Nummer
Methoden und Anwendungen der Regelungstechnik <i>(Methods and Applications of Feedback Control)</i>	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Alexandra Burger	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
6.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (3 ECTS=3 SWS Vorlesung + 2 ECTS=1 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Vorkenntnisse im Bereich der Systemtheorie, wie sie typischerweise im Modul "Grundlagen der Systemtheorie" im Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual) vermittelt werden.
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1 o. M oder Arbeitsmappe oder Kursarbeit Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Das Modul vermittelt die Anwendungen und grundlegende Methoden der klassischen Regelungstechnik, wie beispielsweise - Vorgehensmodell zur modellbasierten Regelung/Steuerung - Ermittlung linearer Beschreibungen von physikalischen Systemen - Für die Regelungstechnik relevante Beschreibung und Klassifizierung linearer Übertragungsglieder und Regler - Kenngrößen von Regelungen - Grundlegende Reglerentwurfsmethoden modellbasiert und/oder empirisch - Verwendung von geeigneten Tools zur Simulation, Analyse und Entwurf von Regelungen - Implementierung und Inbetriebnahme von Regelungen - Selbständige Anwendung der erlernten Zusammenhänge in der Laborveranstaltung an konkreten Hard- bzw. Softwarebeispielen.
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul können die Studierenden das Funktionsprinzip und die Aufgaben von Steuerungen und Regelungen erklären und ihr Wissen dazu anwenden, um abhängig vom Regelungsziel eine geeignete Steuerungs-/Regelungsstruktur festzulegen. Sie sind in der Lage - den Beitrag von Regelungen zum sicheren und effizienten Betrieb von technischen Prozessen zu verstehen. - Regelstrecken anhand ihrer Beschreibung zu klassifizieren. - einzuschätzen, für welche Aufgaben eine Regelung oder im Gegensatz dazu eine Steuerung benötigt wird

<ul style="list-style-type: none"> <li>- grundlegende Reglerentwurfsmethoden auch unter Verwendung gängiger Tools anzuwenden.</li> <li>- die entworfenen Regelungen inbetriebzunehmen, zu testen und hinsichtlich ihrer Güte zu beurteilen.</li> </ul> <p>Alle oben genannten Handlungen können sie nach der bestandenen Laborteilnahme anhand eines konkreten Beispiels praktisch durchführen.</p> <p>Neben den fachlichen Qualifikationen erlangen die Studierenden überfachliche Qualifikationen im Bereich der Teamarbeit, des Austauschs mit Fachkollegen und der selbständigen Planung und Abarbeitung von Aufgabenpaketen die zu Lösung einer Regelungsaufgabe notwendig sind. Insbesondere erlangen sie vertieftes Wissen in der sorgfältigen und strukturierten Vorgehensweise bei der Lösung regelungstechnischer Aufgaben. (s. Qualifikationsmatrix)</p>
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Franklin, Gene F.; Powell, J. David; Emami-Naeini, Abbas (2020): Feedback control of dynamic systems. Eighth edition, global edition. Harlow, United Kingdom: Pearson Education Limited.</li> <li>- Orłowski, Peter F. (2013): Praktische Regeltechnik. Anwendungsorientierte Einführung für Maschinenbauer und Elektrotechniker ; [Extras im web]. 10., überarb. Aufl. Berlin, Heidelberg: Springer Vieweg (Lehrbuch).</li> <li>- Schneider, Wolfgang; Heinrich, Berthold (2019): Grundlagen Regelungstechnik. Einfache Übungen, praktische Beispiele und komplexe Aufgaben. 5., überarb. u. erw. Auflage 2019. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.</li> <li>- Tieste, Karl-Dieter; Romberg, Oliver (2015): Keine Panik vor Regelungstechnik! Erfolg und Spaß im Mystery-Fach des Ingenieurstudiums. 3., aktualisierte Aufl. Wiesbaden: Springer Vieweg.</li> <li>- Unbehauen, Heinz; Bohn, Christian (2026): Regelungstechnik I. Klassische Verfahren zur Analyse und Synthese linearer kontinuierlicher Regelsysteme, Fuzzy-Regelsysteme. 16., korr. und verb. Auflage 2026. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH; Springer Vieweg.</li> </ul>

Modulname	Nummer
Mikrobiologie und Hygiene ( <i>Microbiology and Hygiene</i> )	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr. rer. nat. Jan Schulz	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
3.	jedes 2. Semester	1	Spezialisierungsmodul	5 ECTS (3 ECTS=3 SWS Vorlesung + 2 ECTS=1 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Medizintechnik (+dual) Modul im Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Meerestechnik ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Grundlegende Kenntnisse der humanen Anatomie und aus dem Bereich der Chemie
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Definition der Mikrobiologie. Klassifizierung von lebenden Organismen Struktur und Unterschiede zwischen eukaryontischen und prokaryontischen Zellen. Grundlegende Chemie biotischer Systeme. Mikrobielle Physiologie mit Bewegung, Sporulation. Nährstoffbedarf. Abhängigkeit des Wachstums von Temperatur, pH-Wert und aW-Wert. Humane Keimflora. Probennahmestrategien für Mikroorganismen. Klinische Differenzierung von Mikroorganismen (physiologisch, morphologisch, chemisch, nicht-kulturell). Organisatorische Basismaßnahmen in Labor und medizinischem Umfeld. Hygiene: Prophylaxe und rechtliche Rahmenbedingungen im medizinischen Umfeld. Desinfektionsverfahren und Klassen von Desinfektionsmitteln samt Einsetzbarkeit. Sterilisationstechniken und ihre Einsetzbarkeit. Kontrolle von Sterilisation und Desinfektion.  Labor: grundlegende Arbeitsmethoden der Mikrobiologie, gezielte Versuche zur Übertragung und Verschleppung von Mikroorganismen, Untersuchung der körpereigenen Flora, Umweltproben, Versuche mit nicht aufbereitetem Wasser, Versuche mit Antibiogrammen
Qualifikationsziele
Die Studierenden besitzen nach erfolgreicher Teilnahme die Qualifikation, sich im medizinischen Umfeld mit fachkundigen Personen über übliche Gefährdungen zu unterhalten und medizinische Handlungsabläufe auf ihre Sicherheit hin zu untersuchen. Hierzu besitzen sie die grundlegenden Kenntnisse über Infektionen, der Vermeidung und Bekämpfung. Diese Kenntnisse können auf Basis der erworbenen Kenntnisse über spezifisch biochemische und physiologische Eigenheiten von Mikroorganismen selbst erschlossen werden und auf neue Anwendungsfälle übertragen werden.  Labor: Die Studierenden verfügen über Kenntnisse der grundlegenden Arbeitsmethoden der Mikrobiologie. Sie können die Gefahr von Verunreinigung und Kontamination in Proben und Produkten erkennen. Sie kennen die

Bedeutung der Hygiene und können Keimdichten definieren sowie deren Bedeutung für den Bevölkerungsschutz erklären. Sie kennen die Möglichkeiten und Grenzen der chemischen Bekämpfung von Mikroorganismen aufzeigen.

Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung/Übung und Labor

Spezialisierungsbereich

Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Medizintechnik (+dual)

Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Meerestechnik

Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur

z.B.:Fuchs et al. (2022): Allgemeine Mikrobiologie. Thieme Verlag. ISBN 9783132434776.

Modulname	Nummer
Mikrofluidik ( <i>Microfluidics</i> )	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Stefan Gaßmann	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
	in jedem Semester	1	technische Wahlpflicht	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Vorlesung)

Verwendbarkeit
in allen Bachelorstudiengängen des Fachbereiches
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
keine
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K 1,5 o. M. o. Arbeitsmappe Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Einführung in die Mikrofluidik: - Geschichte und Entwicklung der Mikrofluidik. - Überblick über Anwendungsgebiete: Biomedizin, Chemieanalyse, Synthese, Mikroreaktionstechnik, Lab-on-Chip, Organ-on a-chip und Umwelttechnik. Physikalische Grundlagen: - Skalierungsgesetze und ihre Auswirkungen auf mikrofluidische Systeme. - Fluidmechanik auf Mikroskala: Navier-Stokes Gleichung und ihre Vereinfachung im Mikrobereich, Kapillarkräfte, Oberflächenspannung, Viskosität, Laminarfluss und Diffusion. Design und Herstellung von Mikrofluidikgeräten: - Materialien für Mikrofluidik: Glas, Silizium, Polymere. - Herstellungstechniken: Photolithographie, Ätzen, Soft-Lithographie, Hot-Embossing, 3D-Druck. Analyse und Simulation: - Einführung in Computational Fluid Dynamics (CFD) zur Simulation mikrofluidischer Flüsse. Anwendungen der Mikrofluidik: - Planung, Durchführung und Auswertung praktischer Experimente zur Mikrofluidik
Qualifikationsziele

Studierende

- haben tiefgreifendes Wissen über physikalische Prinzipien, Designstrategien und Herstellungsprozesse in der Mikrofluidik. Sie können mikrofluidische Systeme für spezifische Anwendungen entwerfen und realisieren.
- sind fähig, mikrofluidische Designs und Systeme zu analysieren und einfache Simulationen durchzuführen vorzunehmen. Problemlösungsfähigkeiten werden durch praktische Arbeit gestärkt.
- besitzen praktische Erfahrung im Umgang mit modernen mikrofluidischen Fertigungstechnologien und dem Betrieb von Mikrofluidiksystemen. Sie besitzen die Fähigkeit, eigenständig Experimente zu konzipieren und durchzuführen.
- können ein komplexes Experiment (Charakterisierung, Entwicklung, Demonstration) planen, durchführen, auswerten und dokumentieren.
- vermögen es, ihre Ideen und Ergebnisse effektiv zu kommunizieren, sowohl schriftlich als auch mündlich.

Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung/Übung

Spezialisierungsbereich

Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur

Wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben

Modulname	Nummer
Mobile Sensorsysteme (Mobile sensor systems)	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Nick Rüssmeier	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
	unregelmäßig	1	technische Wahlpflicht	5 ECTS (2,5 ECTS=2 SWS Vorlesung + 2,5 ECTS=2 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Technisches Wahlpflichtmodul in den Bachelorstudiengängen Medizintechnik (+dual), Mechatronik (+dual), Meerestechnik, Maschinenbau (+dual), Elektrotechnik (+dual)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
Eine erfolgreiche Teilnahme an den Modulen, Informatik, Elektrotechnik, Signalverarbeitung, Matlab, Programmierung, ist empfehlenswert.
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1 o. M. o. Kursarbeit Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vermittlung von Grundlagen und Theorien von mobilen Sensorsystemen.</li> <li>- System Engineering, Software-/ Hardware, Sensor- und Datenfusion, Sensornetzwerke, standardisierte Protokolle und Routing für Ad-hoc-Netzwerke, Methoden und Werkzeuge der Datenstromverarbeitung.</li> <li>- Applikation mobiler Sensorsysteme in ausgewählten Domänen der Analytik, Medizintechnik, Umwelt-/Meeresbeobachtung, Fertigungs- Automatisierungs- und Prozessmesstechnik.</li> <li>- Praktische Erfahrung im eigenen Experiment und Umgang mit Engineering-Werkzeugen für Software-/ Hardwareentwicklung sowie Services (Matlab/ NI – Labview, Datenstrommanagementsysteme).</li> <li>- Arbeit im Team.</li> </ul>
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul verfügen die Studierenden über Fachwissen und praktische Erfahrungen zur strukturierten Analyse, Auslegung und Systemintegration von Software-/ Hardwarearchitekturen für mobile Sensorsysteme sowie digitale Services. Sie sind in der Lage innovative Konzepte von mobilen Sensorsystemen zu verstehen und technische Aspekte auf andere Anwendungsbereiche zu übertragen (bspw. Grundlagen mobile Operabilität, Sensor- und Datenfusion, Sensornetzwerke, standardisierte Protokolle und Routing für Ad-hoc-Netzwerke, Methoden und Werkzeuge der Datenstromverarbeitung). Die Teilnehmer*innen lernen mobile Sensorsysteme aus praktischen Beispielen der unterschiedlichsten Anwendungsfelder der Analytik, Medizintechnik, Umwelt-/Meeresbeobachtung sowie Fertigungs- Automatisierungs- und Prozessmesstechnik kennen. Sie sind in der Lage auf Basis wissenschaftlicher Grundlagen und Theorien deren Eigenschaften und gerätetechnische Funktion und Schnittstellen zu beschreiben und im eigenen Laborexperiment zu adaptieren. Darüber hinaus lernen Sie im

direkten Anwendungsbezug digitale Technologie-Entwicklungswerkzeuge kennen. Demnach sind die Studierenden in der Lage, Grundlagen und Methoden des Systems of System Engineering anzuwenden. Die Form der Laborlehrveranstaltung, in der die intensive und eigenverantwortliche Gruppenarbeit es erfordert, dass die Studierenden sich mit unterschiedlichen Kommunikations- und Arbeitsstilen in ihren Gruppen auseinandersetzen, bringt weitere fachübergreifende Inhalte mit sich. Auf diese Weise haben sie soziale Kompetenzen wie Teamfähigkeit, Kritik- und Kommunikationsfähigkeit geschult. Weiterhin besitzen sie die Kompetenz, Problemlösungen zu finden und hierzu richtige Methoden auszuwählen, Recherche und selbständige Wissensaquisse zu betreiben sowie Arbeitsergebnisse zu präsentieren und umfassend zu dokumentieren.

Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung/Übung

Spezialisierungsbereich

Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur

- Sensortechnik: Handbuch für Praxis und Wissenschaft, Tränkler, H-R. and Reindl, L., 2., Völlig neu Bearb. Aufl., ISBN: 9783642299421, 2014.
- Systems of Systems, Luzeaux, D. and Jean-Rene R., London Hoboken, NJ, ISBN: 9781299315495, 2010.
- Modellbasierte Softwareentwicklung für eingebettete Systeme verstehen und anwenden, Weilkens, T., et al., 1. Auflage Dpunkt.Verlag, ISBN 978-396088-593-1, 2018.
- Qualitätssensitive Datenstromverarbeitung zur Erstellung von dynamischen Kontextmodellen, Kuka, C., Daniela, N., 2015.
- Verallgemeinerte Netzwerke in der Mechatronik, Grabow, J., ISBN: 9783486719826, 2013.
- Weitere einschlägige Literaturvorschläge werden in Vorlesungen bekannt gegeben.

Modulname	Nummer
Mobilitätskonzepte und Leistungselektronik ( <i>Mobility Concepts and Power Electronics</i> )	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Folker Renken	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
7.	in jedem Semester	1	Spezialisierungsmodul	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Vorlesung)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich Nachhaltige Energiesysteme im Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: „Bauelemente und Grundschaltungen“ sowie „Leistungselektronik“
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K 1,5 o. M oder Kursarbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fahrzeuganwendungen und Einsatzszenarien</li> <li>- Wechselrichter</li> <li>- Verlustberechnung für Wechselrichters</li> <li>- Anforderungen an Frequenzumrichtern</li> <li>- DC/DC- Konverter</li> <li>- Bidirektionale DC/DC-Konverter</li> <li>- Multiphasige DC/DC-Konverter</li> <li>- Ladeschaltungen</li> <li>- Antriebstränge und Bordnetzstrukturen für Hybrid Fahrzeuge</li> <li>- Batterieelektrische Fahrzeuge</li> <li>- Brennstoffzellen Fahrzeuge</li> <li>- Vergleich verschiedener elektrischer Antriebslösungen</li> <li>- Batteriesysteme</li> <li>- Batterie-Überwachung und Ladesysteme</li> <li>- Bordnetze und Sicherheitskonzepte</li> </ul>
Qualifikationsziele
<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an der Vorlesung können Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- mögliche Antriebs- und Bordnetzstrukturen für die verschiedenen Stufen der Hybridisierung von Fahrzeugen beurteilen (z.B. für den Mildhybride)</li> <li>- für Batterieelektrische – und Brennstoffzellen Fahrzeuge die Bordnetzstrukturen bewerten</li> </ul>

- die Topologie von leistungselektronischen Schaltungen und deren Verhalten erläutern (z.B. von pulsgesteuerten DC/DC - und DC/AC Konvertern)
- eine geeignete Stromrichterschaltung auswählen und deren stationäre Arbeitspunkte berechnen und die erforderlichen Bauelemente dimensionieren
- Probleme analysieren und richtige Methoden zur Lösung auszuwählen, Recherche und selbständige Wissensakquise betreiben sowie Arbeitsergebnisse präsentieren und umfassend dokumentieren.
- die Berechnung von stationären Arbeitspunkten mit Hilfe von Simulationen und Messungen an realen Systemen überprüfen

#### Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung/Übung

#### Spezialisierungsbereich

Spezialisierungsbereich Nachhaltige Energiesysteme im Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual)

#### Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

#### Literatur

- Felix Jenni / Dieter Wüest, Steuerverfahren für selbstgeführte Stromrichter, Teubner Verlag ISBN: 3-519061762
- Joachim Specovius, Grundkurs Leistungselektronik, Vieweg Verlag, ISBN: 3-658033088
- Uwe Probst, Leistungselektronik für Bachelors, Hanser Verlag, ISBN: 3-446427341

Modulname	Nummer
Moderne Methoden der Regelungstechnik ( <i>Modern Methods of Control Engineering</i> )	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Alexandra Burger	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
7.	in jedem Semester	1	Spezialisierungsmodul	5 ECTS (3 ECTS=3 SWS Vorlesung + 2 ECTS=1 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich Automatisierungstechnik im Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Vorkenntnisse im Bereich der Systemtheorie, wie sie typischerweise im Modul "Grundlagen der Systemtheorie", Grundkenntnisse der Regelungstechnik wie sie typischerweise in den Modulen "Anwendungen und Methoden der Regelungstechnik" oder "Mess- und Regelungstechnik" vermittelt werden.
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1 o. M oder Arbeitsmappe oder Kursarbeit Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Das Modul vertieft die grundlegenden Methoden in der Regelungstechnik und vermittelt erweiterte Kenntnisse der linearen Regelungstechnik wie beispielsweise: - Darstellung von linearen Systemen im Zustandsraum - Grundlegende Methoden des Reglerentwurfs im Zustandsraum - Diskrete Regelung - Verwendung von geeigneten Tools zur Simulation, Analyse und Entwurf von Regelungen/Implementierung, Inbetriebnahme und Test von Regelungen - In der Laborveranstaltung wenden die Studierenden die in der Vorlesung vermittelten Inhalte an konkreten Hard- bzw. Softwarebeispielen eigenständig an.
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage - vertieftes Wissen in den grundlegenden Methoden der Regelungstechnik anzuwenden um Regelungen zu entwerfen. - moderne Methoden der Regelungstechnik zielgerichtet auszuwählen und anzuwenden um Regelungen zu entwerfen. - geeignete Werkzeuge zum Reglerentwurf sicher zu beherrschen. - Regler unter der Berücksichtigung besonderer Randbedingungen zu implementieren.
Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich
Spezialisierungsbereich Automatisierungstechnik im Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual)
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
<ul style="list-style-type: none"><li>- Bohn, Christian; Unbehauen, Heinz (2016): Identifikation dynamischer Systeme. Methoden zur experimentellen Modellbildung aus Messdaten. Wiesbaden: Springer Vieweg (Lehrbuch).</li><li>- Franklin, Gene F.; Powell, J. David; Emami-Naeini, Abbas (2020): Feedback control of dynamic systems. Eighth edition, global edition. Harlow, United Kingdom: Pearson Education Limited.</li><li>- Lunze, Jan (2020): Mehrgrößensysteme, Digitale Regelung. Mit 277 Abbildungen, 60 Beispielen, 107 Übungsaufgaben sowie einer Einführung in das Programmsystem MATLAB. 10., überarbeitete und aktualisierte Auflage. Berlin: Springer Vieweg (Lehrbuch, 2).</li><li>- Schneider, Wolfgang; Heinrich, Berthold (2019): Grundlagen Regelungstechnik. Einfache Übungen, praktische Beispiele und komplexe Aufgaben. 5., überarb. u. erw. Auflage 2019. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.</li><li>- Unbehauen, Heinz (2009): Zustandsregelungen, digitale und nichtlineare Regelsysteme. Mit 9 Tabellen. 9., durchges. und korrigierte Aufl., korrig. Nachdr. Wiesbaden: Vieweg+Teubner (Automatisierungstechnik, 2).</li><li>- Unbehauen, Heinz; Bohn, Christian (2026): Regelungstechnik I. Klassische Verfahren zur Analyse und Synthese linearer kontinuierlicher Regelsysteme, Fuzzy-Regelsysteme. 16., korr. und verb. Auflage 2026. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH; Springer Vieweg.</li><li>- Unbehauen, Heinz; Bohn, Christian (2026): Regelungstechnik III. Identifikation, Adaption, Optimierung. 8. Auflage 2026. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH; Springer Vieweg.</li></ul>

Modulname	Nummer
Nachhaltige Produktion (Sustainable Manufacturing)	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Ralf Schlosser	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
4.	in jedem Semester	1	Spezialisierungsmodul	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Vorlesung)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich Produktion im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
Empfohlen: Werkstofftechnik
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M o. EDR o. A oder Arbeitsmappe oder Projektbericht oder Gruppenarbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Einführung in wissenschaftliches Arbeiten Einführung in die Nachhaltigkeit mit ihren 3 Dimensionen Soziales, Ökologie und Ökonomie. Systematik der Ökobilanzierung nach DIN EN ISO 14040ff Praktische Analyse von Anwendungsfällen Modellierung von Anwendungsfällen innerhalb einer professionellen Ökobilanzierungssoftware Bewertung und Vergleich der modellierten Anwendungsfälle Kritische Diskussion der Bewertung Präsentation der Ergebnisse Circular Economy
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, die Systematik der Ökobilanzierung nach DIN ISO EN 14040 und DIN ISO EN 14044 anzuwenden. Sie lernen an praktischen Anwendungsfällen die vorhandenen Informationen zu analysieren und innerhalb einer Ökobilanz ein Modell zur Bewertung der Nachhaltigkeit des Anwendungsfalles zu entwerfen. Sie verstehen die erzeugten Ergebnisse kritisch zu hinterfragen und zu bewerten. Auf Basis der modellierten Ergebnisse sind die Studierenden in der Lage für den Anwendungsfall, eine Lösung zu finden, die innerhalb der Zieldimension optimiert ist. Die Studierenden sind nach der Teilnahme am Modul in der Lage, neue Fertigungssysteme auf die Grundsätze der Circular Economy zu überprüfen.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung Gruppenarbeit, Präsentationen
Spezialisierungsbereich
Spezialisierungsbereich Produktion im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual)
Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur

- Frischknecht, Rolf (2020): Lehrbuch der Ökobilanzierung
- Kranert, Martin (2017): Einführung in die Kreislaufwirtschaft
- Herrmann, Christoph (2010): Ganzheitliches Life Cycle Management

Modulname	Nummer
Objektorientierte Programmierung (Object Oriented Programming)	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr. Lars Nolle	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
3.	jedes 2. Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (2,5 ECTS=2 SWS Vorlesung + 2,5 ECTS=2 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual) Modul im Spezialisierungsbereich Cyber-physische Systeme im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Kenntnisse der Hochsprachenprogrammierung, sicherer Umgang mit dem Debugger, Zeiger und Zeigerarithmetik, Strukturen, verkettete Listen
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1 o. M Studienleistung: Erstellung und Dokumentation von Rechnerprogrammen (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Fallbeispiel einer objektorientierten Programmiersprache, Abstraktion: Klassen und Objekte, Datenkapselung, Vererbung und Mehrfachvererbung, Klassenhierarchien, Liskovsche Substitutionsprinzip, Polymorphie, Klassenbeziehungen: Assoziation, Aggregation, Komposition, Generalisierung/Spezialisierung, Überladen von Operatoren, Datenströme, Fehlerbehandlung, generische Programmierung, Objektorientierter Entwurf, Entwurfsmuster, Laborübungen Dies ist ein vorläufiger Arbeitsstand, der erst nach inhaltlicher Festlegung der Grundlagenmodule abgeglichen und freigegeben wird.
Qualifikationsziele
Die Studierenden - beherrschen das objektorientierte Entwerfen von Anwendungsprogrammen. - können einen objektorientierten Entwurf hinsichtlich seiner Eigenschaften kritisch bewerten. - können einen objektorientierten Entwurf in einer objektorientierten Programmiersprache implementieren. - können generische Algorithmen und Datenstrukturen entwerfen und implementieren. - beherrschen die Fehlersuche in einem objektorientierten Programm. Dies ist ein vorläufiger Arbeitsstand, der erst nach inhaltlicher Festlegung der Grundlagenmodule abgeglichen und freigegeben wird.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich

Spezialisierungsbereich Cyber-physische Systeme im Bachelor Maschinenbau (+dual)

Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur

Deitel, P., Deitel, H. (2016) C++ How to Program, 10th Ed., Pearson, ISBN 978-0134448237

Modulname	Nummer
Onboarding (Onboarding)	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr. rer. nat Philip Born	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
1.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (2,5 ECTS=2 SWS Vorlesung + 2,5 ECTS=2 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengänge Elektrotechnik (+dual), Maschinenbau (+dual), Medizintechnik (+dual), Mechatronik (+dual), Meerestechnik
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Mathe-Vorkurs vor Beginn des Studiums
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1 oder M oder Kursarbeit oder Gruppenarbeit Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
<p>Theorieteil:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in grundlegende digitale Arbeitsmethoden für die technische Projekt- und Gruppenarbeit: <ul style="list-style-type: none"> <li>Office-Anwendungen (Word, Excel oder äquivalent)</li> <li>matrizenorientierte Programmiersprachen (Python, R, Matlab oder äquivalent)</li> <li>Datensicherung und Datenorganisation (Backups, Versionskontrolle, Cloud-Dienste)</li> </ul> </li> <li>- Einführung in die wissenschaftlich-technische Dokumentation: <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen der technischen Handskizze</li> <li>Aufbau eines Abschlussberichts (Laborprotokoll, Projektbericht, Abschlussarbeit)</li> <li>Arbeit mit Quellen (Umgang mit Primär- und Sekundär-/Fachliteratur, Internetquellen, Sprachmodellen / KI)</li> </ul> </li> <li>- Einführung in die Messdatenbehandlung und Statistik <ul style="list-style-type: none"> <li>Umgang mit Größen, Einheiten, signifikanten Stellen und Messunsicherheit</li> <li>Grundbegrifflichkeit der Statistik (Verteilung, Mittelwert, Standardabweichung, Erwartungswert, zentraler Grenzwertsatz / Normalverteilung)</li> </ul> </li> <li>- Einführung in die Projektarbeit <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in soziale und organisatorische Aspekte der Projekt-, Partner- und Gruppenarbeit</li> </ul> </li> </ul> <p>Laborteil:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gruppenarbeit: Einarbeitung in ausgewählte Themen der Messtechnik, Mechanik, Optik, Wärmelehre und</li> </ul>

<p>Grundlagen der Elektrotechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Präsentation und Diskussion der geplanten Laborversuche im Plenum.</li> <li>- Durchführung von physikalischen und ingenieurwissenschaftlichen Laborversuchen incl. Protokollierung, Auswertung und Dokumentation der Ergebnisse</li> <li>- Erstellen eines technischen Berichtes.</li> </ul>
<p><b>Qualifikationsziele</b></p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Themen des Physik- und Informatikunterrichts der Sekundarstufe II zu reproduzieren</li> <li>- die Grundsätze des wissenschaftlichen Arbeitens umzusetzen (Recherche, Quellenarbeit, Hypthesenorientierung, Sorgfalt, Formen und Konsequenzen wissenschaftlichen Fehlverhaltens)</li> <li>- grundlegende mathematische und statistische Verfahren auf eigene und fremde Datensätze anzuwenden</li> <li>- selbstständig Daten zu sammeln, zu organisieren, auszuwerten und zu präsentieren</li> <li>- unter Anleitung praktische Versuche sachgerecht durchzuführen und nach Maßstäben der guten wissenschaftlichen Praxis zu dokumentieren, auszuwerten und angemessen zu präsentieren</li> <li>- wissenschaftliche Berichte und Vorträge zu erstellen und vorzutragen</li> <li>- selbstständig und kooperativ zusammenzuarbeiten, eigene Arbeitsergebnisse zu erstellen und diese zu kommunizieren</li> <li>- die sozialen und organisatorischen Prozesse einer Gruppenarbeit zu überwachen und zu evaluieren.</li> </ul>
<p><b>Lehr- und Lernmethoden</b></p> <p>Vorlesung/Übung und Labor</p>
<p><b>Spezialisierungsbereich</b></p>
<p><b>Studentische Arbeitsbelastung</b></p> <p>54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium</p>
<p><b>Literatur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Viebahn, Ulrich. Technisches Freihandzeichnen. Springer Vieweg, 2017.</li> <li>- Konrad, Klaus, and Silke Traub. Kooperatives Lernen. Theorie und Praxis in Schule, Hochschule und Erwachsenenbildung. Baltmannsweiler: Schneider Verlag, 2005.</li> <li>- Walcher, Wilhelm. Praktikum der Physik. Springer-Verlag, 2013.</li> <li>- Pine, David J. Introduction to Python for science and engineering. CRC press, 2019</li> </ul>

Modulname	Nummer
Optische Nachrichtentechnik <i>(Optical Communication Technology)</i>	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Matthias Haupt	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
7.	in jedem Semester	1	Spezialisierungsmodul	5 ECTS (2,5 ECTS=2 SWS Vorlesung + 2,5 ECTS=2 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich Nachrichtentechnik im Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
zwingend: „Übertragungstechnik“
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1 o. M oder Kursarbeit Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlegende optische ÜT (Sender, Medium, Empfänger)</li> <li>- Halbleiter ((in-)direkt, Herstellung, Absorption/Emission, etc.)</li> <li>- LED (Formen, Geschichte)</li> <li>- HL-Laser (Aufbau, Formen)</li> <li>- LWL (Normen, Typen, Kenngrößen)</li> <li>- Photodiode (Aufbau, PIN, Avalanche)</li> <li>- Moden (Potentialtöpfe, Aufenthaltswahrscheinlichkeiten)</li> <li>- Optische Systeme (PAVT, Dispersionsarten)</li> <li>- Optische Verstärker</li> <li>- Optische Messtechnik</li> </ul> <p>Im Labor werden zu den Inhalten der Vorlesung passende Versuche durchgeführt, um das theoretische Wissen mit praktischen Fähigkeiten zu verbinden. Die Studierenden lernen an konkreten Laboraufbauten in der Praxis typische Abläufe und Techniken kennen, dazu zählen das Spleißen von Glasfasern und die Messung von Verlusten auf optischen Leitungen durch das Prinzip der Zeitbereichsreflektometrie.</p>
Qualifikationsziele

#### Studierende

- kennen die Anwendungsfelder der ONT.
- verstehen die einzelnen Elemente der ONT.
- sind in der Lage, optische Kommunikationssysteme zu analysieren, zu entwerfen und zu optimieren.
- verstehen, auf welchen physikalischen Grundlagen und Prinzipien die verschiedenen optischen Bauteile funktionieren.

Durch die Laborarbeit verfügen die Studierenden über praktische Erfahrungen zu dem theoretisch erworbenen Wissen. Sie verstehen, in welchen Situationen in der Praxis welche Technik in welcher Art und Weise angewendet wird und worauf bei der praktischen Durchführung zu achten ist. Durch eigenes Erleben kennen sie die besonderen Anforderungen im Bereich der optischen Nachrichtentechnik, beispielsweise die notwendige Präzision beim Zusammenführen von Glasfasern.

#### Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung/Übung und Labor

#### Spezialisierungsbereich

Spezialisierungsbereich Nachrichtentechnik im Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual)

#### Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

#### Literatur

- Optische Kommunikationstechnik: Handbuch für Wissenschaft und Industrie Gebundene Ausgabe – 28. Mai 2002 von Edgar Voges (Herausgeber), Klaus Petermann (Herausgeber)
- POF-Handbuch: Optische Kurzstrecken-Übertragungssysteme, 2. Auflage, von Olaf Ziemann (Autor), Jürgen Krauser (Autor), Peter E. Zamzow (Autor), Werner Daum (Autor)
- Photonic Packaging Sourcebook: Fiber-Chip Coupling for Optical Components, Basic Calculations, Modules (English Edition) 2015. von Ulrich H. P. Fischer-Hirschert (Autor)
- Elemente optischer Netze: Grundlagen und Praxis der optischen Datenübertragung Taschenbuch – 13. Juni 2023 von Volkmar Brückner (Autor)
- Optische Nachrichtentechnik: Physikalische Grundlagen, Entwicklung, moderne Elemente und Systeme 2005. von Gerhard Schiffner (Autor)
- Optische Netze: Systeme-Planung-Aufbau Taschenbuch – 4. Juni 2014 von dibkom GmbH (Herausgeber)

Modulname	Nummer
Optronik (Optronics)	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr. rer. nat Philip Born	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
5.	in jedem Semester	1	Spezialisierungsmodul	5 ECTS (3 ECTS=3 SWS Vorlesung + 2 ECTS=1 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Mechatronik (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: erfolgreiche Teilnahme an Physik, Elektrotechnik sowie Bauelemente und Grundsaltungen
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Grundbegrifflichkeiten der Optik und der Halbleiterelektronik, Materialwissenschaftliche Grundlagen der Optik und Elektrooptik, elektro-optische Sender und Empfänger (LED, Laser, Photodioden versch Bauart) elektrische Grundsaltungen zum Betrieb elektro-optische Sender und Empfänger Faseroptik Betrieb, Charakterisierung und Dokumentation elektro-optischer Komponenten. Übertragungs- und Sensorstrecken, z.B. Faser-Nachrichtentechnik, optische Scanner, Lidar, interferometrische Messverfahren, u. a.
Qualifikationsziele
Die Studierenden sind in der Lage, - die Umwandlung elektrischer in optische Signale sowie optischer in elektrische Signale auf Materialebene zu beschreiben und Umwelteinflüsse zu erkennen - technische Dokumentationen elektro-optischer Komponenten auszuwerten, zu generieren und zu adaptieren - elektro-optische Übertragungs- und Sensorstrecken wellenoptisch zu beschreiben - elektro-optische Übertragungs- und Sensorstrecken zu bewerten und an neue Aufgabengebiete zu adaptieren.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich
Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Mechatronik (+dual)
Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

#### Literatur

- Löffler-Mang, Martin, Helmut Naumann, and Gottfried Schröder, eds. Handbuch Bauelemente der Optik: Grundlagen, Werkstoffe, Geräte, Messtechnik. Carl Hanser Verlag GmbH Co KG, 2020.
- Hering, E., K. Bressler, and J. Gutekunst. "Elektronik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Springer, 5." Auflage, ISBN-13: 978-3.
- Pedrotti, Frank L., Pedrotti, Leno S., Bausch, Werner, and Schmidt, Hartmut. Optik Für Ingenieure: Grundlagen. 3., Bearbeitete Und Aktualisierte Auflage. ed. 2005. SpringerLink Bücher. Web.

Modulname	Nummer
Ozeane im System Erde – Von der Physik zu Leit- und Steuerungssystemen ( <i>Oceans in the Earth System – From Physics to Guidance and Governance</i> )	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr. rer. nat. Jan Schulz	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
5.	in jedem Semester	1	Spezialisierungsmodul	5 ECTS (2,5 ECTS=2 SWS Vorlesung + 2,5 ECTS=2 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Meerestechnik ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
keine
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Planetographische Einflüsse auf Ozeane - Von Ptolomäus bis Kopernikus, Lage im Sonnensystem, Ableitung relevanter physikalischer Kräfte, solare und siderische Zeitmessung - Celestische und ekliptische Ebenen, Einfluss des Orbits, Axial tilt, Pole, Jahreszeiten, Tropen, Polar- und Wendekreise - Grenzen und Möglichkeiten astronavigatorischer Verortung, Gissen Von der Erdoberfläche zur Abbildung - Referenzsysteme, Geoid, Äquipotentialfeld der Schwere, Abplattung, Rotationsellipsoid, Geodätisches Datum, internationale Erdradien-Ellipsoide, WGS-84 - Längen- und Breitengrade, Exzentrizität, voll etablierte globale und lokale Koordinatensysteme, Großkreis, Kleinkreis, Seemeile, Geodätische Linie, Ortodrome, Loxodrome, Poldreieck, Distanzen auf Großkreisen und Rotationsellipsoiden, Magnetfeldabweichungen, Referenzsysteme, Bezugssysteme, Koordinatensysteme in der GNSS - Azimutal, Gnomos-, Mercatorprojektion, Winkel-, Flächen-, Richtungstreue, Tissotsche Indikatrix, Universale-Transversale-Mercator (UTM) Projektion, Gauß Krüger, UTM-Referenzsystem, Military Grid Reference System (MGRS) - Nutzung von Land- und Seekarten, Bestimmung von Kursen, Ableitung ortho- und loxodromer Kursplanung für Wasser- und Unterwasserfahrzeuge samt Koppelnavigation Küsten, Meeresgebiete und Jurisdikation - Küstentypen und Nutzung

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mare Liberum vs. Mare Clausum, Marine Governance</li> <li>- Raumordnender Grenzbereich zwischen Land und Meer, Geopolitische und wirtschaftliche Zusammenhänge</li> <li>- Festlegung internationaler Staatsgrenzen, Basislinie, Ausschließliche Wirtschaftszonen (AWZ)</li> <li>- Das internationale Seerechtsabkommen als elementares Völkerrecht jenseits der AWZ, Nutzungsbefugnisse und Einschränkungen im Seerecht, Wirtschaftszonen und Implikationen, Internationale Steuerungsstrukturen der UN</li> </ul> <p>Wind &amp; Wetter</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Windentstehung im großskaligen Wettersystem, Einfluss Solarkonstante, Corioliskräfte, Kelvinwelle, vertikale Atmosphärencharakteristik, globale Windsysteme</li> <li>- Meeresbezogene und küstennahe Berechnung und Strukturierung von Windprofilen nach Lastvorgaben gem. DNV Klassifikationsgesellschaft, Windlastableitung für off-shore Bauwerke, Kolkung, lokale Einflüsse der Bathymetrie</li> <li>- Energieübertrag auf Wasser und Wellenentstehung</li> </ul> <p>Gezeit, Strömung und Welle</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pegelbegriff, Pegelstände, Messungen, Bemessungsgrundlage zur Kartenverortung</li> <li>- Mond, baryzentrisches Schweresystem, planetare M2-Welle, Nipp- und Springtide, Gezeitenbeiwerte</li> <li>- Wellenentstehung und bestimmende Parameter des ausgereiften Seegangs, Windsee und Schwell</li> <li>- Ingenieursrelevante Lastberechnung Wellenhöhe, -länge, -steilheit, -energiegehalt</li> <li>- Unterscheidung Flachwasser-, Übergangs-, Tiefwasserwellen</li> <li>- Orbitalbewegung der Wassermasse, Dispersion, Gruppengeschwindigkeit</li> <li>- Reflexion, Refraktion, Shoaling, Brechen</li> </ul> <p>Akustische Unterwasserverortung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Methoden und Berechnungsgrundlagen der akustischen Unterwasserverortung</li> <li>- Einfluss von Wind, Welle und Schichtung</li> <li>- Systeme SONAR, USBL, SBL, LBL</li> </ul>
<b>Qualifikationsziele</b>
<p>Nach erfolgreichem bestehen des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Stellung der Weltozeane im globalen System (physikalische und naturgegebene Kräfte sowie anthropogene Einflüsse) zu verstehen und die daraus resultierenden natürlichen, künstlichen und geopolitischen Grenzen als beschränkende Faktoren in eigenen technischen Projekten frühzeitig zu analysieren.</li> <li>- die astronomische Verortung der Erde im Sonnensystem und die wirkenden Kräfte auf die Ozeane zu begreifen.</li> <li>- in der direkten Ableitung die Zusammenhänge von globalen Zirkulationsmustern, planetaren Wellensystemen und jahreszeitliche Energieflüsse zu erklären und in einem wissenschaftlichen Rahmen in ein eigenes Modell einzubeziehen.</li> <li>- von dieser Ableitung kommend verschiedene Methoden zur Kartierung der Erde zu lesen, anzuwenden, Probleme zwischen unterschiedlichen Projektionen zu erkennen, das zugrunde liegende Kartendatum zu berücksichtigen und navigatorische Grundbegriffe und Methoden auf diesen Systemen anzuwenden. In diesen Karten können die Studierenden unterschiedliche Küstengebiete und -typen erkennen und jurisdikativ unterscheidbare Räume identifizieren. Für die Grundlage wirtschaftlicher Nutzungsräume im territorialen Sinn sind die sie in der Lage, ausschließliche Wirtschaftszonen (AWZ) zu identifizieren und sie wissen, wem in diesen Bereichen was erlaubt ist. Daneben können sie die üblichen Vorgehensweisen zur Etablierung/Änderung einer AWZ und deren internationalen Anerkennungsverfahren einschätzen und die geopolitische Dimension begreifen.</li> <li>- aus den gegebenen Bedingungen (sowohl Karte, wie auch globale Einflüsse) die Last (Wind, Welle, Strömung) auf Konstruktionen im off-shore Einsatz nach gängigen statistischen Verfahren zu berechnen und Einschätzung im Sinn der Marine Governance zu tätigen.</li> <li>- das Zusammenspiel von Wind, Welle, Gezeit, Windsee und Schwell in Bezug auf lokale und globale Wetterphänomene widerzugeben und praktisch anzuwenden.</li> </ul>

Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich
Spezialisierungsbereich Meerestechnik
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
Ausgewählte Dokumente, die über Moodle zur Verfügung gestellt werden.

Modulname	Nummer
Physik (Physics)	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr. rer. nat Philip Born	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
1.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Vorlesung)

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengänge Elektrotechnik (+dual), Maschinenbau (+dual), Medizintechnik (+dual), Mechatronik (+dual), Meerestechnik
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Mathe-Vorkurs vor Beginn des Studiums, Schulkenntnisse Physik
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mathematische Methoden: Vektor-, Differential-, Integralrechnung</li> <li>- Physikalische Begrifflichkeit: Physikalische Größen, SI-Einheiten, signifikante Stellen</li> </ul> <p>Mechanik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kinematik der Translation und der Rotation, Bezugssysteme, Koordinatensysteme</li> <li>- Newton'sche Axiome, Kräfte in der Mechanik</li> <li>- Dynamik der Translation und der Rotation starrer Körper</li> <li>- Erhaltungssätze der Mechanik: Stoß, Impuls, Energie, Arbeit, Leistung, Wirkungsgrad</li> <li>- Kinematik und Dynamik der harmonischen Oszillation: freie, gedämpfte, erzwungene Schwingungen, Überlagerung von Schwingungen, Fourier-Analyse und -Synthese.</li> <li>- Mechanische Wellen</li> <li>- Ausblick: nicht-mechanische Wellenphänomene (el.-magn. Wellen, Optik, Welle-Teilchen-Dualismus, Atome)</li> </ul> <p>Thermodynamik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Materialkoeffizienten: Wärmekapazitäten, Wärmeübergang, Wärmeleitung, Wärmeausdehnung, Kompressibilität</li> <li>- Kinetische Gastheorie: Druck, absolute Temperatur, innere Energie, Atome</li> <li>- Zustandgleichung von Gasen und Festkörpern</li> <li>- Hauptsätze der Thermodynamik: Wärme, Arbeit, Prozessführung, Kreisprozesse</li> <li>- Ausblick: Wärmekraftmaschinen, Enthalpie, Entropie, Phasenübergänge</li> </ul>
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,

- das physikalische System der Größen und Einheiten zu gebrauchen.
- die Werkzeuge der Differential-, Integral- und Vektorrechnung auf technische Probleme anzuwenden.
- die Bewegung starrer Körper durch die Bewegung von Massepunkten zu approximieren.
- die Bewegung von Massepunkten im Raum in die Bewegungsformen Translation, Rotation und Oszillation zu zerlegen und mit grundlegenden Bewegungsgleichungen zu beschreiben.
- sich im Rahmen der Mechanik, ausgehend von der Schwingung des Massenpunktes, die nichtlokalen Phänomene der Schwebungen, Wellen und Felder zu erarbeiten und diese mit äquivalenten Phänomenen außerhalb der Mechanik zu verknüpfen.
- abstrakte Konzepte der Mechanik und statistischen Mechanik / Thermodynamik wie Energie, Impuls und Drehimpuls, Wärme und Temperatur mit Modellvorstellungen und technischen Anwendungen zu verknüpfen.

#### Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung/Übung

#### Spezialisierungsbereich

#### Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

#### Literatur

- Demtröder, Wolfgang. Experimentalphysik 1: Mechanik und Wärmelehre. Springer, 2016.
- Otten, Ernst-Wilhelm. Repetitorium Experimentalphysik. Springer Berlin, 2019.
- Tipler, Paul A., und Mosca, Gene. Tipler Physik: für Studierende der Naturwissenschaften und Technik. Springer Berlin, 2024.
- Meschede, Dieter. Gerthsen Physik. Springer, 2015.

Modulname	Nummer
Plattformen und Systeme des marinen Aktionsraumes <i>(Platforms and System of the Marine Action Space)</i>	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr. rer. nat. Jan Schulz	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
4.	in jedem Semester	1	Spezialisierungsmodul	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Vorlesung)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Meerestechnik ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiten Bachelorstudiengängen des Fachbereichs
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
keine
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Die Veranstaltung wird als eine kombiniert Unterrichtsreihe geplant. Neben grundlegenden Themen, wie z.B. Unterwasserfahrzeuge, off-shore Probennehmer, Unterwasserpositionierung, etc. werden eine Reihe von Zeit-Slots festgehalten, in denen Partner aus Wissenschaft und Industrie eingeladen sind. Diese Partner berichten zum einen über sich, ihre Firmen und über aktuelle Entwicklungen aus ihren Sparten. Auf diese Weise werden die Studierenden in einer Ringvorlesung wöchentlich mit top-aktuellen Themen der beruflichen Praxis konfrontiert und haben die Möglichkeit, bereits vor der Bachelorphase zu einzelnen Firmen oder ganzen Industriesegmente einen persönlichen Kontakt aufzubauen.
Qualifikationsziele
Studierende - haben fundierte Kenntnisse über aktuelle Themen und Entwicklungen in verschiedenen Sparten der Meerestechnik. - haben Einblicke in komplexe Aspekte der marinen Arbeitswelt gewonnen, die in Vorlesungen nur oberflächlich behandelt werden können. Durch den direkten Kontakt mit Firmenvertretern wird es den Studierenden ermöglicht, ein persönliches Kontakt-Netzwerk aufzubauen. Dies Netzwerk kann für eine niederschwellige Kontaktaufnahme genutzt werden, um für das nachfolgende Abschlusssemester industriebezogene Themen für Praktika oder Bachelorarbeiten zu suchen, die genau den persönlichen Interessensgebieten der Studierenden entsprechen.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich
Spezialisierungsbereich Meerestechnik

Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur

wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben

Modulname	Nummer
Praktische Elektro- und Messtechnik ( <i>Practical Electrical Engineering and Measurement Technology</i> )	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Sebastian Koj	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
3.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
zwingend: bestandene Prüfung im Modul „Elektrotechnik: Einführung“ empfohlen: „Elektrotechnik: Vertiefung“, „Grundelemente der Messtechnik“, paralleler Besuch der Veranstaltung „Grundlagen der Feldtheorie“
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
benotete Studienleistung: Kursarbeit und Experimentelle Arbeit
Lehrinhalte
Experimentelle Versuche aus den Gebieten der Elektro- und Messtechnik, beispielsweise zu den Themen: - Statistik, - Kalibrieren von Messgeräten, - Messung von Spannungen, Strömen und Widerständen, - Brückenschaltungen, - Oszilloskop, - Analyse von Gleich- und Wechselstromnetzen, - Drehstromtechnik, - elektrischer und magnetischer Felder, mit entsprechender Dokumentation und Auswertung.
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul können die Studierenden - grundlegende elektrotechnische Messverfahren identifizieren, die erforderlichen Messmittel auswählen sowie die entsprechenden Messschaltungen praktisch aufbauen - die in Gleich- und Wechselstromtechnik sowie Feldtheorie erworbenen Kenntnisse experimentell anwenden - unter Anwendung der Verfahren der Fehlerfortpflanzung die Messunsicherheit eines Messergebnisses berechnen - die Fähigkeiten zur Dokumentation, Auswertung und Präsentation eigener experimenteller Arbeiten anwenden.
Lehr- und Lernmethoden

Labor
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
Laboranleitung und darin angegebene spezielle Literatur zum jeweiligen Versuch.

Modulname	Nummer
Praxisprojekt 1 <i>(Practical Project 1)</i>	
Modulverantwortliche	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Kai Mecke	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
1.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	15 ECTS

Verwendbarkeit
Duale Studiengänge: Elektrotechnik dual, Maschinenbau dual, Medizintechnik dual und Mechatronik dual
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
keine
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Praxisprojektbericht (ca. 10 Seiten, siehe Moodle Kurs)
Lehrinhalte
Das <b>Praxisprojekt 1</b> findet im ersten Semester statt und soll die Bindung des Studierenden zum Partnerunternehmen stärken (on-boarding). Grundlegende, notwendige Fertigkeiten, welche im speziellen für das Unternehmen relevant sind, werden vermitteln. Die Studierenden verfassen im Anschluss an das Praxisprojekt einen Bericht über die absolvierten Inhalte.
Qualifikationsziele
Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage: - relevante Fertigkeiten anwenden, - die inhaltlichen Schwerpunkte des Partnerunternehmens verstehen und im Studium weiter vertiefen , - selbst organisiert den eigenen beruflichen Bildungsweg zu gestalten, - zielgerichtet im Team zu arbeiten, - sich selbst zu reflektieren und die eigene Stärken einzusetzen und weiterzuentwickeln, - den gewonnen Einblick ins Berufsfeld und verschiedene Unternehmensstrukturen zu analysieren und daraus bewusst einen beruflichen Entscheidungsprozess zu initiieren und konsequent zu verfolgen.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung/Praktikum
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
900 h
Literatur

Modulbeschreibung für das Modul:

Eigene zur Verfügung gestellte Unterlagen (Webseite, Moodle-Kurs)

Modulname	Nummer
Praxisprojekt 2 (Practical Project 2)	
Modulverantwortliche	Fachbereich
Betreuender ausgewählter Professor, Prof. Dr.-Ing. Kai Mecke Nachbereitung: Prof. Dr.-Ing. Ralf Schlosser, Prof. Dr.-Ing. Nick Rüssmeier, Prof. Dr.-Ing. Matthias Haupt	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
5.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	15 ECTS

#### Verwendbarkeit

Duale Studiengänge: Elektrotechnik dual, Maschinenbau dual, Medizintechnik dual und Mechatronik dual

#### Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen

siehe BPO

Bitte beachten: Praxisprojekt 2 ist die Voraussetzung für die „Nachbereitende Lehrveranstaltung“

#### Lehrsprache

Deutsch

#### Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer

Studienleistung: Projektbericht (ca. 10 Seiten)

„Nachbereitung zum Praxissemester“ -> Studienleistung: Referat

(Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)

#### Lehrinhalte

Das **Praxisprojekt 2** sollte im 5. Semester stattfinden, bzw. dem individuell mit dem Studierenden und dem Partnerunternehmen vereinbarten Rahmenvereinbarung folgen. Im Praxissemester sollen die ingenieurwissenschaftlichen Kenntnisse, der bisherigen Studiensemester zur Anwendung gelangen und durch ihre praktische Anwendung vertieft und nach Möglichkeit erweitert werden. Die Studierenden verfassen im Anschluss an das Praxissemester einen Bericht über die Inhalte. Das Praxissemester mit Bericht wird mit 14 ECTS bewertet.

Im auf das Praxissemester folgenden Semester, es wird das 6. Semester empfohlen, berichten die Studierenden den vorbereitenden Studierenden über den Inhalt des Praktikums in der „**Nachbereitung zum Praxissemester**“ und geben direkt Erfahrungen an die nachfolgenden Studierenden weiter. Dafür ist 1 ECTS vorgesehen.

Eine **Vorbereitung zum Praxissemester** ist für duale Studierende nicht notwendig, denn das Praxisprojekt findet in dem Partnerunternehmen statt.

#### Qualifikationsziele

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:

- selbst organisiert den eigenen beruflichen Bildungsweg zu gestalten,
- zielgerichtet im Team zu arbeiten,
- sich selbst zu reflektieren und die eigene Stärken einzusetzen und weiterzuentwickeln,
- neu erworbenes Wissen und Fertigkeiten an nachfolgende Studierende zu vermitteln,
- bisher im Studium erworbenes Wissen in der Praxis anzuwenden,
- den gewonnen Einblick ins Berufsfeld und verschiedene Unternehmensstrukturen zu analysieren und daraus bewusst einen beruflichen Entscheidungsprozess zu initiieren und konsequent zu verfolgen.

Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung/Praktikum
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
900 h
Literatur
Eigene zur Verfügung gestellte Unterlagen (Webseite, Moodle-Kurs)

Modulname	Nummer
Praxismodul <i>(Internship Semester)</i>	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Ralf Schlosser, Prof. Dr.-Ing. Matthias Haupt	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
4., 5. und 6.	in jedem Semester	3	Pflichtmodul	30 ECTS

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengänge Elektrotechnik und Maschinenbau
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
siehe §5 Absatz 2 BPO
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Studienleistung: Vorbereitung zum Praxissemester: Anwesenheitspflicht Praxissemester: ProjB Nachbereitung zum Praxissemester: Referat
Lehrinhalte
Die <b>Vorbereitung zum Praxissemester</b> umfasst 1 ECTS und wird idealerweise für das 3. Semester und spätestens das 4. Semester empfohlen. In diesem werden die Studierenden auf das Praxissemester durch verschiedene moderierte Workshops, Trainings, Vorträge sowie die Referate der nachbereitenden Studierenden vorbereitet. Das 4. Semester soll von den Studierenden für den Bewerbungsprozess genutzt werden. Das <b>Praxissemester</b> sollte im 5. Semester stattfinden. Die Studierenden absolvieren außerhalb der Hochschule in geeigneten Unternehmen ein Pflichtpraktikum. Im Praxissemester sollen die ingenieurwissenschaftlichen Kenntnisse der bisherigen Studiensemester zur Anwendung gelangen und durch ihre praktische Anwendung vertieft und nach Möglichkeit erweitert werden. Die Studierenden verfassen im Anschluss an das Praxissemester einen Bericht über die Inhalte. Das Praxissemester mit Bericht wird mit 28 ECTS bewertet. Im auf das Praxissemester folgenden Semester - es wird das 6. Semester empfohlen - berichten die Studierenden in der <b>Nachbereitung zum Praxissemester</b> den vorbereitenden Studierenden über den Inhalt des Praktikums und geben direkt Erfahrungen an die nachfolgenden Studierenden weiter. Dafür ist 1 ECTS vorgesehen.
Qualifikationsziele
Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage: - selbst organisiert den eigenen beruflichen Bildungsweg zu gestalten, - zielgerichtet im Team zu arbeiten, - sich selbst zu reflektieren und die eigene Stärken einzusetzen und weiterzuentwickeln, - neu erworbenes Wissen und Fertigkeiten an nachfolgende Studierende zu vermitteln, - bisher im Studium erworbenes Wissen in der Praxis anzuwenden, - den gewonnen Einblick ins Berufsfeld und verschiedene Unternehmensstrukturen zu analysieren und daraus

bewusst einen beruflichen Entscheidungsprozess zu initiieren und konsequent zu verfolgen.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung/Praktikum
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
900 h
Literatur
Eigene zur Verfügung gestellte Unterlagen (Webseite, Moodle-Kurs)

Modulname	Nummer
Produktionstechnik <i>(Production Engineering)</i>	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Knut Partes	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
4.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (3 ECTS=3 SWS Vorlesung + 2 ECTS=1 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
Grundlegende Kenntnisse in der Fertigungstechnik
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M oder Referat Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Grundkenntnisse zum Aufbau des Industriebetriebes und des Management im Sinne der Führung, Organisation und Planung im Teilbereich der Produktionstechnik Erklären und abgegrenzte Aufgaben zu Anforderungen des Mitarbeiters am Arbeitsplatz Fertigungsorganisationstypen, Aufbauorganisationen und Ablauforganisationen Integration von Projektstrukturen in Fertigungsabläufe Produktionsplanung und Steuerung
Qualifikationsziele
Die Studierenden haben einen Überblick über die wesentlichen Organisationstypen von fertigenden Betrieben. Die kennen die Aufgaben der Arbeitsvorbereitung und sind mit den wesentlichen Produktionskennzahlen vertraut. Die Studierenden können Bewertungsmethoden lesen und anwenden. Darüber hinaus sind sie mit den wesentlichen Methoden der Produktionsplanung und Steuerung vertraut. Sie werden damit in der Lage sein Produktionen zu analysieren und zu beurteilen.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor Es gibt Vorlesungen mit praktischen Übungen zu den einzelnen Themengebieten. In dem Laborteil werden seminaristisch durch Vorträge der Studierenden Inhalte vermittelt. Darüber hinaus wird die Vorlesung durch ein Planspiel begleitet.
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur

- Organisation in der Produktionstechnik; Walter Eversheim; <https://doi.org/10.1007/978-3-642-87737-7>
- Integrative Produktionstechnik für Hochlohnländer; Christian Brecher; <https://doi.org/10.1007/978-3-642-20693-1>

Modulname	Nummer
Projektmanagement (Project Management)	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Klaus Wippich	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
	in jedem Semester	1	Schlüsselqualifikation	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Vorlesung)

Verwendbarkeit
alle Bachelorstudiengänge des Fachbereichs
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
keine
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1 o. M oder Projektbericht oder Kursarbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anwendbarkeit des Projektmanagements: Anwendungsgebiet, Projektgröße, Projektkomplexität, Begriffsbestimmungen, Historie, Merkmale und Komponenten des PM, Projektarten.</li> <li>- PM-Phasenmodell, Projektstart, Projektauftrag, Pflichtenheft, Kick-off-meeting. Organisationsformen (Koordination, Matrix, Reine Projektorganisation).</li> <li>- Ablaufplanung, Projektstrukturplan, Aufwandsabschätzung, Zeit-, Kosten- und Kapazitätsplanung, Meilensteine, Netzplantechnik, Balkenplan, Projekt-Management-Software.</li> <li>- Controlling, Ist-Datenerhebung und -analyse, Steuerungsmechanismen, Meilenstein-Trend-Analyse, Earned-Value-Analyse etc..</li> <li>- Projektauflösung, Erfahrungssicherung, Abschlussbericht, Dokumentation. Teamarten, Teamarten, Teamorganisation, Stellung des Projektleiters.</li> <li>- Rationelle Arbeitstechniken nach Kepner/Tregoe (Situationsanalyse, Ursachenanalyse, Entscheidungsanalyse und Analyse potenzieller Probleme).</li> <li>- FMEA mit einer FMEA-Software.</li> </ul>
Qualifikationsziele
<p>Besondere Vorhaben werden in Unternehmen mit Hilfe des Projektmanagements erarbeitet, um das Spannungsfeld aus Zeit, Kosten und Qualität zu beherrschen. In der Vorlesung werden die grundlegenden Begriffe, verschiedene Arten und Aufbauorganisationsformen von Projekten, Abläufe und wesentliche Prozesse des Projektmanagements vermittelt. Rationale Arbeitstechniken nach Kepner/Tregoe sollen für einen reibungsloseren Ablauf der Projekte sorgen. Die praktische Anwendung der erlernten Methoden und kontinuierliche Reflexion durch Feedback und Lessons Learned sind zentrale Elemente der Methodenvermittlung.</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul können die Studierenden</p>

- die wichtigsten Begriffe und Prozesse des Projektmanagements erklären,
- Projektorganisationen erkennen und für eine spezielle Situation auswählen
- Projekte starten, planen, kontrollen, steuern, dokumentieren und abschließen mit der Unterstützung von Projekt-Management-Software
- rationale Arbeitstechniken nach Kepner/Tregoe anwenden.
- die FMEA-Methode nach dem VDA-Standard, zur Risikoanalyse, anwenden.

#### Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung/Übung

#### Spezialisierungsbereich

#### Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

#### Literatur

- GMD.: Kompetenzbasiertes Projektmanagement (PM4), GPM Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement e. V., 2019.
- Klaus Rauer: Project-Fastlane - Kompetenzlevel D, 2. Auflage, cVerlag Books on Demand, 2019.
- Christian Kunz: Strategisches Multiprojektmanagement, 2. Auflage, Deutscher Universitäts-Verlag, 2007.
- Thor Möller: Projektleiter, Pragmatischer Leitfaden, 2. Auflage, con-thor Verlag, 2020.
- Marcus Schulz: Projektmanagement: 2. Auflage, UVK-Verlag, 2020.
- Burghardt, M.: Projektmanagement, Leitfaden für die Planung, Überwachung und Steuerung von Projekten, Publicis MCD Verlag, 10. Auflage, Erlangen, München, 2018.
- Rinza, P.: Projektmanagement, Springer Verlag, 2012.
- Spitzer, Q: Denken macht den Unterschied, Campus Verlag, 1998.
- VDA: AIAG & VDA FMEA-Handbuch, Design-FMEA, Prozess-FMEA, FMEA-Ergänzung - Monitoring & Systemreaktion 8/2019.
- Wippich, K.: Vorlesungsskript Projektmanagement, Jade Hochschule, 2024.
- Normen: DIN 69 901 1-5, ISO 21500, DIN 69909 1-4, DIN 69900; DIN 62198 etc.

Modulname	Nummer
Qualitätsmanagement und Qualitätssicherung (Quality Management and Quality Assurance)	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Armin Schneider	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
6.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Vorlesung)

Verwendbarkeit
Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual) Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereiches
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
Empfohlen: Kenntnisse in den Grundlagen der Mathematik und Statistik
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Im Rahmen des Moduls werden folgende Themen behandelt: Grundlagen der QM Norm 9001 integrierte Managementsysteme Qualitätsorientierte Managementkonzepte (z.B. TQM, EFQM) Zertifizierung und Audits Methoden zur Fehlererkennung und -analyse (u.a. FMEA, FTA, QFD, Ishikawa, ...) Verfahren der statistischen Prozesslenkung (SPC) und Berechnung der Prozessfähigkeits-Indices Mess- und Prüfmittel, sowie Sicherstellung der Eignung im Prozess Zuverlässigkeitsberechnungen, sowie Maßnahmen zur Steigerung der Zuverlässigkeit Möglichkeiten zur Sicherstellung der Kundenzufriedenheit
Qualifikationsziele
Studierende <ul style="list-style-type: none"> <li>- können Begriffe des Qualitätsmanagements nennen und erläutern</li> <li>- kennen den prinzipiellen Aufbau eines Qualitätsmanagementsystems und den Ablauf der Zertifizierung, sowie die Einbindung der unterschiedlichen Managementsystemnormen in ein Integriertes Managementsystem (IMS)</li> <li>- sind mit den verschiedenen Aspekten weiterführender QM-Modelle wie Total Quality Management (TQM), Six Sigma und EFQM vertraut</li> <li>- kennen die Anordnung der Qualitäts-Methoden und Qualitätswerkzeuge entlang des Produktlebenszyklus</li> <li>- sind in der Lage, geeignete Tools zur Fehlererkennung und -analyse auszuwählen und einzusetzen und kennen Strategien zur Vermeidung von Fehlern im Produktentstehungsprozess</li> <li>- sind mit den Aufgaben im Qualitätssicherungsprozess vertraut, kennen die Aufgaben des Prüfmittelmanagements, können Mess- und Prüfergebnisse bewerten und erste Fähigkeitsuntersuchungen zur Bewertung von Messmitteln vornehmen</li> <li>- sind in der Lage, die Zuverlässigkeit als Qualitätsmerkmal zu betrachten und können entsprechende Kenngrößen (z.B. Ausfallrate oder MTBF) berechnen.</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung/Übung
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
<ul style="list-style-type: none"><li>- Masing: Handbuch Qualitätsmanagement, Tilo Pfeifer &amp; Robert Schmitt, Carl Hanser Verlag, 2021</li><li>- Qualitätsmanagement für Ingenieure, Walter Jakoby, Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, 2022</li><li>- Qualität neu denken, Marc Helmhold, Thorsten Laub et al, Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, 2023</li></ul>

Modulname	Nummer
Radiologie und Strahlenschutz <i>(Radiology and Radiation Protection)</i>	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr. rer. nat Philip Born	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
5.	in jedem Semester	1	Spezialisierungsmodul	5 ECTS (3 ECTS=3 SWS Vorlesung + 2 ECTS=1 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Medizintechnik (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Physik, Mathematik 1, Mathematik 2, Medizinische Gerätetechnik, Elektrotechnik: Einführung
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
<p>Theorieteil:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erzeugung ionisierender Strahlung und Ultraschall</li> <li>- Physikalische, Chemische und Biologische Wechselwirkung ionisierender Strahlung mit Materie,</li> <li>- Grundlagen bildgebender Verfahren (Röntgenradiographie, CT, MRT, US, PET, SPECT),</li> <li>- Grundlagen Strahlentherapie (Brachy-, Teletherapie),</li> <li>- Grundlagen Dosimetrie und Strahlenschutz</li> </ul> <p>Laborteil:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Röntgendosimetrie</li> <li>- Röntgenspektroskopie</li> <li>- Gammaskopie</li> <li>- Absorption ionisierender Strahlung</li> <li>- Geiger-Müller-Zählrohr, Aktivitätsgesetz</li> <li>- Mini CT</li> </ul>
Qualifikationsziele
<p>Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- können die Wirkung ionisierender Strahlung auf biologisches Gewebe klassifizieren.</li> <li>- sind in der Lage, die physikalischen und rechtlichen Grundlagen der Strahlungsmessung und des Strahlungsschutzes zu reproduzieren.</li> <li>- kennen die Grundzüge des therapeutischen Einsatzes ionisierender Strahlung.</li> </ul>

- differenzieren die Kontrast- und Bildentstehung in aktuellen radiologischen Messverfahren.
- können die gerätetechnischen Grundlagen radiologischer und strahlentherapeutischer Diagnose- und Therapieverfahren darstellen.

#### Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung/Übung und Labor

#### Spezialisierungsbereich

Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Medizintechnik (+dual)

#### Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

#### Literatur

- Schlegel, Wolfgang, Karger, Christian, and Bachert, Peter. Medizinische Physik : Grundlagen - Bildgebung - Therapie - Technik. 2018. SpringerLink Bücher.
- WebVogt, Hans-Gerrit, and Jan-Willem Vahlbruch. Grundzüge des praktischen Strahlenschutzes. Carl Hanser Verlag GmbH Co KG, 2019.
- Vogl, Thomas J., Wolfgang Reith, and Ernst J. Rummeny. Diagnostische Und Interventionelle Radiologie. 2011. SpringerLink Bücher. Web.

Modulname	Nummer
Rapid Prototyping (Rapid Prototyping)	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Peter Wack	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
	jedes 2. Semester	1	technische Wahlpflicht	5 ECTS (3 ECTS=3 SWS Vorlesung + 2 ECTS=1 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Technisches Wahlpflichtmodul in den Bachelorstudiengängen Maschinenbau (+dual), Medizintechnik(+dual)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
Grundkenntnisse in der Erstellung von CAD-Datensätze, allgemeine Kenntnisse über Konstruktionserstellungen.
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1 o. M. Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Kenntnisse über Produktentwicklung (Konsequenzen, Einfluss von Modellen), strategisches Wissen über schnelle Produktentwicklung, bewerten von simultaneous Engineering, Kenntnisse über neue Produktentwicklungsstrategien, strategisches Wissen über die Merkmale generativer Fertigungsverfahren, Kenntnisse über die Grundlagen der Generierung der Schichtinformationen, Erzeugung von 3D-Geometrien sowie Modellierung dreidimensionaler Körper im PC, Erkennen von typischen Fehlern beim Generieren von RP-Datensätze, Ausführen können der Messdatenerfassung und Flächenrückführung sowie die Erzeugung der mathematischen Schichten. Strategisches Wissen über die grundlegenden generativen Fertigungsverfahren.
Qualifikationsziele
Die Studierenden sind nach erfolgreicher Modulteilnahme in der Lage, - die grundlegenden Arbeitsprinzipien und Funktionsweisen verschiedener generativer Fertigungsverfahren zu verstehen. - die Vorgehensweise zum Einsatz dieser Fertigungsverfahrengruppe zu unterscheiden und das richtige Verfahren für den Anwendungsfall unter der Berücksichtigung technischer und finanzieller Rahmenbedingungen auszuwählen. - das geeignete Rapid Prototyping-Verfahren, basierend auf den Anforderungen einer bestimmten Fertigungsaufgabe, auszuwählen. Dies beinhaltet die Berücksichtigung von Faktoren wie Werkstoffart, Bearbeitungsprozess und Genauigkeitsanforderungen. - die neuesten Trends und Innovationen in von Rapid Prototyping (generativer Fertigungsverfahren) einschließlich fortschrittlicher Bearbeitungstechniken, digitaler Vernetzung und Industrie 4.0-Konzepten in Bezug auf die Potenziale und Anwendbarkeit im Unternehmen beurteilen zu können.
Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung/Übung/Labor
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
Gebhardt, Produktgestaltung für die Additive Fertigung, e-book, 1. Auflage, Juli 2021

Modulname	Nummer
Regulatory Affairs for Medical Devices (Regulatory Affairs for Medical Devices)	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Armin Schneider	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
5.	in jedem Semester	1	Spezialisierungsmodul	5 ECTS (3 ECTS=3 SWS Vorlesung + 2 ECTS=1 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Medizintechnik (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Anatomie und Physiologie, Medizinische Elektronik und Sensorik, Sicherheit in der Medizintechnik, Med. Geräte / Klinische Anwendungen, Qualitätsmanagement und Qualitätssicherung, Medizinische Gerätetechnik
Lehrsprache
Deutsch und zusätzlich nach Bedarf: Englisch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M oder Arbeitsmappe oder Kursarbeit Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
In diesem Kurs werden die gesetzlichen Vorgaben für die Bewertung der Konformität und das Inverkehrbringen von Medizinprodukten behandelt. Der gesamte Produktlebenszyklus von der Produktidee bis zur Nachbeobachtung im Markt werden dazu betrachtet. In der begleitenden Laborveranstaltung werden an praktischen Beispielen die theoretischen Schritte der Konformitätsbewertung praxisnah umgesetzt. Darüber hinaus werden die Unterschiede der Konformitätsbewertung in Europa mit anderen internationalen Zulassungsprozessen dargestellt.
Qualifikationsziele
Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, - die regulatorischen Anforderungen für medizintechnische Produkte in Europa zu beschreiben - eine Risikoklassifizierung von Medizinprodukten durchzuführen - die Schritte der Konformitätsbewertung aufzählen - Anforderungen und Methoden für die klinische Nachbeobachtung und Überwachung beschreiben - die relevanten Vorschriften und Normen auf praktische Situationen anzuwenden, um beispielsweise Zulassungsverfahren zu koordinieren, den Nachweis der grundlegenden Sicherheit und Leistung zu erbringen oder Qualitätssicherungstätigkeiten durchzuführen.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich

Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Medizintechnik (+dual)

Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur

- Medical Device Regulation (MDR) - Verordnung (EU) 2017/745 Harer;
- Baumgartner, Anforderungen an Medizinprodukte. Praxisleitfaden für Hersteller und Zulieferer. 4. Auflage 2021. Hanser Verlag, München

Modulname	Nummer
Robotik: Grundlagen und Anwendungen <i>(Robotics: Fundamentals and Applications)</i>	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Olena Kuzmicheva	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
4. und höher	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (2,5 ECTS=2 SWS Vorlesung + 2,5 ECTS=2 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Pflichtmodul in den Bachelorstudiengängen Mechatronik (+dual) und Maschinenbau (+dual) Modul im Spezialisierungsbereich Automatisierungstechnik im Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Matrizenrechnung, Differentialrechnung, „Methoden und Anwendungen der Regelungstechnik“ oder „Mess- und Regelungstechnik“
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M o. Arbeitsmappe Studienleistung: Experimentelle Arbeit
Die jeweils gültige Prüfungsform ist von der Teilnehmerzahl und der damit zusammenhängenden genauen Planung des jeweiligen Semesters abhängig und wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Bei Prüfungsform Arbeitsmappe werden zu jedem Themenkomplex abgabepflichtige Aufgabenzettel erstellt (zu erwarten 3 bis 4 pro Semester = ein Aufgabenzettel pro Themenkomplex), die von Studierenden individuell zu bearbeiten und zu festgelegten Terminen im Laufe des Semesters zu bearbeiten und abzugeben ist.
Lehrinhalte
In dem Vorlesungsteil werden folgende theoretische Inhalte vermittelt: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elementare Begriffe der Robotik, Klassifikation von Robotersystemen, Anwendungsgebiete</li> <li>- Roboter Aufbau und Komponenten</li> <li>- Grundlagen zur mathematischen Beschreibung von Robotern (Koordinatensysteme und -transformationen, Anwendung bei der Umsetzung von robotergestützten Aufgaben)</li> <li>- Roboterkinematik (Vorwärtskinematik: Methoden zur Berechnung, Denavit-Hartenberg-Konvention; inverse Kinematik: Methoden zur Berechnung, Singularitäten)</li> <li>- Regelungstechnische Fragestellungen in Robotik (Bewegungsplanung, Robotersteuerung/Regelung, Konzepte sensorgeführter Robotersysteme)</li> <li>- Methoden der Roboterprogrammierung (Übersicht, Anwendung ausgewählter Methoden in der Praxis)</li> <li>- Grundaspekte der Robotersicherheit</li> </ul> Die im Rahmen des Vorlesungsteils der Veranstaltung gelernte Inhalte werden durch vorlesungsbegleitendes Labor veranschaulicht bzw. im Rahmen der Umsetzung von spezifizierten Praxisszenarien direkt angewendet.

#### Qualifikationsziele

##### Die Studierenden

- kennen den Aufbau, Komponenten und Wirkungsweise von stationären Robotern und können diese beschreiben
- kennen die grundlegenden Methoden zur Modellierung und Analyse von Robotern und können diese auf verschiedene Robotersysteme anwenden
- kennen grundlegende Regelungskonzepte in der Robotik
- kennen verschiedene Ansätze der Roboterprogrammierung sowie deren Vor- und Nachteile und können diese bei der Umsetzung von Praxiszenarien gezielt anwenden
- können Potentiale eines Robotereinsatzes bei der Umsetzung von Aufgaben in verschiedenen Anwendungen erkennen und eine Umsetzung anwendungsbezogen durchführen

#### Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung/Übung und Labor

#### Spezialisierungsbereich

Spezialisierungsbereich Automatisierungstechnik im Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual)

#### Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

#### Literatur

- H. Maier, Grundlagen der Robotik, VDE Verlag, 2016
- D. W. Wloka, Robotersysteme - Band I (Technische Grundlagen), Springer Verlag, 1992
- B. Siciliano, O. Khatib, Handbook of Robotics, Springer Verlag Berlin Heidelberg, 2008
- W. Weber Industrieroboter: Methoden der Steuerung und Regelung; Hanser Verlag, 2009
- Aktuelle wiss. Veröffentlichungen (werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben)

Modulname	Nummer
Schienenfahrzeuge ( <i>Railway Vehicles</i> )	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Jochen Ewald	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
	nur im Sommersemester	1	technische Wahlpflicht	5 ECTS (3 ECTS=3 SWS Vorlesung + 2 ECTS=1 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Technisches Wahlpflichtmodul in den Bachelorstudiengängen Elektrotechnik (+dual), Maschinenbau (+dual), Mechatronik (+dual)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
keine
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundbegriffe der Schienenfahrzeugtechnik, Gesetzliche Bestimmungen, Eisenbahnbau- und Betriebsordnung,</li> <li>- Fahrdynamische Grundlagen</li> <li>- Einteilung der Fahrzeuge, Bauweisen, Dieselfahrzeuge, Elektr. Fahrzeuge</li> <li>- Bremsen, Zugsicherungssysteme</li> <li>- Labor: Besichtigung unterschiedlicher Bauweisen</li> <li>- Kennenlernen von Instandhaltungsprozessen oder Versuchseinrichtungen</li> <li>- Fahr- und Bremsversuche mit einem Dieseltriebwagen und einer Diesellokomotive</li> </ul>
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, Schienenfahrzeuge zu klassifizieren und deren charakteristische Eigenschaften zu ermitteln und einschätzen zu können.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor, Exkursionen
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur

Schienefahrzeugtechnik, J. Janicki, H. Reinhard, Bahn Fachverlag

Modulname	Nummer
Schweißtechnik <i>(Welding and Materials Science)</i>	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Knut Partes	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
7.	in jedem Semester	1	Spezialisierungsmodul	5 ECTS (3 ECTS=3 SWS Vorlesung + 2 ECTS=1 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich Produktion im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Kenntnisse im Bereich Werkstofftechnik und Fertigungstechnik
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: M Studienleistung: Experimentelle Arbeit
Lehrinhalte
Schweißverfahren; Physik des Lichtbogens; Anwendungen von diversen Schweißverfahren und die verbundene Gerätetechnik; Werkstofftechnische Vorgänge (Nichtgleichgewichtszustände, ZTU-Schaubilder, etc.); Eigenschaften von Schweißnähten
Qualifikationsziele
Die Studierenden haben einen Überblick über die konventionellen- und Sonderschweißverfahren. Die können die Prozesse verstehen und haben die Kompetenz Schweißverfahren für geeignete Anwendungen auszuwählen. Die sind in der Lage, werkstofftechnischen Vorgänge in den Schweißzonen und den Wärmeeinflusszonen zu verstehen und zu analysieren. Die damit verbundenen Möglichkeiten der Einsatzzwecke von Schweißverbindungen und deren Limitierung können die Studierenden beurteilen.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich
Spezialisierungsbereich Produktion im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual)
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- Schweißtechnische Fertigungsverfahren 1; Ulrich Diltthey; <a href="https://doi.org/10.1007/3-540-33154-9">https://doi.org/10.1007/3-540-33154-9</a> - Schweißtechnische Fertigungsverfahren 2; Ulrich Diltthey; <a href="https://doi.org/10.1007/b139036">https://doi.org/10.1007/b139036</a> - Die Metallurgie des Schweißens; Günter Schulze; <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-642-03183-0">https://doi.org/10.1007/978-3-642-03183-0</a>

Modulname	Nummer
Schwingungslehre ( <i>Vibration Dynamics</i> )	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Jochen Ewald	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
	in jedem Semester	1	technische Wahlpflicht	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Vorlesung)

Verwendbarkeit
Technisches Wahlpflichtmodul in den Bachelorstudiengängen Maschinenbau (+dual), Mechatronik (+dual)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen Technische Mechanik Statik und Technische Mechanik Dynamik.
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bildung mechanischer Ersatzmodelle,</li> <li>- freie, ungedämpfte Schwingungen mit einem Freiheitsgrad</li> <li>- erzwungene, ungedämpfte Schwingungen mit einem Freiheitsgrad, Resonanz</li> <li>- freie, gedämpfte Schwingungen mit einem Freiheitsgrad</li> <li>- erzwungene, gedämpfte Schwingungen mit einem Freiheitsgrad</li> <li>- Linearisierung</li> <li>- freie, ungedämpfte Schwingungen von Systemen mit n Freiheitsgraden, Eigenformen</li> <li>- erzwungene, ungedämpfte Schwingungen von Systemen mit n Freiheitsgraden</li> <li>- Schwingungen von Kontinua</li> </ul>
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, das Schwingungsverhalten eines Systems anhand eines mechanischen Ersatzmodells zu ermitteln und zu bewerten.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur

Modulbeschreibung für das Modul:

Lehrbuch der Maschinendynamik, Holzweißig, Dresig, Fachbuchverlag Leipzig-Köln

Modulname	Nummer
Sicherheit in der Medizintechnik ( <i>Medical Device Safety</i> )	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Armin Schneider	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
4.	in jedem Semester	1	Spezialisierungsmodul	5 ECTS (2,5 ECTS=2 SWS Vorlesung + 2,5 ECTS=2 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Medizintechnik (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Medizinische Gerätetechnik, medizinische Elektronik und Sensorik, Mikrobiologie und Hygiene, Elektrotechnik: Einführung, Elektrotechnik: Vertiefung
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M oder Arbeitsmappe oder Berufspraktische Übung oder Test am Rechner Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
In der Veranstaltung werden Aspekte der Sicherheit medizinischer Geräte und Systeme in Bezug auf die Entwicklung, Herstellung und dem Einsatz behandelt. Hierzu werden auch die Stromversorgungssysteme (TN-System, TT-System und IT-System) im Gesundheitswesen betrachtet. Wichtige Begriffe, auch hinsichtlich der Rechte und Pflichten von Herstellern und Betreibern werden diskutiert. In der parallelen Laborveranstaltung werden in einem praktischen Kontext die elektrische Sicherheit und Funktionalität ausgewählter medizinischer Geräte und Systeme nach den gültigen Normen untersucht und dokumentiert.
Qualifikationsziele
Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage die grundlegenden Konzepte für die Sicherheit von Medizinprodukten zu beschreiben, Unterschiede der elektrischen Schutzklassen und Anwendungsteile zu erklären, die unterschiedlichen Ableitströme zu skizzieren und Stromversorgungssysteme in Einrichtungen des Gesundheitswesens zu unterscheiden. Die Studierenden verfügen über die technische Kompetenz, um sicherheits- und messtechnische Kontrollen an medizinischen Geräten und Systemen vorzunehmen, sowie Prüfungen nach DIN EN 62353 von medizinischen elektrischen Geräten und -Systemen vor der Inbetriebnahme, bei der Instandhaltung, Wartung und Inspektion oder anlässlich von Wiederholungsprüfung durchzuführen und können die Sicherheit solcher ME-Geräte oder ME-Systeme oder Teile davon beurteilen.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor

Spezialisierungsbereich

Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Medizintechnik (+dual)

Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur

- Hofheinz, Wolfgang, Elektrische Sicherheit in medizinisch genutzten Bereichen, 4., überarbeitete Auflage 2018, VDE-Schriftenreihe, ISBN 978-3-8007-4745-0
- Medizinprodukte-Betreiberverordnung - MPBetreibV. Verordnung über das Errichten, Betreiben und Anwenden von Medizinprodukten

Modulname	Nummer
Smart Grids (Smart Grids)	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Sebastian Koj	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
7.	in jedem Semester	1	Spezialisierungsmodul	5 ECTS (2,5 ECTS=2 SWS Vorlesung + 2,5 ECTS=2 SWS Labor)

#### Verwendbarkeit

Modul im Spezialisierungsbereich Nachhaltige Energiesysteme im Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs

#### Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen

empfohlen: bestandene Module der ersten vier Semester, Elektrische Energienetze, Besuch von Übertragungstechnik; Internet of Things; Optische Nachrichtentechnik als Technische Wahlpflicht

#### Lehrsprache

Deutsch

#### Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer

Prüfungsleistung: K1 o. M oder Kursarbeit

Studienleistung: Experimentelle Arbeit

(Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)

#### Lehrinhalte

- Definitionen: Smart Metering, Smart Homes, Smart Grids, Smart Cities
- Aufgaben der Netzbetreiber
- Netztopologien, Einbindung von Netzkomponenten
- Wirkmechanismen zur Beeinflussung von Netzgrößen
- Schutztechnik
- Zustandsschätzung
- Disponierbare Lasten
- Leistungsregelung für Frequenz- und Spannungshaltung
- SCADA-Leittechnik in SMART-Grids
- Intelligente Ortsnetzstation
- Kommunikationsstandards und -protokolle in der Energietechnik (IEC 60870-5-104, IEC 61850)
- Digitalisierung in Energienetzen, Möglichkeiten, Gefahren und Grenzen der Energieinformatik/IT
- IT-Sicherheit

#### Qualifikationsziele

Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul können die Studierenden
- die aktuellen Netztopologien und Wirkmechanismen zur Beeinflussung der Wirkmechanismen analysieren und vergleichen
- Themen der Netzentwicklung und des Netzbetriebes in Zeiten der Digitalisierung der Energienetze analysieren und bewerten
- informationstechnische Mittel zur Bewältigung von Herausforderungen bei Energietransport und Energieverteilung experimentell in Laborversuchen anwenden.
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>
Vorlesung/Übung und Labor
<b>Spezialisierungsbereich</b>
Spezialisierungsbereich Nachhaltige Energiesysteme im Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual)
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
<b>Literatur</b>
- H.-J. Appelrath, P. Beenken, L. Bischofs, M. Uslar: "IT-Architekturentwicklung im Smart Grid: Perspektiven für eine sichere markt- und standardbasierte Integration erneuerbarer Energien", Springer Berlin, Heidelberg
- J. Schwab: "Elektroenergiesysteme", Springer, Berlin.

Modulname	Nummer
Spezialisierungsbereich Automatisierungstechnik ( <i>Specialisation Automation Technology</i> )	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Studiendekan_in	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
6./7.	in jedem Semester		Spezialisierung	25 ECTS

Verwendbarkeit
Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Lehrinhalte
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Qualifikationsziele
<p>Die Automatisierungstechnik befasst sich mit der automatischen Steuerung technischer Prozesse. Dabei werden Anlagen und Maschinen so aufgebaut und programmiert, dass sie selbstständig und ohne die Bedienung von Menschen funktionieren und arbeiten können. Mit Fortschritten der Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet finden deshalb immer mehr intelligente und digital vernetzte Systeme Anwendung, mit denen eine weitestgehend selbstorganisierte Produktion möglich wird. Dabei kann nicht nur ein einzelner Produktionsschritt, sondern eine ganze Wertschöpfungskette optimiert werden.</p> <p>Die Absolvent_innen spezialisiert auf dem Gebiet der Automatisierungstechnik sind befähigt zur Aufnahme einer qualifizierten Erwerbstätigkeit in dem gewählten Bereich und sind vorbereitet für die Aufnahme eines Masterstudiengangs Elektrotechnik.</p> <p>Der Einsatzbereich der Automatisierungstechnik ist sowohl regional als auch bundesweit sehr breit aufgestellt. Die wesentlichen Handlungskompetenzen der Absolvent_innen spezialisiert auf dem Gebiet der Automatisierungstechnik umfassen ein breites Spektrum an Fähigkeiten und Wissen, das ihnen die Einarbeitung in unterschiedliche technische Prozesse zur Automatisierbarkeit ermöglicht. Dazu gehört die Fähigkeit, komplexe Prozesse zu analysieren und geeignete Automatisierungsansätze zu identifizieren. Die Absolvent_innen sind in der Lage, Automatisierungsaufgaben systematisch in die Prozessleit-, Steuerungs- sowie Feldebene zu unterteilen und für jede Ebene geeignete Lösungen zu entwickeln. Sie kennen die Schnittstellen zwischen diesen verschiedenen Ebenen.</p> <p>Auf der Feldebene kennen sie Mess- und Stellprinzipien für den jeweiligen technischen Prozess und können nach weiterer Recherche geeignete Sensoren/Aktoren ermitteln und auswählen. Zudem kennen sie die gängigen Methoden zum Informationstransport, d.h. der Vernetzung. Auf der Steuerungsebene haben die Absolvent_innen einen Überblick über die gängigen Methoden zur Prozessdatenverarbeitung und können sich nach weiterer Recherche für die notwendige bzw. die zielführende Methode entscheiden. Sie können diese implementieren, d.h. programmieren, in Betrieb nehmen und testen. Auf der Prozessleitebene können sie</p>

technische Informationen visualisieren und die Mensch-Maschine-Schnittstelle darstellen. Sie müssen in der Lage sein, physikalische Modelle des Prozesses zu bilden, diese in geeigneter Weise in eine Simulation umzusetzen und Regelungen / Steuerungen hinsichtlich der Zielkriterien zu entwerfen.

Die Fähigkeit, die erarbeiteten Lösungen zu implementieren, schließt den gesamten Prozess von der Konzeptentwicklung über die Detailplanung bis hin zur Inbetriebnahme und Optimierung der Automatisierungssysteme ein. Hierzu gehören ebenfalls die kontinuierliche Überwachung, Anpassung und Verbesserung der Systeme, um ihre Zuverlässigkeit und Effizienz zu gewährleisten.

Die Absolvent\_innen spezialisiert auf dem Gebiet der Automatisierungstechnik sind durch ihre umfassende Ausbildung in der Lage, die Herausforderungen der Automatisierungstechnik zu meistern und innovative Lösungen zu entwickeln.

**Lehr- und Lernmethoden**

s. einzelne Spezialisierungsmodule

**Spezialisierungsbereich**

Automatisierungstechnik

**Studentische Arbeitsbelastung**

s. einzelne Spezialisierungsmodule

**Literatur**

s. einzelne Spezialisierungsmodule

Modulname	Nummer
Spezialisierungsbereich Nachhaltige Energiesysteme (Spezialization Sustainable Energy Systems)	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Studiendekan_in	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
6./7.	in jedem Semester		Spezialisierung	25 ECTS

Verwendbarkeit
Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Lehrinhalte
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Qualifikationsziele
<p>Der voranschreitende Klimawandel ist Treiber für neue Technologien in der Energiebranche, erhöhte Netzausbauaktivitäten, eine intensivere Sektorenkopplung und damit einhergehend eine verstärkte Elektrifizierung des Endenergieverbrauchs.</p> <p>Die Absolvent_innen des Bachelor Studiengangs Elektrotechnik mit Spezialisierung in „Nachhaltige Energiesysteme“ kennen die technologischen und systemischen Herausforderungen der Energiebranche und können die sich daraus ergebenden gesamt-gesellschaftlichen sowie regionalen Veränderungen einordnen und verantwortlich mitgestalten. Dazu verfügen die Absolvent_innen über vertiefte Kenntnisse sowie anwendungsorientierte Fähigkeiten und Kompetenzen in den Bereichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Energiewirtschaftliche und -technische Rahmenbedingungen unter Berücksichtigung von Umwelt- und Nachhaltigkeitsaspekten sowie Anforderungen an die Versorgungssicherheit.</li> <li>- Regenerative Energieerzeugung und Energieumwandlung beispielsweise durch Nutzung von Windkraft, Photovoltaik, Wasserkraft, Biomassekraftwerke, solarthermische und geothermische Kraftwerke, thermische und motorische Kraftwerktechnologie.</li> <li>- Leistungsübertragung,- verteilung und -transport in intelligenten Stromnetzen inklusive Betriebsmitteltechnologie (On- und Offshore), Aspekte der Qualitätssicherung sowie Netzbetrieb und Netzentwicklung in Zeiten einer voranschreitenden Digitalisierung der Energienetze</li> <li>- Energiespeicherung und Power2X-Technologien, u.a. Einsatz von Wasserstofftechnologie</li> <li>- Mobilitätskonzepte basierend auf batterieelektrischen und Brennstoffzellen-Fahrzeugrealisierungen</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Spezialisierungsbereich

Nachhaltige Energiesysteme
Studentische Arbeitsbelastung
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Literatur
s. einzelne Spezialisierungsmodule

Modulname	Nummer
Spezialisierungsbereich Nachrichtentechnik ( <i>Specialisation Telecommunications Engineering</i> )	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Studiendekan_in	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
6./7.	in jedem Semester		Spezialisierung	25 ECTS

Verwendbarkeit
Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Lehrinhalte
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Qualifikationsziele
<p>Die Nachrichtentechnik befasst sich mit digitalen Netzen und deren Komponenten sowie mit der Datenübertragung. Die Absolvent_innen des Studiengangs Elektrotechnik mit der Spezialisierung Nachrichtentechnik werden zur Aufnahme einer qualifizierten Erwerbstätigkeit und zur Vorbereitung für die Aufnahme eines Masterstudiengangs in diesem Bereich befähigt.</p> <p>Die Absolvent_innen der Nachrichtentechnik sind darauf vorbereitet, eine breite Palette von Aufgaben im Bereich der Kommunikationstechnologie zu übernehmen. Sie sind kompetent in der Planung, Installation und dem Betrieb von Telekommunikationsnetzen und können diese Netzwerke effizient konfigurieren und verwalten. Darüber hinaus sind sie in der Lage, Kommunikationsschips zu entwickeln, die für die Hardware-basierte Umsetzung von Kommunikationssystemen unerlässlich sind.</p> <p>Ein weiteres wichtiges Kompetenzfeld ist die Entwicklung von Signalverarbeitungssystemen. Hierbei geht es um die Analyse und Optimierung von Signalen, um deren Übertragung und Verarbeitung zu verbessern. Die Absolvent_innen der Nachrichtentechnik können komplexe Algorithmen entwickeln, die für die Signalverarbeitung und Fehlerkorrektur notwendig sind, sowie Protokolle erstellen, die die Kommunikation zwischen verschiedenen Systemen und Komponenten regeln. Diese Fähigkeiten ermöglichen es ihnen, umfassende und leistungsfähige Kommunikationslösungen zu entwickeln und zu implementieren.</p>
Lehr- und Lernmethoden
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Spezialisierungsbereich
Nachrichtentechnik
Studentische Arbeitsbelastung

s. einzelne Spezialisierungsmodule

Literatur

s. einzelne Spezialisierungsmodule

Modulname	Nummer
Spezialisierungsbereich Cyber-physische Systeme ( <i>Specialisation Cyber-physical Systems</i> )	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Knut Partes	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
4./6./7.	in jedem Semester		Spezialisierung	20 ECTS

Verwendbarkeit
Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Lehrinhalte
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Qualifikationsziele
Die Absolvent_innen spezialisiert auf dem Gebiet Cyber-physische Systeme arbeiten im beruflichen Tätigkeitsfeld in disziplinübergreifenden Schnittstellenbereichen, im Speziellen zwischen dem Maschinenbau und der Informatik. Absolvent_innen sind befähigt, eine modellbasierte Entwicklung von hybriden Produkten im Kontext des Systems Engineering durchzuführen. Sie beherrschen den Umgang mit komplexen Systemen in Entwicklung, Konstruktion, Produktion und Vertrieb und sind - eingebettet in den ingenieurwissenschaftlichen Rahmen des Maschinenbaus - in der Softwareentwicklung ausgebildet.
Lehr- und Lernmethoden
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Spezialisierungsbereich
Cyber-physische Systeme
Studentische Arbeitsbelastung
...
Literatur
- s. einzelne Spezialisierungsmodule

Modulname	Nummer
Spezialisierungsbereich Energie-, Verfahrens- und Wasserstofftechnik ( <i>Specialisation Energy and Process Engineering</i> )	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Karsten Oehlert	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
4./6./7.	in jedem Semester		Spezialisierung	20 ECTS

Verwendbarkeit
Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Lehrinhalte
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Qualifikationsziele
Die Absolvent_innen spezialisiert auf dem Gebiet Energie-, Verfahrens- und Wasserstofftechnik verfügen über methodisches Wissen, das zur Bereitstellung von Energie und von Produkten der Verfahrenstechnik befähigt. Sie sind sich der Transformationen, denen der deutsche und euro-päische Energiemarkt unterliegt, und der damit verbundenen Notwendigkeit, die Energieversorgung nachhaltig sicherzustellen, bewusst. Die Absolvent_innen kennen Energieträger und Klassen von Energiespeichern, die sie bezogen auf einen konkreten Anwendungsfall bewerten können. Sie kennen die Technologien, mit denen Wasserstoff bereitgestellt werden kann und die damit verbundene Wertschöpfungskette.
Lehr- und Lernmethoden
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Spezialisierungsbereich
Energie-, Verfahrens- und Wasserstofftechnik
Studentische Arbeitsbelastung
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Literatur
s. einzelne Spezialisierungsmodule

Modulname	Nummer
Spezialisierungsbereich Entwicklung und Konstruktion ( <i>Specialisation Development and Construction</i> )	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Knut Partes	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
4./6./7.	in jedem Semester		Spezialisierung	20 ECTS

Verwendbarkeit
Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Lehrinhalte
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Qualifikationsziele
Die Absolvent_innen spezialisiert auf dem Gebiet Entwicklung und Konstruktion verfügen über methodisches Wissen, das zur Konstruktion und Entwicklung komplexer technischer Produkte befähigt. Die Ingenieure sind mit modernen rechnergestützten Methoden (CAD / CAE) bei der Gestaltung, Auslegung und Berechnung von Bauteilen und Systemen vertraut und sind in der Lage, in kurzen Entwicklungszeiten vielfältige Produkte zu entwerfen.
Lehr- und Lernmethoden
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Spezialisierungsbereich
Entwicklung und Konstruktion
Studentische Arbeitsbelastung
...
Literatur
- s. einzelne Spezialisierungsmodule

Modulname	Nummer
Spezialisierungsbereich Produktion ( <i>Specialisation Production</i> )	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Knut Partes	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
4./6./7.	in jedem Semester		Spezialisierung	20 ECTS

Verwendbarkeit
Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Lehrinhalte
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Qualifikationsziele
Die Absolvent_innen spezialisiert auf dem Gebiet Produktion verfügen über vertiefte Kenntnisse über Technologien und Systeme für die Teilefertigung einschließlich ihrer Automatisierung, und wissen um deren Qualitätsanforderungen in der heutigen industriellen Produktion. Die Produktionsingenieure sind in der Lage, im Hinblick auf nachhaltigen Umgang mit begrenzten Ressourcen rationale Fertigungsmethoden auszuwählen.
Lehr- und Lernmethoden
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Spezialisierungsbereich
Produktion
Studentische Arbeitsbelastung
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Literatur
s. einzelne Spezialisierungsmodule

Modulname	Nummer
Spezialisierungsbereich Mechatronik ( <i>Specialisation Mechatronics</i> )	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Nick Rüssmeier	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
2./3./4./5.	in jedem Semester		Spezialisierung	55 ECTS

Verwendbarkeit
Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Mechatronik (+dual)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Lehrinhalte
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Qualifikationsziele
Absolvent_innen verfügen über fachliche und interdisziplinäre Kenntnisse, Fähigkeiten und Methoden, die sie zur qualifizierten Erwerbstätigkeit als Ingenieurin bzw. Ingenieur in Unternehmen, bei denen Mechanik, Elektrotechnik/Elektronik und weitere Spezialdisziplinen wie Informationstechnik zusammenwirken. Absolvent_innen betrachten dieses Zusammenspiel von Einzelbausteinen im Sinne einer komplexen Funktionalität ganzheitlich und sind in der Lage, Produkte der Gerätetechnik mit ihren Applikationen in hochkomplexen Mess- und Analysesystemen, automatisierten Produktionsanlagen, Geräten der Informations- und Nachrichtentechnik zu klassifizieren, zu verstehen und anzuwenden.
Lehr- und Lernmethoden
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Spezialisierungsbereich
Mechatronik
Studentische Arbeitsbelastung
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Literatur
s. einzelne Spezialisierungsmodule

Modulname	Nummer
Spezialisierungsbereich Medizintechnik ( <i>Specialisation Medical Technology</i> )	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Armin Schneider	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
2./3./4./5.	in jedem Semester		Spezialisierung	55 ECTS

Verwendbarkeit
Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Medizintechnik (+dual)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Lehrinhalte
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Qualifikationsziele
Die Absolvent_innen verfügen über fachliche und interdisziplinäre Kenntnisse, Fähigkeiten und Methoden, die sie zur qualifizierten Erwerbstätigkeit als Ingenieurin bzw. Ingenieur in der medizintechnischen Industrie oder medizinischen Einrichtungen befähigen. Sie verfügen über vertieftes Wissen über viele typische medizintechnische Geräte bzw. Gerätesysteme aus verschiedenen Bereichen. Dabei liegt besonderes Augenmerk auf Sicherheitsaspekten sowie Zulassungsfragen und entsprechenden Regularien. Je nach individuellen Schwerpunkten bzw. gewählten Wahlpflichtmodulen besitzen Absolvent_innen zusätzlich zu der grundlegenden Ausprägung des medizintechnischen Studiengangs vor allem auch die mechatronische und mikrotechnische Kompetenz. Sie sind in der Lage, innovative Lösungen in zukünftigen medizintechnischen Schlüsseltechnologien wie der medizinischen Informatik, der medizinischen Bildverarbeitung, der Mikrosystemtechnik oder Prothetik zu erarbeiten.
Lehr- und Lernmethoden
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Spezialisierungsbereich
Medizintechnik
Studentische Arbeitsbelastung
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Literatur
s. einzelne Spezialisierungsmodule

Modulname	Nummer
Spezialisierungsbereich Meerestchnik ( <i>Specialisation Production Engineering</i> )	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr. rer. nat. Jan Schulz	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
2./3./4./5.	in jedem Semester		Spezialisierung	55 ECTS

Verwendbarkeit
Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Meerestechnik
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Lehrinhalte
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Qualifikationsziele
Absolvent_innen verfügen über fachliche und interdisziplinäre Kenntnisse, Fähigkeiten und Methoden, die sie zur qualifizierten Erwerbstätigkeit als Ingenieurin bzw. Ingenieur in der meeres-technischen Industrie, wie Offshore-Technik für die Windenergie oder Öl- und Gasgewinnung, aber auch Tiefwassertechnik oder marine Umweltschutztechnik, befähigen. Absolvent_innen besitzen eine mechatronik-orientierte Qualifikation in der Entwicklung, Optimierung und Analyse von Anlagen, Sensoren und Messmethoden für marine Fragestellungen. Absolvent_innen sind in der Lage, innovative Lösungen zur nachhaltigen Nutzung der Meeresräume zu erarbeiten.
Lehr- und Lernmethoden
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Spezialisierungsbereich
Meerestchnik
Studentische Arbeitsbelastung
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Literatur
s. einzelne Spezialisierungsmodule

Modulname	Nummer
Steuerung und Visualisierung von Prozessen <i>(Process Control and Visualization)</i>	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Alexandra Burger	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
6.	in jedem Semester	1	Spezialisierungsmodul	5 ECTS (2,5 ECTS=2 SWS Vorlesung + 2,5 ECTS=2 SWS Labor)

#### Verwendbarkeit

Modul im Spezialisierungsbereich Automatisierung im Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual)  
ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs

#### Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen

empfohlen: Vorkenntnisse im Bereich der Automatisierungstechnik, wie sie typischerweise im Modul "Einführung in intelligente Automatisierung" vermittelt werden.

#### Lehrsprache

Deutsch

#### Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer

Prüfungsleistung: K1 o. M oder Arbeitsmappe oder Kursarbeit

Studienleistung: Experimentelle Arbeit

(Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)

#### Lehrinhalte

Das Modul vermittelt Inhalte der Prozesssteuerung und Visualisierung wie beispielsweise:

- Entwurf von Verknüpfungssteuerungen
- Entwurf von Ablaufsteuerungen
- Programmierung von Steuerungsalgorithmen unter Berücksichtigung von Echtzeitrandbedingungen
- Dokumentation von Steuerungsprogrammen
- Inbetriebnahme und Test von Steuerungsprogrammen
- Modularisierung
- Einsatz von SCADA-Systemen zur Visualisierung und Überwachung von Prozessen
- In der zugehörigen Laborveranstaltung wenden die Studierenden die Inhalte der Vorlesung an konkreten praktischen Beispielen und im industriellen Umfeld eingesetzten Hard- und Softwarekomponenten an.

#### Qualifikationsziele

Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul können die Studierenden

- ausgehend von Anforderungen ein Steuerungsprogramm entwerfen.
- die Bedeutung von Echtzeitrandbedingungen erklären und Strategien anwenden, wie diese in einer SPS berücksichtigt werden.
- ihr Wissen anwenden um selbst entworfenen Steuerungsprogramme zu dokumentieren.
- die Bedeutung von Modularisierung beim Entwurf komplexer Steuerungen erkennen und ihre Programme streng modular entwerfen.
- das V-Modell in der Software-Entwicklung erläutern und können ausgewählte Anforderungen testen.

<p>- die Funktionsweise von SCADA-Systemen erläutern und diese zur Visualisierung und Überwachung von Prozessen benutzen.</p> <p>In der Laborveranstaltung werden neben den fachlichen Aspekten zusätzlich Qualifikationen im Bereich der Teamarbeit und des Projektmanagements erlangt.</p>
<p><b>Lehr- und Lernmethoden</b></p>
<p>Vorlesung/Übung und Labor</p>
<p><b>Spezialisierungsbereich</b></p>
<p>Spezialisierungsbereich Automatisierung im Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual)</p>
<p><b>Studentische Arbeitsbelastung</b></p>
<p>54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium</p>
<p><b>Literatur</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Berger, Hans (2000): Automatisieren mit SIMATIC. Integriertes Automatisieren mit SIMATIC S7-300/400 ; Controller, Software, Programmierung, Datenkommunikation, Bedienen und Beobachten. Erlangen: Publicis-MCD-Verl.</li> <li>- Vogel-Heuser, Birgit (Hg.) (2024): Handbuch Industrie 4.0. Band 2: Automatisierung. Springer-Verlag GmbH. 3. Auflage 2024. Berlin: Springer Berlin; Springer Vieweg.</li> <li>- Wellenreuther, Günter; Zastrow, Dieter (2015): Automatisieren mit SPS - Theorie und Praxis. Programmieren mit STEP 7 und CoDeSys, Entwurfsverfahren, Bausteinbibliotheken Beispiele für Steuerungen, Regelungen, Antriebe und Sicherheit Kommunikation über AS-i-Bus, PROFIBUS, PROFINET, Ethernet-TCP/IP, OPC, WLAN. 6., korr. Aufl. 2015. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.</li> <li>- Weyrich, Michael (2023): Industrielle Automatisierungs- und Informationstechnik. IT-Architekturen, Kommunikation und Software zur Systemgestaltung. 1. Auflage 2023. Berlin: Springer; Springer Vieweg.</li> </ul>

Modulname	Nummer
Strömungsmechanik <i>(Fluid Mechanics)</i>	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Karsten Oehlert	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
4.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (2,5 ECTS=2 SWS Vorlesung + 2,5 ECTS=2 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Pflichtmodule im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Mathematik 1 und 2
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Folgende Themen werden im Rahmen der Vorlesung Strömungstechnik behandelt: 1. Hydrostatik 2. Kontinuum, Euler/Lagrange 3. Stromfadentheorie 4. Druck, kreisförmiger Stromfaden 5. Ausströmvorgänge, konvergente Düsen, Laval-Düse 6. Gasdynamik, Schallgeschwindigkeit 7. Viskosität, Impulssatz, Momentensatz 8. Laminare Rohrströmung 9. Turbulente Rohrströmung Optional werden zusätzlich die Navier-Stokes-Gleichungen, die Grenzschichttheorie und die Strömungsmechanik an gekrümmten Oberflächen besprochen.
Qualifikationsziele
Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul Strömungstechnik sind die Studierenden in der Lage, die physikalischen Grundlagen auf die Strömungsmechanik anzuwenden. Die Grundlagen zum Verständnis und zur Berechnung von inkompressiblen und kompressiblen Strömungsproblemen werden beherrscht und können eigenständig kombiniert und auf strömungsmechanische Fragestellungen adaptiert werden. Eine grundsätzliche Bewertung und Berechnung von Strömungsmaschinen auf Basis der Lehrinhalte stellt für die Studierenden nach erfolgreicher Teilnahme einen wesentlichen Baustein für die Ingenieurausbildung dar.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

### Literatur

#### Grundlagen:

- Fluid- und Wärmetransport - Strömungslehre. Merker / Baumgarten, Teubner Verlag
- Technische Strömungslehre. Bohl / Elmendorf, Vogel-Buchverlag
- Technische Strömungslehre. Böswirth, L., Bschorer, S., Vieweg Verlag

#### Vertiefend:

- Strömungslehre – Eine Einführung in die Theorie der Strömungen. Spurk, Joseph H., Springer Prandtl
- Führer durch die Strömungslehre. Oertel, Herbert jr., Vieweg Verlag

Modulname	Nummer
Systems Engineering (Systems Engineering)	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Nick Rüssmeier	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
5./6./7.	in jedem Semester	1	Spezialisierungsmodul	5 ECTS (3 ECTS=3 SWS Vorlesung + 2 ECTS=1 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich Entwicklung und Konstruktion im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual) Modul im Spezialisierungsbereich Cyber-physische Systeme im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual) Modul im Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Mechatronik (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
keine
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M oder Kursarbeit Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Systems Engineering (SE) ist ein interdisziplinärer Ansatz und befasst sich mit der systematischen Entwicklung und Umsetzung komplexer Systeme. SE ist heute ein wesentlicher Erfolgsfaktor bei der Entwicklung technischer Produkte und von Dienstleistungen mit vielen interagierenden Elementen. Es stellt Werkzeuge bereit, um Systeme umfassend und fachübergreifend zu analysieren und die verschiedenen Fachbereiche zu koordinieren. Der Schwerpunkt liegt auf dem Verständnis für Systemdenken und Wissen, den Prozessen des Systems Engineering, den interdisziplinären Methoden und spezielle Engineering Fachgebiete. Inhalte: - essenzielle Konzepte und Methoden des Systems Engineering. - Systemtheoretische Grundlagen und Begriffe des Systems Engineering, - frühzeitige Definition von Kundenanforderungen und gewünschter Funktionalität im Entwicklungszyklus, der Dokumentation dieser Anforderungen und der Fortführung mit Systemdesign und -validierung. - Grundlagen des Model-Based Systems Engineering als Weiterentwicklung des Systems Engineerings zur durchgängigen Beschreibung und Analyse technischer Systeme. - Zuverlässigkeitsbetrachtungen von mechatronischen Systemen über den Produktlebenszyklus und querschnittliche Systems Engineering Methoden. Im Modul werden Theorie und Praxis aus ingenieurwissenschaftlicher Sicht für den Entwurf mechatronischer Systeme und der Vertiefung Cyber-Physical Systems (CPS) behandelt. Mit der Kursarbeit wenden die

Studierenden an realen und anwendungsorientierten Problemstellungen theoretischen Grundlagen und Methoden auf Spezielle Engineering Fachgebiete an.

#### Qualifikationsziele

Die Studierenden

- haben Kenntnisse in den Grundprinzipien des Systems Engineering.
- sind vertraut mit dem industriellen Produktentstehungsprozess und den damit verbundenen Herausforderungen bei der Entwicklung zukünftiger Systeme
- kennen Methoden des Requirements Engineering und des Systems Thinking sowie Techniken der interdisziplinären Systemgestaltung.
- sind durch die begleitende Laborveranstaltung, in der ein komplexes Produkt oder Services als Grundlage dienen, in der Lage, technische Problemstellungen unter Anleitung zu analysieren und zu bewerten. Des Weiteren sind die Studierenden in der Lage diese auf eine Problemstellung umzusetzen, dabei Recherche und selbstständige Wissensakquise zu betreiben und eigene Lösungsvorschläge zu erarbeiten sowie Arbeitsergebnisse zu präsentieren und entsprechend zu dokumentieren.
- sind durch das Training ihres systemischen Denkvermögens befähigt, komplexe Zusammenhänge zu abstrahieren und technische Inhalte in interdisziplinären Teams zu kommunizieren und zu erörtern.

#### Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung/Übung und Labor

#### Spezialisierungsbereich

Spezialisierungsbereich Entwicklung und Konstruktion im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual)

Spezialisierungsbereich Cyber-physische Systeme im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual)

Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Mechatronik (+dual)

#### Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

#### Literatur

- Berres, A., Zuccaro, C., Hüffer, H., Fritz, J., Augustin, M., Dorsch, T., Prillwitz, M. (2019). Systems Engineering: die { @ Klammer in der technischen Entwicklung}. Books on Demand. ISBN: 978-3-9818805-6-4
- Haberfellner, R., de Weck, O., Fricke, E., Vössner, S. (2015). Systems Engineering - Grundlagen und Anwendung. (13. aktualisierte Auflage 2015 Aufl.) Orell Füssli. ISBN: 978-3-280-04068-3
- Gausemeier, J., Czaja, A.T., Wiederkehr, O., Dumitrescu, R., Tschirner, C., Steffen, D. (2013). Studie: Systems Engineering in der industriellen Praxis.
- Weilkens, T., 2014. Systems Engineering mit SysML/UML: Anforderungen, Analyse, Architektur. Mit einem Geleitwort von Richard Mark Soley, EBL-Schweitzer. dpunkt.verlag. ISBN: 978-3-86490-091-4
- Weitere einschlägige Literaturvorschläge werden in Vorlesungen bekannt gegeben.

Modulname	Nummer
Technische Mechanik: Dynamik ( <i>Engineering Mechanics: Dynamics</i> )	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Jochen Ewald	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
3.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Vorlesung)

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengänge Maschinenbau (+dual), Medizintechnik (+dual), Mechatronik (+dual), Meerestechnik ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Technische Mechanik: Statik
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K2 o. M (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kinematik des Punktes, Geschwindigkeit, Beschleunigung,</li> <li>- Kinetik des Massepunktes, Arbeit, Leistung, Energiesatz, Impulssatz, Relativkinematik,</li> <li>- Kinematik der Scheibe, Momentanpol der Geschwindigkeit, Rastpolbahn und Gangpolbahn,</li> <li>- Kinetik der Scheibe, Massenträgheitsmoment, Steiner Anteil</li> </ul>
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage kinematische Fragestellungen zu analysieren und zu bewerten. Sie können geeignete mechanische Ersatzmodelle aufstellen, die kinematischen Zusammenhänge erfassen und beurteilen sowie die zugehörigen Lösungen der kinematischen Aufgaben generieren. Sie können die Bewegungsabläufe von Massepunkten und Körpern analysieren und präzise beschreiben. Sie sind in der Lage, das Bewegungsverhalten von Punktmassen und Körpern unter dem Einfluss von Kräften und Momenten zu berechnen. Die Studierenden sind nach erfolgreicher Modulteilnahme in der Lage, verschiedene Methoden der Technischen Mechanik sicher anzuwenden, Lösungen kinetischer Fragestellungen zu generieren und auszuwerten sowie deren Bedeutung für das reale technische System zu beurteilen.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

#### Literatur

- Technische Mechanik, Teil 2 Kinematik und Kinetik, Holmann/Meyer/Schumpich, Teubner Verlag, Stuttgart
- Technische Mechanik, Band 3 Dynamik, Peter Hagedorn, Verlag Harri Deutsch

Modulname	Nummer
Technische Mechanik: Festigkeitslehre ( <i>Engineering Mechanics: Strength Theory</i> )	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Heiko Schirmmacher	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
2.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Vorlesung)

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
Grundkenntnisse der Schulmathematik und -physik
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
- Definition von Spannungen, Verformungen, Verzerrungen, Stoffgesetz, - Elastische Grundgleichungen, analytische, numerische und experimentelle Bestimmung des Spannungszustandes- Statischer Festigkeitsnachweis und Ermüdungsfestigkeitsnachweis mit Nennspannungen- Längskraft-, Querkraftschub-, Biege- und Torsionsspannungen, Vergleichsspannungshypothesen- Biegelinie- Elastische Knickung
Qualifikationsziele
Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studenten in der Lage die Grundlagen der Festkörpermechanik mit ihren Zustandsgrößen und Zusammenhängen zu verstehen, die analytische, numerische und experimentelle Analyse realer Beanspruchungszustände zu verstehen, elementare Beanspruchungszustände an realen Maschinenbauteilen mit Hilfe von analytischen Näherungsbeziehungen zu analysieren und zu bewerten, normkonforme Festigkeitsnachweise auf Nennspannungsbasis zu führen, Verformungen an Achsen, Wellen und Rahmen zu analysieren und zu bewerten, Kritische Druckspannungen an Linientragwerken zu analysieren und zu bewerten.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- Kabus: Mechanik und Festigkeitslehre. Hanser, ISBN 3-446-21923-4; - Szabo: Einführung in die Technische Mechanik, Springer, ISBN 3-540-13293-7;

- Göldner, Holzweißig: Leitfaden der Technischen Mechanik, Fachbuchverlag Leipzig

Modulname	Nummer
Technische Mechanik: Statik (Engineering Mechanics: Statics)	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Ralf Schlosser; Prof. Dr. sc. agr. Johannes Marquering	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
1.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Vorlesung)

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengänge Elektrotechnik (+dual), Maschinenbau (+dual), Medizintechnik (+dual), Mechatronik (+dual), Meerestechnik
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
keine
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K2 o. M o. Hausarbeit o. Gruppenarbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Axiome der Statik starrer Körper;</li> <li>- Gleichgewicht;</li> <li>- zentrales ebenes Kräftesystem;</li> <li>- allgemeines ebenes Kräftesystem;</li> <li>- Momente und Kräftepaar</li> <li>- Gleichgewicht beim allgemeinen Kräftesystem</li> <li>- Mehrkörpersysteme</li> <li>- Ebene Fachwerke</li> <li>- Kräftemittelpunkt und Schwerpunkt</li> <li>- Schnittgrößen</li> <li>- Reibung</li> </ul>
Qualifikationsziele
<p>Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die grundlegenden Konzepte und Methoden der Statik sicher anzuwenden. Hierzu gehören Kräfte und Momente sowie die Resultierenden.</li> <li>- komplexe statische Systeme zu analysieren und die auf sie wirkenden Kräfte und Momente zu berechnen. Dies umfasst das Anwenden von Gleichgewichtsbedingungen auf starre Körper.</li> <li>- reale technische Anwendungsfälle zu analysieren und im daraus entwickelten Ersatzmodell die wirkenden Kräfte zu beurteilen.</li> <li>- ihre Analyseergebnisse und Lösungen klar und präzise sowohl schriftlich als auch mündlich zu kommunizieren. Dies kann die Erstellung von Berichten, Präsentationen und technischen Zeichnungen einschließen.</li> </ul>

Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung/Übung, Flipped Classroom

Spezialisierungsbereich

Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur

- Assmann, B.; Selke, P.: Technische Mechanik 1, Oldenbourg Verlag
- Böge, A.; Böge, W.: Technische Mechanik - Statik - Reibung - Dynamik - Festigkeitslehre - Fluidmechanik, Springer
- Holzmann, G.; Meyer, H.; Schumpich, G.: Technische Mechanik Teil 1: Statik; Springer

Modulname	Nummer
Technische Thermodynamik ( <i>Thermodynamic</i> )	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Peter Charles Ph.D.	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
3.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (3 ECTS=3 SWS Vorlesung + 2 ECTS=1 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
keine
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M. oder Hausarbeit Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundbegriffe wie System, Gleichgewicht, Zustandsgrößen, -änderungen, Prozesse, thermische und kalorische Zustandsgrößen, Prozessgrößen Arbeit und Wärme</li> <li>- 1. Hauptsatz der Thermodynamik: ruhende / bewegte geschlossene Systeme, stationäre Fließprozesse</li> <li>- Ideale Gase: Thermische / Kalorische Zustandsgleichung idealer Gase, spezifische Wärmekapazität, einfache Zustandsänderungen idealer Gase</li> <li>- 2. Hauptsatz der Thermodynamik: Bedeutung, Entropie</li> <li>- Kreisprozesse: einfache reversible Vergleichsprozesse idealer Gase: Carnot-, Joule-, Otto- und Diesel-Prozess. Begriffe: Arbeit, Leistung, Wirkungsgrad</li> <li>- Reale Fluide, Zustandsänderungen im Zweiphasengebiet, Darstellung in verschiedenen Diagrammen, Stoffdatenberechnungen und -tabellen</li> </ul>
Qualifikationsziele
<p>Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- thermodynamische Fragestellungen einzuordnen und einfache thermodynamische Prozesse für ideale Gase zu analysieren, indem sie:</li> <li>- Kenntnisse über die thermodynamischen Grundlagen der idealen Gase erwerben</li> <li>- Fertigkeiten entwickeln, diese Kenntnisse in Auslegungskonzepten und Auslegungsrechnungen anzuwenden</li> <li>- Kompetenzen bilden, das Verhalten bei unterschiedlichen Prozessführungen zu analysieren sowie die Eigenschaften von einfachen Kreisprozessen zu bewerten.</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor

Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.

<b>Modulname</b>	Nummer
Technisches Projekt ( <i>Technical Project</i> )	
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Fachbereich
Studiendekan_in	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
	in jedem Semester	1	technische Wahlpflicht	5 ECTS

<b>Verwendbarkeit</b>
Technisches Wahlpflichtmodul in den Bachelorstudiengängen Elektrotechnik (+dual), Maschinenbau (+dual), Medizintechnik (+dual), Mechatronik (+dual), Meerestechnik
<b>Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen</b>
<b>Lehrsprache</b>
Deutsch und zusätzlich nach Bedarf Englisch
<b>Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer</b>
Prüfungsleistung: Projektbericht oder Kursarbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
<b>Lehrinhalte</b>
Zeitlich begrenzte Aufgabenstellungen werden einzeln oder im Team bearbeitet. Vorzugsweise handelt es sich um Teilaufgaben aus größeren Forschungs- und Entwicklungsprojekten, die in der Hochschule oder bei kooperierenden Firmendurchgeführt werden.- Einarbeitung in das Anwendungsgebiet- Anforderungsanalyse und Konzeption- Realisierung- Projektdokumentation- Abschlusspräsentation
<b>Qualifikationsziele</b>
Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul verfügen die Studierenden übererweiterte Kompetenzen, technische Projekte erfolgreich zu planen, durchzuführen und darüber Bericht zu erstatten. Sie sind in der Lage, im Studiumerworbene Kenntnisse interdisziplinär einzusetzen und besitzen Routine beim Erstellen von Projektdokumentationen. Die Studierenden besitzen ein interdisziplinäres Verständnis für die Gruppen- und Projektarbeit.
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>
Sonstiges (bitte im nächsten Feld benennen) Projekt
<b>Spezialisierungsbereich</b>
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
<b>Literatur</b>
Abhängig vom jeweiligen Fachgebiet Je nach Projektaufgabe ist die Literaturrecherche Teil der Projektaufgabe

Modulname	Nummer
Technologie des Energietransports ( <i>Technological Aspects of Energy Distribution and Transportation</i> )	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Sebastian Azer	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
6.	in jedem Semester	1	Spezialisierungsmodul	5 ECTS (3 ECTS=3 SWS Vorlesung + 2 ECTS=1 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich Nachhaltige Energiesysteme im Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Vorkenntnisse und mitzubringende Kompetenzen aus den Modulen: Physik, Mechanik, Mathematik 1 bis 3, Elektrotechnik: Einführung, Elektrotechnik: Vertiefung, Grundlagen der Feldtheorie, Messtechnik, Messdatenverarbeitung, Praktische E- und Messtechnik, Werkstoffe der ET
Lehrsprache
Deutsch (im Spezialisierungsmodul und im technischen Wahlpflichtmodul) und Englisch (nur als technisches Wahlpflichtmodul)
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M der Kursarbeit oder Projektbericht Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Energietechnische Rahmenbedingungen</li> <li>- Betriebsmittel (On- und Offshore)</li> <li>- Feldtheorie und Feldoptimierung</li> <li>- Elektrische Festigkeit, Teilentladungen</li> <li>- Aspekte der Qualitätssicherung und der Hochspannungsprüf- und -messtechnik</li> </ul>
Qualifikationsziele
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kennen einige energietechnische Betriebsmittel und können verschiedene Rahmenbedingungen des elektrischen Energietransports definieren.</li> <li>- haben ein Verständnis für verschiedene technologische Herausforderungen und für elektrische Felder in der Energietechnik entwickelt.</li> <li>- können elektrische Feldverläufe von Grundanordnungen qualitativ darstellen.</li> <li>- sind in der Lage, Feldberechnungsmethoden (z.B. FEM), welche im Produktentwicklungsprozess eingesetzt werden, anzuwenden.</li> <li>- sind sie in der Lage, physikalische Entladungsmechanismen zu beschreiben und kennen festigkeitsbegrenzende Prozesse von gasförmigen, festen und flüssigen Isolierstoffen.</li> <li>- können (durch die Kombination des Vorangegangenen) in Entwicklung, Produktion oder Betrieb von Assets für elektrische Energienetze gestalterisch und operativ handeln.</li> </ul>

- kennen einige Aspekte der Qualitätssicherung sowie der Hochspannungsprüf- und -messtechnik.
- können ausgewählte Mess- und Diagnostikmethoden, wie zum Beispiel Teilentladungsmessungen, an energietechnischen Assets anwenden.

#### Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung/Übung und Labor

#### Spezialisierungsbereich

Spezialisierungsbereich Nachhaltige Energiesysteme im Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual)

#### Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

#### Literatur

- A. J. Schwab: „Elektroenergiesysteme: Smarte Stromversorgung im Zeitalter der Energiewende“, 2022
- Küchler: „Hochspannungstechnik“, Springer, 2017
- Küchler: „High Voltage Engineering“, Springer 2018
- Beyer, Boeck, Möller, Zaengl: „Hochspannungstechnik“, Springer, 1992
- Schon: „Hochspannungsmesstechnik“, Springer, 2016
- Schon: „Stoßspannungs- und Stoßstrommesstechnik“, Springer, 2010
- Hauschild, Lemke: „High Voltage Test and Measuring Techniques“, Springer 2014
- B. Diekmann, E. Rosenthal: „Energie: Physikalische Grundlagen ihrer Erzeugung, Umwandlung und Nutzung“, 2015
- M. Wietschel et al.: „Energietechnologien der Zukunft: Erzeugung, Speicherung, Effizienz und Netze“, 2015

Modulname	Nummer
Übertragungstechnik (Transmission Technology)	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Matthias Haupt	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
6.	in jedem Semester	1	Spezialisierungsmodul	5 ECTS (2,5 ECTS=2 SWS Vorlesung + 2,5 ECTS=2 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich Nachrichtentechnik im Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
zwingend: Einführung in die Nachrichtentechnik empfohlen: Elektrotechnik: Einführung, Elektrotechnik: Vertiefung, Grundlagen der Feldtheorie, Physik
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1 o. M oder Kursarbeit Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Digitale und höherwertige Modulation</li> <li>- Multiplextechniken</li> <li>- Signalcodierung</li> <li>- OSI-Modell (Schichten, Aufgaben, Protokolle, Komponenten)</li> <li>- TCP/IP</li> <li>- Netztopologien</li> <li>- Quellen- und Kanalcodierung</li> </ul> <p>Im Labor werden ausgesuchte Teilaspekte mit hohem Anwendungsbezug in praktischen Versuchen vermittelt. Die Versuche bauen auf den Inhalten der Vorlesung auf und verknüpfen diese sinnvoll.</p>
Qualifikationsziele
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden verstehen im Detail, wie aktuelle Übertragungsverfahren funktionieren, wo diese angewendet werden und wie diese entstanden sind. Dies fängt bei einfachen Übertragungstechniken an und endet bei komplexen Übertragungssystemen und ihren Standards.</li> <li>- Die Studierenden sind in der Lage, verschiedene Kommunikationssysteme zu analysieren, zu entwerfen und zu optimieren. Die Studierenden sind eigenständig in der Lage einen über die technischen Anforderungen hinaus gehenden Kenntnisstand zu erlangen und so interdisziplinär zu agieren.</li> </ul> <p>Durch die Laborarbeit verfügen die Studierenden über praktische Fähigkeiten zu dem vorher erworbenen theoretischen Wissen. Sie haben ein besseres Verständnis für die Übertragungstechniken und verstehen, in welchen Fällen bzw. Szenarien bestimmte Techniken Anwendung finden.</p>

Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich
Spezialisierungsbereich Nachrichtentechnik im Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual)
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
<ul style="list-style-type: none"><li>- Nachrichten-Übertragungstechnik: Grundlagen, Komponenten, Verfahren und Anwendungen der Informations-, Kommunikations- und Medientechnik Auflage: 7., von Ulrich Freyer</li><li>- Grundlagen der Nachrichtentechnik: Übertragungstechnik und Signalverarbeitung Gebundene Ausgabe – 15. September 2023 von Carsten Roppel (Autor)</li><li>- Nachrichtentechnik: Eine Einführung für alle Studiengänge Taschenbuch – 2. August 2017 von Martin Werner (Autor)</li><li>- Digitale Fernseh- und Hörfunktechnik in Theorie und Praxis: MPEG-Quellcodierung und Multiplexbildung, analoge und digitale Hörfunk- und ... Satelliten-Übertragungstechnik, Messtechnik Gebundene Ausgabe – 27. Januar 2016 von Walter Fischer (Autor)</li></ul>

Modulname	Nummer
Verbrennungsmotoren (Combustion Engine)	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Peter Charles Ph.D.	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
	jedes 2. Semester	1	Technische Wahlpflicht	5 ECTS (2,5 ECTS=2 SWS Vorlesung + 2,5 ECTS=2 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Technisches Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
keine
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M oder Hausarbeit Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thermodynamische Grundlagen und theoretische Vergleichsprozesse</li> <li>- Konstruktive Auslegung von Motoren und seinen Komponenten</li> <li>- Beanspruchung und Gestaltung von Motorbauteilen</li> <li>- Massenausgleich</li> <li>- Motorbeispiele</li> <li>- Produktentstehungsprozess</li> </ul> <p>Labor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entwerfen von Verbrennungsmotoren</li> <li>- Anwendung des Vorlesungsinhaltes durch Auslegung von Baugruppen</li> <li>- Wahl der Hauptabmessungen, Konstruktion und Berechnung der Motorbauteile.</li> <li>- Vorrechnung von Aufgaben im Gesamtfeld der Vorlesung (Frontalübung innerhalb der Vorlesung)</li> </ul>
Qualifikationsziele
<p>Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- den grundlegenden Aufbau von Verbrennungsmotoren und die einzelnen Komponenten zu beschreiben,</li> <li>- den konstruktiven Aufbau der einzelnen Komponenten von Verbrennungsmotoren zu bewerten,</li> <li>- Belastungen und daraus resultierende Beanspruchungen der Bauteile eines Hubkolbenmotors zu entwickeln,</li> <li>- Werkstoffe von Verbrennungsmotoren zu beschreiben,</li> </ul>

- Aufbau und Funktion wichtiger Zusatzkomponenten wie Öl- und Wasserpumpe, Aufladeaggregate, etc. auszuwählen und

- Prozesse bei der Entwicklung und Absicherung zu beschreiben

Die Studierenden erlangen weitere Fertigkeiten wie:

- Berechnung von Motorkenngrößen

- Auslegung und Entwurf eines Hubkolbenmotors Kompetenzen:

- Vertieftes Mechanikwissen von Verbrennungsmotoren

- Befähigung zur Auslegung eines Verbrennungsmotors anhand vorgegebener Randbedingungen wie Verbrennungsverfahren, Motornennleistung, Zylinderzahl, Nenndrehzahl, Kühlungsart und Aufladeart.

Fachkompetenz: 40% Methodenkompetenz: 30% Systemkompetenz: 15% Sozialkompetenz: 15%

Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung/Übung und Labor

Spezialisierungsbereich

Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur

Literatur wird am Anfang der Veranstaltung mitgeteilt.

Modulname	Nummer
Verfahrenstechnik (Process Engineering)	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Carsten Tscheuschner	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
6.	in jedem Semester	1	Spezialisierungsmodul	5 ECTS (3 ECTS=3 SWS Vorlesung + 2 ECTS=1 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich Energie-, Verfahrens- und Wasserstofftechnik im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
Empfohlen: die Teilnahme an den Modulen Technische Thermodynamik, Wärmeübertragung und Strömungstechnik
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M oder Arbeitsmappe Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Die Verfahrenstechnik ist eine Stoffwandlungstechnik, sie befasst sich mit der industriellen Umwandlung von Ausgangsstoffen in einer Folge verschiedener interdisziplinärer Prozesse zu Zwischen- oder Endprodukten. Im Modul Verfahrenstechnik werden die Grundlagen der mechanischen und der thermischen Verfahrenstechnik behandelt:
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Strömungsmechanische und thermodynamische Grundlagen,</li> <li>- Partikeleigenschaften,</li> <li>- Feststoffzerkleinerung und Flüssigkeitszerteilung,</li> <li>- Mischen und Rühren,</li> <li>- Mechanische (Filtrieren, Klassieren, Sedimentieren, Zentrifugieren, Trennen im Zyklon) und thermische (Destillieren, Rektifizieren) Trennverfahren,</li> <li>- Eindampfen und Kristallisieren,</li> <li>- Trocknungsverfahren.</li> </ul>
Qualifikationsziele

- Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul Verfahrenstechnik sind die Studierenden in der Lage,
- Die strömungsmechanischen und thermodynamischen Grundlagen der mechanischen und thermischen Verfahrenstechnik zu benennen und zu beschreiben,
  - Eigenschaften von Partikeln und von Haufwerken zu erklären sowie Partikelgrößenverteilungen zu analysieren,
  - Verschiedene Verfahren zur Feststoffzerkleinerung sowie der Flüssigkeitszerteilung zu bewerten und ein geeignetes Verfahren für einen Anwendungsfall auszuwählen,
  - Apparate zum Mischen und Rühren grundlegend zu konzipieren,
  - Verschiedene mechanische und thermische Trennverfahren miteinander zu vergleichen und eines für einen gegebenen Anwendungsfall auszuwählen,
  - Verfahren zur Trocknung, zum Eindampfen und Kristallisieren vorzustellen und die zugehörigen Verfahrensparameter zu berechnen.

#### Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung/Übung und Labor  
Just-in-Time Teaching (JiTT), Flipped classroom, Gruppenarbeit

#### Spezialisierungsbereich

Spezialisierungsbereich Energie-, Verfahrens- und Wasserstofftechnik im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual)

#### Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

#### Literatur

- Müller, W.: Mechanische Verfahrenstechnik und ihre Gesetzmäßigkeiten. 3. Auflage, Walter de Gruyter, 2022.
- Stieß, M.: Mechanische Verfahrenstechnik – Partikeltechnologie 1. 3., vollst. neu bearb. Auflage, Springer Verlag, 2009.
- Zlokarnik, M.: Rührtechnik: Theorie und Praxis. 1. Auflage, Springer Verlag, 1999.
- Mersmann, A., Kind, M.; Stichlmair, J.: Thermische Verfahrenstechnik. Grundlagen und Methoden. 2., erweiterte und aktualisierte Auflage, Springer Verlag, 2005.
- Lohrengel, B.: Einführung in die thermischen Trennverfahren. Trennung von Gas-, Dampf- und Flüssigkeitsgemischen. 2., überarbeitete Auflage, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2012.

Modulname	Nummer
Visualisierung in der Medizin ( <i>Visualisation in Medicine</i> )	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Dr. rer. biol. hum. habil. André Mastmeyer	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
	nur im Sommersemester	1	technische Wahlpflicht	5 ECTS (3 ECTS=3 SWS Vorlesung + 2 ECTS=1 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Technisches Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Medizintechnik (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Biosignal- und Bildverarbeitung
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M oder Arbeitsmappe Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Computergrafik auf der Basis segmentierter Bilddaten oder 3D-Scans</li> <li>- Volumenrenderingmethoden: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Explizite Modellbildung und Darstellung anatomischer Strukturen <ul style="list-style-type: none"> <li>* Meshing (Triangulation) von Oberflächen aus Punktwolken</li> <li>* Beleuchtung/Schattierung von Oberflächen</li> </ul> </li> <li>o Implizite Modellbildung und Darstellung: <ul style="list-style-type: none"> <li>* Volumenmodelle, Volumenrenderinggleichung mit Lichtstrahlenverfolgung (Raycast, -trace)</li> <li>* Spezifikation von Transferfunktionen für Farbdarstellungen von Gewebestrukturen</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>- Visuelles System des Menschen und stereoskopische Darstellung (Tiefenwahrnehmung)</li> <li>- Ausgewählte Themengebiete Virtual- und Augmented Reality</li> <li>- Haptisches Rendering und Interaktion mit Volumenrenderings</li> <li>- Navigations-Techniken</li> </ul> <p>In der Übung werden die wichtigsten Vorlesungsinhalte mit Matlab/Mevislab betreut geübt und im Labor vertiefende Übungsaufgaben selbstständig von den Studierenden gelöst und vom Dozierenden testiert.</p>
Qualifikationsziele
Die Studierenden können Modellbildungs- und interaktive Visualisierungsmethoden problemspezifisch charakterisieren, wählen und praktisch handelnd anwenden auf Basis von bekannten Rapid-Prototyping-Tools.
Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- Christopher Hayre, Virtual Reality in Health and Rehabilitation, 2021 - Bernhard Preim, Visual Computing for Medicine, 2014 - Heinz Handels, Medizinische Bildverarbeitung, 2009

Modulname	Nummer
Wärmeübertragung, Heizen und Kühlen (Heat Transfer, Heating and Cooling)	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Carsten Tscheuschner	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
6.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (3 ECTS=3 SWS Vorlesung + 2 ECTS=1 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: die Teilnahme am Modul Technische Thermodynamik
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
In praktisch allen Ingenieurdisziplinen treten Fragestellungen zur Wärmeübertragung sowie zum Heizen oder Kühlen auf. Beispielsweise müssen Motoren, Bauteile, Räume, Schaltschränke oder Lebensmittel gekühlt werden. Das Heizen von Räumen oder eine effektive Dämmung gegenüber der Umgebung von z.B. Fernwärmeleitungen sind elementare Ingenieuraufgaben. Im Modul Wärmeübertragung, Heizen und Kühlen werden die folgenden Themen behandelt:
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen - Temperatur und Temperaturmessung, Wärme, Wärmestrom und Wärmestromdichte,</li> <li>- Wärmeübertragung - Wärmeleitung und Wärmestrahlung</li> <li>- Freie und erzwungene Konvektion,</li> <li>- Wärmedurchgang,</li> <li>- Wärmeübertrager im Gleichstrom, Gegenstrom, und Kreuzstrom,</li> <li>- Anwendung der P-NTU-Methode für Wärmeübertrager,</li> <li>- Wärmepumpen und Kälteanlagen.</li> </ul>
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage,
<ul style="list-style-type: none"> <li>- verschiedene Möglichkeiten der Wärmeübertragung zu benennen, sie zu beschreiben und ihre Anwendbarkeit für einen gegebenen Anwendungsfall zu beurteilen,</li> <li>- den Wärmeübergangskoeffizienten für freie oder erzwungene Konvektion durch Anwendung eines gegebenen Lösungsschemas und den Einsatz dimensionsloser Kennzahlen wie <math>Pr</math>, <math>Re</math>, <math>Nu</math> zu berechnen,</li> <li>- Bestimmung von Wärmeströmen und Wärmestromdichten für den Fall der Wärmeleitung, der Konvektion,</li> </ul>

des Wärmedurchgangs und der Wärmestrahlung,

- verschiedene Bauarten von Wärmeübertragern ohne und mit Phasenwechsel (Verdampfer, Kondensatoren) zu beschreiben und deren Vor- und Nachteile zu benennen,
- Wärmeübertrager grundlegend auszulegen durch Bilanzierung der Enthalpieströme oder durch Anwendung der P-NTU-Methode,
- linkslaufende Kreisprozesse in einem T,s- und h,s-Diagramm zu skizzieren und die auftretenden Zustandsänderungen zu erklären,
- Wärmepumpen und Kälteanlagen für ein gegebenes Arbeitsfluid grundlegend zu konzipieren und deren Betriebsparameter festzulegen.

#### Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung/Übung und Labor

Übung wird als Gruppenarbeit durchgeführt mit anschließender Vorstellung und Diskussion der Ergebnisse.

#### Spezialisierungsbereich

#### Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

#### Literatur

- Baehr, H.D.; Stephan, K.: Wärme- und Stoffübertragung. 9., aktualisierte Auflage, Springer Vieweg, Berlin, Heidelberg, 2016,
- von Böckh, P.; Wetzel, T.: Wärmeübertragung. 7. Auflage, Springer Vieweg, Berlin, Heidelberg, 2017,
- Hannoschöck, N.: Wärmeleitung und -transport. Springer Vieweg, 2018,
- Herwig, H.; Moschallski, A.: Wärmeübertragung. 3. Auflage, Springer Vieweg, 2014,
- Marek, R.; Nitsche, K.: Praxis der Wärmeübertragung. 4., neu bearbeitete Auflage, Fachbuchverlag Leipzig, München, 2015,
- Verein Deutscher Ingenieure: VDI-Wärmeatlas. 12. Auflage, Springer Verlag Berlin, Heidelberg, 2021

Modulname	Nummer
Wasserstofftechnologie (Hydrogen Technology)	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Karsten Oehlert	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
6.	nur im Sommersemester	1	Spezialisierungsmodul	5 ECTS (2,5 ECTS=2 SWS Vorlesung + 2,5 ECTS=2 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich Energie-, Verfahrens- und Wasserstofftechnik im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
Empfohlen: Strömungstechnik, Thermodynamik
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M oder Hausarbeit Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eigenschaften des Wasserstoffs - thermodynamisch und chemisch</li> <li>- Die Erzeugung von Wasserstoff</li> <li>- Wasserstoffspeicher</li> <li>- Wasserstofftransport</li> <li>- Wasserstoffnutzung</li> <li>- Wasserstoffverbrennung – Gas-to-Power</li> <li>- Synthetische Erzeugnisse aus Wasserstoff</li> <li>- Szenarien für die zukünftige Energieversorgung</li> </ul>
Qualifikationsziele
Die Studierenden erhalten in dieser Veranstaltung einen Überblick über die Wasserstofftechnologie in der gesamten Energiekette von der Erzeugung über die Speicherung und Verteilung bis zur Verwendung. Dabei wird Wasserstoff ausschließlich als Energieträger betrachtet. Nach dem Besuch der Veranstaltung sollen die Studierenden die Potentiale von Wasserstoff als Energieträger der Zukunft verstanden haben und bewerten können. Die Grundlagen der Thermodynamik, der Strömungstechnik und der Chemie werden von den Studierenden auf das Element Wasserstoff und auf die Prozesse der Energiekaskade in der Wasserstoffkette angewendet. Die Ergebnisse dieser Anwendung mit der anschließenden ingenieurspezifischen Bewertung werden beurteilt und in den Kontext der Energiewende implementiert, so dass eine differenzierte energetische Lösung problembezogen aufgezeigt und eine zukunftsgerichtete Weiterentwicklung dieser Technologie im späteren Berufsleben ermöglicht wird.

Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung/Übung und Labor

Spezialisierungsbereich

Spezialisierungsbereich Energie-, Verfahrens- und Wasserstofftechnik im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual)

Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur

- Frey, H. u.a.: Energieträger Wasserstoff (Energie in Naturwissenschaft, Technik, Wirtschaft und Gesellschaft), Springer Verlag, 2. Oktober 2023 ISBN-10: 3658409665
- Schmidt, T.: Wasserstofftechnik: Grundlagen, Systeme, Anwendung, Wirtschaft, Hanser Verlag, 2. Auflage 2022 ISBN-10 : 3446472282

Modulname	Nummer
Werkstoffe der Elektrotechnik ( <i>Materials of Electrical Engineering</i> )	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Neuberufung I52	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
2.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (3 ECTS=3 SWS Vorlesung + 2 ECTS=1 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: „Elektrotechnik: Einführung“, „Physik“, Schulkenntnisse der Chemie und der Physik
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 oder M oder Kursarbeit Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mechanische und elektrische Eigenschaften von Metallen (Leiter)</li> <li>- Eigenschaften von Halbleitermaterialien</li> <li>- Grundprinzipien von Halbleiterbauelementen</li> <li>- Isolatoren</li> <li>- Materialien der Energiespeicher</li> <li>- dielektrische und magnetische Materialien</li> <li>- Dauermagnetismus</li> </ul>
Qualifikationsziele
<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- grundlegende Eigenschaften von technischen Werkstoffen anwenden und können deren spezifischen Anwendungen in der Elektrotechnik zuordnen.</li> <li>- Werkstoffeigenschaften aus den theoretischen Angaben und technischen Daten für eine elektrotechnische Anwendung ableiten.</li> <li>- die Veränderungen von Werkstoffeigenschaften, insbesondere von Halbleitern, abhängig von Betriebsbedingungen einschätzen und berechnen.</li> <li>- spezifische Anforderungen an die Werkstoffe in verschiedenen Bereichen der Elektrotechnik beschreiben.</li> <li>- die Werkstoffauswahl für Bauelemente oder andere Anwendungen aus dem Verhalten und Eigenschaften der Werkstoffe und unter Berücksichtigung der Betriebsbedingungen ableiten.</li> <li>- die erworbenen Kenntnisse für das Verständnis der Funktionsweise verschiedener Bauelemente und von Messverfahren anwenden.</li> </ul>

Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben

Modulname	Nummer
Werkstoffkunde und Festigkeitslehre ( <i>Materials Science and Theory of Strength</i> )	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr. sc. agr. Johannes Marquering	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
3.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Vorlesung)

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengänge Medizintechnik (+dual), Mechatronik (+dual), Meerestechnik
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Kenntnisse der Statik
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Die Modul Inhalte orientieren sich an den Bedarfen des praktischen beruflichen Ingenieur-Alltags sowie an den Inhalten nachfolgender Module zur Sicherstellung deren Verständnisses. - Werkstoffkunde: Grundlegende Kenntnisse über Aufbau, Herstellung, Eigenschaften und Anwendung von Metallen, Polymeren, Keramiken, Gläsern, Verbundstoffen; Prüfverfahren für Werkstoffe und Produkte; Recycling; Werkstoffauswahl - Festigkeitslehre: Beschreibung des allgemeinen Spannungszustandes; Elastizitätsgesetz; Definition von Festigkeitshypothesen beim mehrachsigen Spannungszustand; Balkenbiegung: Spannungszustand, neutrale Schicht, Flächenträgheitsmomente, Steinerscher Satz, schiefe Biegung, Biegelinie; Querkraftbelastung, Schubspannungsverlauf; Torsion: Torsionswinkel, Schubspannung; Knickung nach Euler
Qualifikationsziele
Studierende - können elastische Bauteile in statischen Systemen prüfen und dimensionieren - sind in der Lage, dynamische Systeme z analysieren - können dynamisch belastete Bauteile prüfen und dimensionieren
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

#### Literatur

- Holzmann Meyer Schumpich: Technische Mechanik in 3 Bänden. Teubner Verlag, Stuttgart
- Motz, Cronrath: Übungsbuch zur Technischen Mechanik
- Beer, P. Ferdinand; Johnston Jr., E. Russel: Vector mechanics for engineers.
- McGraw-Hill Beer, P. Ferdinand; Johnston Jr., E. Russel: Mechanics of Materials.
- McGraw-Hill Russell C. Hibbeler: Technische Mechanik in 3 Bänden. Pearson Studium, München
- Bergmann, W.: Werkstofftechnik 1, Hanser Verlag, München, 2013 Schatt, W.: Werkstoffwissenschaften, Wiley-VCH, Weinheim, 2007
- Seidel, W. und Hahn, F.: Werkstofftechnik, Hanser-Verlag, München, 2018
- Roos, E., Maile, K.: Werkstoffkunde für Ingenieure, Springer Verlag, Berlin, 2017
- Shackelford, J.F.: Werkstofftechnologie für Ingenieure, Pearson Studium, München, 2005
- Weißbach, W.: Werkstoffkunde, Vieweg + Teubner Verlag, Wiesbaden, 2011
- Schumann, Oertel: Metallographie, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 2011
- Ashby, M.F., Jones, D.R.H.: Werkstoffe 1: Eigenschaften, Mechanismen und Anwendungen, Elsevier GmbH, München, 2006

Modulname	Nummer
Werkstofftechnik (Materials Engineering)	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Knut Partes	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
2.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (2,5 ECTS=2 SWS Vorlesung + 2,5 ECTS=2 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Physik
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1 o. M Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau der Stoffe und Thermisch aktivierte Vorgänge</li> <li>- Zustandsschaubilder und Wärmebehandlung</li> <li>- Methoden der Werkstoffprüfung</li> <li>- Eisenwerkstoffe - Einteilung und Anwendung</li> <li>- Nichteisen (NE) - Metalle</li> <li>- Glas, Keramik und Kunststoffe</li> </ul>
Qualifikationsziele
<p>Die Studierenden sind in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zusammenhänge zwischen der Werkstoffstruktur und den Materialeigenschaften darzustellen. Sie können die Werkstoffe hinsichtlich ihrer Verwendbarkeit einordnen. Dabei können sie den Zusammenhang zwischen den Werkstoffkennwerten und den Einsatzmöglichkeiten herstellen.</li> <li>- Phasendiagramme auszuwerten und hinsichtlich der Einflüsse der Legierungselemente zu lesen.</li> <li>- Werkstoffe mit Hilfe der Werkstoffprüfmethoden zu beurteilen. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage die Vor- und Nachteile unterschiedlicher Konstruktionswerkstoffe hinsichtlich ihrer Einsatzzwecke hin zu analysieren.</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich

Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur

- Werkstoffkunde; Hans-Jürgen Bargel, Günter Schulze; <https://doi.org/10.1007/978-3-642-17717-0>
- Materialwissenschaften und Werkstofftechnik; William D. Callister, David G. Rethwisch; Wiley-VCH Verlag 2012; ISBN: 978-3-527-33007-2

Modulname	Nummer
Werkzeugmaschinen (Machine Tools)	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Peter Wack	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
6.	jedes 2. Semester	1	Spezialisierungsmodul	5 ECTS (3 ECTS=3 SWS Vorlesung + 2 ECTS=1 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich Produktion im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
Grundkenntnisse von Werkstoffen, Konstruktion und Maschinenelementen
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Es werden Kenntnisse über die Merkmale von Werkzeugmaschinen vermittelt, ebenso strategisches Wissen über allgemeine konstruktive Anforderungen an Werkzeugmaschinen. Weitere Lehrinhalte sind das Ausführen der Einteilung von Werkzeugmaschinen, die betriebliche Einordnung der Werkzeugmaschinen sowie die Kenntnis über den Beschaffungsablauf von Werkzeugmaschinen. Weitere Punkte sind das strategische Wissen über relevante Bauelemente von Werkzeugmaschinen, wie Gestelle, Kräfte an Werkzeugmaschinenbauteilen, Führungen, Lagerungen, Umformmaschinen sowie Schutzvorrichtungen.
Qualifikationsziele
Die Studierenden sind nach erfolgreicher Modulteilnahme in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>- die grundlegenden Arbeitsprinzipien und Funktionsweisen verschiedener Arten von Werkzeugmaschinen, einschließlich Drehmaschinen, Fräsmaschinen, Bohrmaschinen und Schleifmaschinen zu verstehen.</li> <li>- die unterschiedlichen Komponenten der Werkzeugmaschinen und deren Funktionsweise zu unterscheiden und für den Anwendungsfall unter der Berücksichtigung technischer und finanzieller Rahmenbedingungen auszuwählen.</li> <li>- die geeignete Werkzeugmaschine, basierend auf den Anforderungen einer bestimmten Fertigungsaufgabe, auszuwählen. Dies beinhaltet die Berücksichtigung von Faktoren wie Werkstoffart, Bearbeitungsprozess, Genauigkeitsanforderungen und Produktionsvolumen.</li> <li>- die neuesten Trends und Innovationen in der Werkzeugmaschinentechnologie einschließlich fortschrittlicher Bearbeitungstechniken, digitaler Vernetzung und Industrie 4.0-Konzepten in Bezug auf die Potenziale und Anwendbarkeit im Unternehmen zu beurteilen.</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung/Übung und Labor

Spezialisierungsbereich

Spezialisierungsbereich Produktion im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual)

Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur

- Manfred Weck, Werkzeugmaschinen - Maschinenarten, Bauformen und Anwendungsbereiche, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 1998
- Manfred Weck, Werkzeugmaschinen - Konstruktion und Berechnung, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, Juli 2013

Modulname	Nummer
Zerspanungstechnik (Cutting Technology)	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Ralf Schlosser	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
6.	in jedem Semester	1	Spezialisierungsmodul	5 ECTS (3 ECTS=3 SWS Vorlesung + 2 ECTS=1 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich Produktion im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Fertigungstechnik, Werkstoffkunde
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M oder Arbeitsmappe oder Berufspraktische Übung oder Gruppenarbeit Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Einführung in die Zerspanungstechnik, Zerspanprozesse und das Qualitätsmanagement im Produktionsbetrieb, Einteilung der spanenden Fertigungsverfahren nach DIN 8589 der Hauptgruppe Trennen der Fertigungsverfahren nach DIN8580: Verfahren des Spanens mit - geometrisch bestimmten (z. B. Drehen, Fräsen) und - unbestimmten Schneiden (z. B. Schleifen) mit den jeweiligen charakteristischen Merkmalen und Anwendungsgebieten. - Bewertung der Zerspanbarkeit (Zerspankraft, Verschleiß, Spanbildung, Oberflächengüte) verschiedener Werkstoffe - Anwendungsfelder der Schneidstoffe - Einsatz von Kühlschmierstoffen und Trockenbearbeitung.
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, - die spanenden Fertigungsverfahren nach DIN 8589 und die wichtigsten Verfahren aus den einzelnen Hauptgruppen zu beschreiben. - für ein Bauteil (Werkstück, Produkt) zu beurteilen, welche spanenden Fertigungsverfahren auszuwählen sind und können sicher einschätzen wie dabei die Kosten, Qualität und die Zeit beeinflusst werden. - spezielle Besonderheiten einer Bearbeitungsaufgabe zu verstehen und können die Anforderungen an Prozess und Werkzeug bewerten.
Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung/Übung und Labor

Projektarbeit

Spezialisierungsbereich

Spezialisierungsbereich Produktion im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual)

Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur

- Böge, Alfred; Böge, Wolfgang (Hg.) (2021): HANDBUCH MASCHINENBAU. Grundlagen und Anwendungen der Maschinenbautechnik. 24., überarbeitete und erweiterte Auflage.
- Denkena, Berend (2011): Spanen. Grundlagen. Unter Mitarbeit von Hans Kurt Toenshoff. 3rd ed. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg (VDI-Buch).
- Fritz, Alfred Herbert; Schmütz, Jörg (Hg.) (2022): FERTIGUNGSTECHNIK. 13. Aufl. 2022.
- Hintze, Wolfgang (2021): CFK-BEARBEITUNG. Trenntechnologien für Faserverbundkunststoffe und den hybriden Leichtbau.
- Klocke, Fritz (2018a): Fertigungsverfahren 1. Zerspanung mit geometrisch bestimmter Schneide. Ninth edition. Berlin, Heidelberg: Springer Vieweg (VDI-Buch).
- Klocke, Fritz (2018b): Fertigungsverfahren 2. Zerspanung mit geometrisch unbestimmter Schneide. 6. Auflage. Berlin, Germany: Springer Vieweg (VDI-Buch).