

# Modulhandbuch

gültig im Akkreditierungszeitraum: 01.09.2025-31.08.2033

für die

## Masterstudiengänge

Elektrotechnik  
Maschinenbau



Fachbereich Ingenieurwissenschaften  
Campus Wilhelmshaven

Stand: 15. April 2026

---

## Vorwort

Liebe Studierende,

dieses **Modulhandbuch für Ihr Masterstudium 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 Mastermodule

Agile Produktentwicklung  
Aspekte nachhaltiger Energiesysteme  
Automobilelektronik  
Compact Modeling of Large Scale Dynamical Systems  
Designsicherheit in der Elektronik  
Elastomertechnik  
Elektrische Maschinen  
Energietechnische Prozesssimulation  
Fertigung von Flugzeugtriebwerken  
Festigkeits / FEM  
Fluiddynamik / CFD  
Forschungsprojekt  
Führungsaufgaben des Ingenieurs  
Gasmotoren  
High-Speed Data Transmission  
Industrielle Bildverarbeitung  
Informationsmanagement in der Produktentwicklung  
KI-Methoden in der Automatisierungstechnik  
Kommunikationskompetenzen und Konfliktmanagement  
Konstruieren mit Kunststoffen  
Lasermaterialbearbeitung  
Leistungselektronik für regenerative Energiesysteme  
Lineare Systeme  
Next Generation Digital Infrastructure  
Masterarbeit mit Kolloquium  
Numerische Mathematik  
Numerische Modellierung und Simulation für Ingenieure  
Professionelles Auftreten als Instrument der Führungsaufgaben  
Prozessoptimierte neue Fertigungstechniken  
Prüf-, Mess- und Diagnostikverfahren für Energiesystemkomponenten  
Real Time Computing  
Reglerentwurfsmethoden  
Stabilität elektrischer Energienetze  
Stahlbau  
Systemprogrammierung  
Theoretische Verfahren der Elektrotechnik  
Umformtechnik  
Überfachliches, interdisziplinäres Projekt  
Wissenschaftliches Arbeiten

## Abkürzungstabelle

A	Arbeitsmappe
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
MA	Masterarbeit
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 MPO 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
Agile Produktentwicklung (Agile Product Development)	11661
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Kai Mecke	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
1.	Jedes 2. Semester	1	Wahlpflicht	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Vorlesung)

#### Verwendbarkeit

Wahlpflicht (Fachliche Spezialisierung „Individuell“) im Masterstudiengang Maschinenbau  
Technische Wahlpflicht im Masterstudiengang Ingenieurinformatik

#### Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen

keine

#### Lehrsprache

Deutsch

#### Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer

Prüfungsleistung: Kursarbeit: Bewertete Reviews (Referat) und Dokumentation (Arbeitsmappe) in iterativen Phasen, sowie ein Test am Rechner  
(Die detaillierte Zusammensetzung der Bewertungskriterien und deren Gewichtung wird am Anfang des Semesters bekanntgegeben.)

#### Lehrinhalte

Agile, teamorientierte Arbeitsweise nach Scrum sowie div. Strategien für die Produktentwicklung

- Systematische Produktentwicklung nach Pahl und Beitz, VDI 2221/2222
- Münchner Vorgehensmodell
- Integrated Design Engineering

sowie div. Strategien für die Softwareentwicklung (DevOps)

- Software Lebenszyklus Betrachtungen
- Planung & Entwicklung
- Test-Driven Software development

#### Qualifikationsziele

In der heutigen dynamischen Unternehmensumwelt ist Agilität (Reaktionskompetenz) für Unternehmen überlebensnotwendig. Um ihre Reaktionsgeschwindigkeit zu verbessern, führen immer mehr Unternehmen agile Arbeitsweisen ein. Agile Arbeitsweisen bieten die Rahmenbedingungen für die Bewältigung komplexer Problemstellungen in einem interdisziplinären Team. Dabei steht ein effizientes und effektives Arbeiten im Team durch Selbst-Organisation und Transparenz zur Förderung von kreativen Lösungen im Vordergrund.

Nach der erfolgreichen Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage

- gestellte Anforderungen von komplexen Aufgabenstellungen im Team zu analysieren und zu strukturieren,
- ihre eigenen fachlichen Kompetenzen zu bewerten, sowie Lücken in Kompetenzen des Teams zu bewerten und ggf. zu kompensieren,
- eine passende strategische Vorgehensweise für eine Problemlösung zu identifizieren,
- auf der Basis dieser Vorgehensweise eine teamorientierte Arbeitsplanung selbstverantwortlich zu

<p>generieren,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- eigenständige Produkte bzw. Lösungen zu entwickeln, welche auf einer methodischen Produktentwicklung als auch auf einer methodischen Teamarbeit fundieren.</li> </ul>
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>
Vorlesung/Übung und Labor
<b>Spezialisierungsbereich</b>
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
<b>Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rumpe, B.: Agile Modellierung mit UML. Springer, Berlin Heidelberg (2012)</li> <li>- Schatten, A., Demolsky, M., Winkler, D., Biffli, S., Gostischa-Franta, E., Östreicher, T. : Best Practice Software-Engineering. Springer, Berlin (2010)</li> <li>- Liebig H., Flik T., Rechenberg P., Reinefeld A., Mössenböck H.: Das Ingenieurwissen: Technische Informatik Springer Berlin (2014)</li> <li>- Schwaber K., Sutherland, J.: Der Scrum Guide <a href="http://www.scrum.org">www.scrum.org</a> (2017)</li> <li>- Röpstorff, S., Wiechmann, R.: Scrum in der Praxis : Erfahrungen, Problemfelder und Erfolgsfaktoren. Dpunkt (2016)</li> <li>- Geisreiter M., Zuccaro C., Rambo J.: GfSE SE-Handbuch: Die Klammer in der technischen Entwicklung. Gesellschaft für Systems Engineering (2019)</li> <li>- Douglass, B. P.: Agile Systems Engineering. Morgan-Kaufmann (2016)</li> </ul>

Modulname	Nummer
Aspekte nachhaltiger Energiesysteme ( <i>Aspects of Sustainable Energy Systems</i> )	11653
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Sebastian Azer	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

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

Verwendbarkeit
Wahlpflicht (Fachliche Spezialisierung „Nachhaltige elektrische Energietechnik“) im Masterstudiengang Elektrotechnik
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
Lehrsprache
Deutsch
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>- Regenerative Energiewandlung</li> <li>- Sektorenkopplung</li> <li>- Energiepolitischer und -wirtschaftlicher Rahmen</li> <li>- Intelligente Netzstrukturen</li> <li>- Technologische Trends und Herausforderungen</li> <li>- Qualitätssicherung in der Energietechnik</li> <li>- Diagnostik und Monitoring für Energieinfrastruktur</li> <li>- Energiekonzepte auf Basis regenerativer Energien</li> <li>- Energiewende in Lehre und Transfer</li> </ul>
Qualifikationsziele
<p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul haben die Studierenden eine forschende Haltung zu aktuellen Themen nachhaltiger Energiesysteme entwickelt und sind in der Lage, in diesem Themenfeld selbstständig Fragen zu stellen sowie Probleme systematisch zu bearbeiten.</p> <p>Weiter können die Studierenden aus den Bereichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Regenerative Energiewandlung</li> <li>- Sektorenkopplung</li> <li>- Energiepolitischer und -wirtschaftlicher Rahmen</li> <li>- Intelligente Netzstrukturen</li> <li>- Technologische Trends und Herausforderungen</li> <li>- Qualitätssicherung in der Energietechnik</li> </ul>

- Diagnostik und Monitoring für Energieinfrastruktur
- Energiekonzepte auf Basis regenerativer Energien
- Energiewende in Lehre und Transfer

ein (selbst-)ausgewähltes, energietechnisches Thema in vertiefter Weise erschließen, darstellen und bewerten sowie mögliche Herausforderungen, Trends und Entwicklungen ableiten.

#### Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung/Übung, Seminar

#### Spezialisierungsbereich

Fachliche Spezialisierung „Nachhaltige elektrische Energietechnik“

#### 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
- Küchler: „Hochspannungstechnik“, Springer, 2017

Modulname	Nummer
Automobilelektronik (Automotive Electronics)	11639
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Folker Renken	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

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

Verwendbarkeit
Wahlpflicht (Fachliche Spezialisierung „Automatisierung“) im Masterstudiengang Elektrotechnik
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: „Leistungselektronik“, „Mobilitätskonzepte und Leistungselektronik“
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 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>- Überblick über elektronische Komponenten im Automobil</li> <li>- Leistungsaufnahme von elektronischen Komponenten und die daraus resultierende Bordnetzleistung</li> <li>- Bordnetzstrukturen im Automobil</li> <li>- Leistungselektronische Komponenten zur Bordnetzversorgung und -verteilung.</li> <li>- Schaltungen zur Spannungs-Symmetrierung an Batteriezellen,</li> <li>- DC/DC Konverter mit und ohne galvanische Trennung</li> <li>- DC/AC Konverter</li> <li>- Energiearten und Treibstoffe</li> <li>- Technologien zur Umformung und Speicherung von Energie</li> <li>- Konzepte für zukünftige Fahrzeugantriebe</li> </ul>
Qualifikationsziele
<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an der Vorlesung kennen Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- übliche elektrische Komponenten im Automobil,</li> <li>- Möglichkeiten der Energieversorgung und -verteilung im Automobil,</li> <li>- komplexe leistungselektronische Konverter und können diese analysieren und projektieren</li> <li>- die gebräuchlichen Pulssteuerverfahren und Regelungskonzepte für leistungselektronische Konverter.</li> <li>- die Eigenschaften verschiedener Treibstoffe, Energiespeicher und Brennstoffzellen</li> <li>- Antriebskonzepte mit Verbrennungsmotor oder mit einer elektrischen Maschine, die von einer Batterie oder/und einer Brennstoffzelle gespeist wird</li> <li>- Antriebs- und Bordnetzstrukturen für die verschiedenen Stufen der Hybridisierung von Fahrzeugen (z.B. für den Mildhybride)</li> </ul>

Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung
Spezialisierungsbereich
Fachliche Spezialisierung „Automatisierung“
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
<ul style="list-style-type: none"><li>- Felix Jenni / Dieter Wüest, Steuerverfahren für selbstgeführte Stromrichter, Teubner Verlag ISBN: 3-519061762</li><li>- Joachim Specovius, Grundkurs Leistungselektronik, Vieweg Verlag, ISBN: 3-658033088</li></ul>

Modulname	Nummer
Compact Modeling of Large Scale Dynamical Systems ( <i>Compact Modeling of Large Scale Dynamical Systems</i> )	11627 Vorlesung 11628 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Tamara Bechtold	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

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

Verwendbarkeit
Wahlpflicht (Fachliche Spezialisierung „Modellierung und Simulation“) im Masterstudiengang Maschinenbau Überfachliche Qualifikation im Masterstudiengang Elektrotechnik
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Grundkenntnisse der linearen Algebra Teilnahme am Modul Numerische Modellierung und Simulation für Ingenieure
Lehrsprache
Deutsch und zusätzlich nach Bedarf 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
Die Simulation des zeitlichen Verhaltens räumlich verteilter Systeme, häufig mit gekoppelten physikalischen Feldern (z.B. mechanisch-elektrisch-thermisch) hat große Bedeutung. Durch die räumliche Diskretisierung z.B. mit der Methode der Finiten Elemente erhält man Differenzialgleichungen sehr hoher Dimension, die sich für eine effiziente zeitliche Simulation nicht eignen. In dieser Veranstaltung werden die Methoden der Ordnungsreduktion vorgestellt, deren Einsatz es ermöglicht, automatisch viel kleinere Modelle zu gewinnen. Solche kompakten Modelle erlauben wesentlich schnellere Simulationen unter minimalen Verlusten an Genauigkeit. Die Verfahren werden in konkreten Aufgabenstellungen aus den Bereichen Mechatronik und elektrische Schaltungen angewendet und erfolgen unter Einsatz von industrierelevanten Softwarewerkzeugen, wie beispielsweise Ansys Mechanical, Model Reduction inside Ansys, Twin Builder.
Qualifikationsziele
Wissenserweiterung und -vertiefung in Bereichen der <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modellierungs- und Simulationstechniken</li> <li>- linearen numerischen Algebra</li> <li>- Systemsimulation von multiphysikalischen technischen Systemen</li> </ul> Technische Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erstellung komplexer Systembeschreibungen unter Verwendung kompakterer numerischer Modelle</li> <li>- Beherrschung von industrierelevanten Softwarewerkzeugen zur Simulation komplexer System-Modelle, zum Einsatz kommen beispielsweise Ansys Mechanical, Model Reduction inside Ansys, Twin Builder.</li> </ul> Selbst- und Sozialkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Konsistenzprüfung von Simulationsergebnissen</li> </ul>

- Umgang mit komplexen Datenmengen
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich
Fachliche Spezialisierung „Modellierung und Simulation“ im Masterstudiengang Maschinenbau
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- Athanasios C. Antoulas: Approximation of Large-Scale Dynamical Systems, (Society for Industrial and Applied Mathematics), 2005.
- T. Bechtold, E. B. Rudnyi, J. G. Korvink: Fast Simulation of Electro-Thermal MEMS: Efficient Dynamic Compact Models, (Springer Verlag), 2006.
- T. Bechtold, G. Schrag, L. Feng (eds), System-Level Modeling of MEMS, (Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA), 2013.
- Ansys theory manual and tutorials, <a href="https://www.ansys.com/">https://www.ansys.com/</a>

Modulname	Nummer
Designsicherheit in der Elektronik <i>(Design Safety in Electronics)</i>	11676
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
LB Ronald Brandes	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

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

Verwendbarkeit
Wahlpflicht (Fachliche Spezialisierung „Individuell“) im Masterstudiengang Elektrotechnik
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M oder Kursarbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Sicherheitskritische Elektronik muss nicht nur robust gegen alle denkbaren Störfälle sein, sondern ist auch gegen Fehlbedienungen, das Auftreten von Einfach- bzw. gleichzeitig auftretender Zweifach- oder in Grenzfällen auch Mehrfachfehlern abzusichern. Hierbei werden in der Vorlesung besonders redundante, mit unterschiedlichen Technologien aufgebaute Lösungen, erarbeitet.
Teil 1 der Vorlesung umfasst einen Hardware-Block mit folgendem Inhalt:
<ul style="list-style-type: none"> <li>- der Begriff „ Sicherheit“</li> <li>- Kunden-Anfrage und Sicherheits-Aspekte</li> <li>- Konzeptfindung – Machbarkeitsanalyse - Projektstrukturplan und Organisation, Verantwortung</li> <li>- Produktentstehungsprozess-</li> <li>- ISO 26262</li> <li>- Robustness Validation (ZVEI)</li> <li>- V-Modell-Gate - Prozess, Zeitplan</li> <li>- Risiko-Management, Änderungsmanagement, Gesetzgebungen, Verantwortung</li> <li>- Lastenhefte-Datenbank für Elektronische Bauelemente, Eigenheiten bestimmter Elektronischer Bauelemente</li> <li>- Lagerfähigkeit Elektronischer Bauelemente (ZVEI)</li> <li>- Methoden, FTA (Fault Tree Analysis), FMEA (Failure Mode and Effect Analysis)</li> <li>- Absicherungsverfahren ( Sicherungsberechnung, automatische Abschaltverfahren)</li> <li>- Massebaum auf Schaltungsträgern</li> <li>- Steckerprobleme in Mehrfach-Spannungsnetzen (auf stehende Spannungen stecken)</li> <li>- Produktionsprozess</li> <li>- Prüftechnik</li> </ul>

- Problem der Langzeit-Verfügbarkeit Elektronischer Bauelemente versus Sicherheit

Teil 2 der Vorlesung umfasst einen Hardware-Block mit folgendem Inhalt:

1. Welchen Einfluss hat die Software auf die Elektronik?
2. Portierbarkeit der Erkenntnisse aus der „Designsicherheit für Hardware“ auf die Software
3. Softwareentwicklung nach SPICE und CMM
4. Zeitlicher Ablauf eines vom Kunden initiierten Softwareprojektes in der Theorie und einem Beispiel
  - Kundenanfrage
  - Kundenanforderungen
  - Verantwortung für Entwicklungsvorgaben
  - Systemanforderungsspezifikation
  - Projektstrukturplan: Was definiert der Projektplan? Was definiert der Zeitplan? Was ist der Qualitätssicherungsplan und was sind die Qualitätsziele?
  - Der Reuse-Plan
  - Die Systemanalyse
  - Die Software - Anforderungs-Spezifikation
  - Erstellung des Angebotes unter Einbeziehung von Sicherheitsaspekten
  - Entwurf des Software-Designs unter Sicherheitsaspekten
  - Entwurf der Software-Erstellung unter Sicherheitsaspekten
  - Erstellung der Software-Test-Dokumentation
  - Erstellung des Software-Testkonzeptes
  - Erstellung der Test-Spezifikation
  - Inhalt des Testberichtes
  - Durchführung von Softwaretest und Modultest
  - Systemintegrationstest
  - Testwerkzeuge
  - Systemtest
  - Aufgabe der Qualitätssicherung
  - Spezialfall: Automotive SPICE – Prozesse
  - Produkthaftung
  - Designsicherheit und Produkthaftung.

#### Qualifikationsziele

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung verfügen die Studierenden über Kenntnisse des Produktentstehungsprozesses unter Einbeziehung hard- u. softwarebezogener Sicherheitsaspekte. Flankierend zu den theoretischen Grundlagen, anhand eines praktischen Beispiels, haben die Studierenden einen transparenten Überblick, wie ein ElektronikDesign fortlaufend um die notwendigen Sicherheitsaspekte ergänzt wird. Eine Konstruktion, eine elektronische Schaltung, ein Softwareprogramm oder ein Prozess können durchaus nach üblichen Regeln entwickelt worden sein und dennoch Mängel beinhalten. Nach Absolvieren dieser Veranstaltung verfügen die Studierenden über Fähigkeiten, sicherheitskritische Zusammenhänge zu erkennen und vorbeugende Maßnahmen bereits in der Frühphase des Produktentstehungsprozesses zu treffen. Sie besitzen Kenntnis auch versteckter Zusammenhänge, die erforderliche Designsicherheit garantieren.

#### Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung/Übung

#### Spezialisierungsbereich

Fachliche Spezialisierung „Individuell“

#### Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

#### Literatur

- Lagerfähigkeit Elektronischer Bauelemente, ZVEI - Veröffentlichung
- VDI – Tagungs-Berichte „Elektronik im Kraftfahrzeug“
- Littelfuse - Veröffentlichungen, Produktkatalog Sicherungen
- Grundlagen der Kraftfahrzeugelektronik, 2.Auflage, Autor: Prof. Dr. M.Krüger, Hanser Verlag
- Requirements Management & Engineering, Autoren: C.Hood,R.Wiebel, Springer-Verlag
- robustness validation, ZVEI - Veröffentlichung

<b>Modulname</b>	Nummer
Elastomertechnik ( <i>Rubber Technology</i> )	11691
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Markus Lindner	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

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

Verwendbarkeit
Wahlpflicht (Fachliche Spezialisierung „Individuell“) im Masterstudiengang Maschinenbau
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
Nach Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>- wichtige Elastomereigenschaften zu analysieren,</li> <li>- einige Materialmodelle zu bewerten,</li> <li>- eine Modellierung eines Materialmodells zu entwickeln,</li> <li>- Schwingungen, Dämpfung und Reibung an Elastomeren zu analysieren,</li> <li>- Anwendungsbeispiele der Reifentechnik zu bewerten,</li> <li>- Anwendungsbeispiele der Dichtungstechnik zu bewerten.</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung
Spezialisierungsbereich
Fachliche Spezialisierung „Individuell“ im Masterstudiengang Maschinenbau

Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur

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

Modulname	Nummer
Elektrische Maschinen ( <i>Electrical Machines</i> )	11522 Vorlesung 11523 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Klaus Wippich	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

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

Verwendbarkeit
Wahlpflicht (Ingenieurwissenschaftliches Basismodul) im Masterstudiengang Elektrotechnik
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: sichere Kenntnis der Grundlagen der Elektrotechnik, „Einführung in nachhaltige Energieversorgung“
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1 Studienleistung: Experimentelle Arbeit
Lehrinhalte
In diesem Modul werden für die Asynchronmaschine Spannungsgleichungen, Zeigerdiagramme und die Stromortskurve entwickelt und ausgewertet. Das Betriebsverhalten von Asynchrongeneratoren (Insel- und Netzbetrieb) wird vermittelt. Für die Synchronmaschine werden Aufbau, Wirkungsweise, Betriebsverhalten, Blindleistungs- und Wirkleistungssteuerung im Insel- und Netzbetrieb, Phasenschieberbetrieb, V-Kurven und Regulierkennlinien vermittelt. Für die doppelt gespeiste Asynchronmaschine werden Aufbau, Wirkungsweise, Betriebsverhalten, Phasenschieberbetrieb, Blindleistungs- und Wirkleistungssteuerung im Insel- und Netzbetrieb vermittelt.
Qualifikationsziele
Die Studierenden erwerben ein grundlegendes Verständnis von elektrischen Energiewandlern. Sie verstehen den Aufbau und die Kenngrößen von Asynchronmaschinen (ASM), Synchronmaschinen (SM) und der doppelt gespeisten Asynchronmaschine (DGASM). Weiterhin können die Studierenden die Modelle der jeweiligen Maschinen beschreiben und analysieren. Sie wissen, wie die Mechanismen der Energieerzeugung mit Synchron- und Asynchrongeneratoren wirken.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

#### Literatur

- Fischer, R.: Elektrische Maschinen, 18. Auflage, Carl Hanser Verlag, München, 2021.
- Hering, E.: Handbuch der elektrischen Anlagen und Maschinen, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 1999.
- Farschtschi, A.: Elektromaschinen in Theorie und Praxis, 3. Auflage VDE-Verlag, Berlin, Offenbach, 2016.
- Kremser, A.: Elektrische Maschinen und Antriebe, 5. Auflage, Teubner Verlag, Stuttgart, Leipzig, Wiesbaden, 2017.
- Müller, G.: Grundlagen elektrischer Maschinen; 10. Auflage, VCH Verlagsgesellschaft, 2014.
- DIN VDE 0530: Richtlinien für elektrische Maschinen, VDE-Verlag, Frankfurt
- Wippich, K.: Vorlesungsskript: „Elektrische Maschinen“, Jade Hochschule, Wilhelmshaven, 2024.
- Wippich, K.: Vorlesungsskript: „Grundlagen Elektrischer Maschinen“, Jade Hochschule, Wilhelmshaven, 2024.

Modulname	Nummer
Energetische Prozesssimulation ( <i>Process Simulation of Energy Plants</i> )	11621 Vorlesung 11622 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Peter Charles Ph.D.	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

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

<b>Verwendbarkeit</b>
Wahlpflicht (Fachliche Spezialisierung „Modellierung und Simulation“) im Masterstudiengang Maschinenbau
<b>Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen</b>
keine
<b>Lehrsprache</b>
<b>Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer</b>
Prüfungsleistung: K1,5 o. M. oder Hausarbeit Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
<b>Lehrinhalte</b>
Während des Betriebs industrieller Anlagen wie z.B. der chemischen Industrie, der Raum- und Schifffahrt aber auch der Energieversorgung selbst ist die Kenntnis bestimmter Prozessgrößen wesentlich für eine sichere und stabile Versorgung. Wichtige Prozessgrößen konventioneller und regenerativer Kraftwerksprozesse und thermischer Kraftwerke sowie Kraft-Wärme-Kälte-Kopplungen, die rationelle Energienutzung, die Einbindung alternativer Kraftstoffe in die Energieversorgung aber auch die Vernetzung der Sektoren der Energiewirtschaft sowie der Industriesollen mithilfe von modernen Planungstools simuliert und optimiert werden. Hierbei lernen die Studierenden die Grundlagen der Modellierung und Simulation zu verstehen, eigenständig Simulationsaufgaben zu bearbeiten, Optimierungsmethoden als Element konzeptioneller und technischer Prozessgestaltung darzustellen und Simulations- und Optimierungsverfahren auf verfahrenstechnische und energetische Prozesse anzuwenden.
<b>Qualifikationsziele</b>
Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage energetische Prozesse zu konzipieren, zu entwickeln, zu beurteilen und Anlagen zu betreiben, indem sie: Kenntnisse über die physikalisch-technischen, die ökologischen und die ökonomischen Grundlagen energetischer Systeme erwerben und Fähigkeiten entwickeln, diese Kenntnisse auf energetische Aufgabenstellungen zu übertragen und damit die Kompetenz erwerben, systemische Lösungen unter Berücksichtigung der vielfältigen, oft widersprüchlichen technisch physikalischen, ökonomischen und ökologischen Forderungen darzustellen.
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>
Vorlesung/Übung und Labor
<b>Spezialisierungsbereich</b>
Fachliche Spezialisierung „Modellierung und Simulation“ im Masterstudiengang Maschinenbau

Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur

wird zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben

Modulname	Nummer
Fertigung von Flugzeugtriebwerken ( <i>Manufacturing Engineering of Aircraft Engines</i> )	11647 Vorlesung 11648 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Knut Partes	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

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

Verwendbarkeit
Wahlpflicht (Fachliche Spezialisierung „Produktion und Fertigung“) im Masterstudiengang Maschinenbau
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
Grundlegende Kenntnisse in Fertigungstechnik und Werkstofftechnik. Ein abgeschlossenes Studium im Maschinenbau oder in einem verwandten Studiengang wird vorausgesetzt.
Lehrsprache
ja, 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
Funktionsweise eines Flugzeugtriebwerks Fertigungsverfahren: Spezielschweißprozesse, Additive Manufacturing, Thermisches Spritzen, Alitieren, Laserbohren, Entschichtungsverfahren und weitere Werkstoffe: Aluminium, Titan, Superlegierungen, Ceramic metal composites, Keramische Schichtwerkstoffe und weitere Produktionstechnische Besonderheiten: Entwicklung, Luftfahrtrechtliche Zulassungen, Instandsetzung, Umgang mit Schadensfällen und weitere. Angereichert wird die Vorlesung mit aktuellen Trends neuester Entwicklungen und Analyse von Schadensfällen. Darüber hinaus orientieren sich sämtliche beschriebenen Inhalte an der Herstellung oder Instandsetzung von Komponenten eines Flugzeugtriebwerks, sodass immer ein praktischer Bezug gewahrt bleibt.
Qualifikationsziele
Die Studierenden kennen die Besonderheiten bei der Herstellung und Instandhaltung von Flugzeugtriebwerken. Dazu gehören die speziellen Fertigungsverfahren sowie die produktionssystematischen Aspekte. Diese ergeben sich zum einen aus den komplexen Belastungskollektiven in einem Triebwerk und zum anderen aus dem gesamten Produktlebenszyklus. Die Studierenden haben durch die Lehrveranstaltung einen breiten Überblick über die Landschaft der möglichen einsetzbaren Prozesse, Werkstoffe und produktionssystematische Aspekte und können diese beurteilen. Das gilt sowohl für die Fertigung als auch für die Instandsetzung von Flugzeugtriebwerken. Flankiert werden diese Erkenntnisse durch Aspekte der luftfahrtrechtlichen Zulassung von Werkstoffen und Fertigungsverfahren.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor, Workshop
Spezialisierungsbereich
Fachliche Spezialisierung „Produktion und Fertigung“ im Masterstudiengang Maschinenbau

#### Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

#### Literatur

- Handbuch Hochtemperatur-Werkstofftechnik; Ralf Bürgel; ISBN-13: 9783528231071
- Fertigungsverfahren von Turboflugtriebwerken; Peter Adam; ISBN 978-30348-8769-4
- The Jet Engine; Rolls Royce; ISBN-13: 978-0902121041
- Industrielles Luftfahrtmanagement; Martin Hinsch; ISBN 978-3-642-30570-2
- Flugzeugtriebwerke; Bräunling, Willy J.G.; ISBN 978-3-540-76370-3

Modulname	Nummer
Festigkeit / FEM (Strength / FEM)	11513
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
N.N.	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

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

<b>Verwendbarkeit</b>
Wahlpflicht (Ingenieurwissenschaftliches Basismodul) im Masterstudiengang Maschinenbau
<b>Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen</b>
Erforderlich sind die Inhalte des Moduls Strömungsmechanik
<b>Lehrsprache</b>
Deutsch
<b>Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer</b>
Prüfungsleistung: K2 o. M (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
<b>Lehrinhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modelle von Stab und Balken</li> <li>- Berechnung von Fachwerken und rahmenartigen Tragwerken</li> <li>- Prinzip der virtuellen Verschiebungen, dreieckförmiges Element für die Scheibe</li> <li>- FEM-Modell für stationäre Temperaturverteilung</li> </ul>
<b>Qualifikationsziele</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kenntnis der Bedeutung von Steifigkeitsmatrizen, Lagerungsbedingungen und der Symmetrieausnutzung bei der Modellierung von strukturmechanischen Problemen mit Hilfe der FEM</li> <li>- Verständnis für die innere Struktur der Steifigkeitsmatrizen und des Lösungsprozesses</li> <li>- Kenntnis von FEM-Modellen für stationäre Temperaturverteilungen</li> </ul>
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>
Vorlesung/Übung
<b>Spezialisierungsbereich</b>
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
<b>Literatur</b>
Peter Steinke: Finite-Elemente-Methode, Springer Verlag

Modulname	Nummer
Fluiddynamik / CFD (Fluid Dynamics / CFD)	11624
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Karsten Oehlert	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

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

Verwendbarkeit
Wahlpflicht (Fachliche Spezialisierung „Modellierung und Simulation“) im Masterstudiengang Maschinenbau
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
Erforderlich sind die Inhalte des Moduls Strömungsmechanik
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K2 o. M (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Basierend auf den Grundlagen der Strömungstechnik / -mechanik werden - die Erhaltungsgleichungen hergeleitet- die Navier-Stokes-Gleichungen als partielle Differentialgleichungen aufgebaut- die Transformation der Differentialgleichungen in Differenzgleichungen erarbeitet- die Anwendung der Differenzgleichungen im Rechenetz dargestellt- das numerische Lösungsverfahren erläutert.Ein Grundkurs im CFD - Tool Ansys wird zusätzlich angeboten.
Qualifikationsziele
Nach der erfolgreichen Teilnahme an der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage, die Navier-Stokes-Gleichungen (NSG) aus den Erhaltungsgleichungen für den Impuls, die Energie und die Masse zu entwickeln. Weiterhin sind die Studierenden in der Lage, ein individuelles Problem bzw. eine Fragestellung der Strömungsmechanik zu analysieren, zu beurteilen und an Hand der in der Vorlesung bewiesenen Korrelationen eine validierte Vereinfachung abzuleiten. Darauf aufbauend werden die Diskretisierungsmethoden aus der Analysis abgeleitet und für den Einsatz in der CFD-gestützten Ingenieur Anwendung spezifiziert. Die TeilnehmerInnen der Veranstaltung besitzen nach bestandener Prüfung im Fach Fluiddynamik die Fähigkeit, die Differenzgleichungen aus der Diskretisierung zu erzeugen und diese für die fluiddynamische Simulation zu adaptieren.Darüber hinaus wird der Ablauf einer numerischen Strömungsberechnung verinnerlicht, so dass Rechenetze kreiert, numerische Lösungsverfahren adaptiert und validiert werden können. Die Fähigkeit, die Simulationsergebnisse hinsichtlich Plausibilität und ingenieurkonforme Anwendung zu verifizieren, schließt die Qualifikation nach erfolgreicher Teilnahme ein.Parallel wird ein CFD Tutorium gemeinsam bearbeitet, so dass die in der Vorlesung erworbenen Fähigkeiten nicht nur angewendet sondern auch an praktischen Beispielen trainiert und die kritische Ingenieursprüfung entwickelt werden kann.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung, CFD Grundkurs in begleitenden Terminen
Spezialisierungsbereich
Fachliche Spezialisierung „Modellierung und Simulation“ im Masterstudiengang Maschinenbau

Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur

Stefan Lecheler: Numerische Strömungsberechnung Schneller Einstieg durch anschauliche Beispiele mit ANSYS DOI 10.1007/978-3-658-05201-0

Modulname	Nummer
Forschungsprojekt (Research Project)	11420
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Studiendekan_in	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
1.	unregelmäßig	1	Wahlpflicht	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Wahlpflicht (Überfachliche Qualifikation) im Masterstudiengang Elektrotechnik und im Masterstudiengang Maschinenbau
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
Lehrsprache
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Studienleistung benotet: ProjB
Lehrinhalte
Zeitlich begrenzte Aufgabenstellungen werden einzeln oder im Team bearbeitet. Vorzugsweise handelt es sich um Teilaufgaben aus größeren Forschungsprojekten, die i.d.R. an der Hochschule z. B. im Promotionsumfeld durchgeführt werden. Nachfolgende wissenschaftliche Methoden und Arbeitstechniken im Rahmen eines Anwendungsprojekts mit Forschungsbezug werden erwartet:
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analyse der Aufgabenstellung und Zieldefinition - Erstellung Zeitplan bzw. Meilensteinplan</li> <li>- Erarbeitung möglicher Lösungskonzepte</li> <li>- Technische Bewertung ausgewählter Lösungen</li> <li>- Präsentation der Ergebnisse</li> </ul>
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul verfügen die Studierenden über erweiterte Kompetenzen, Forschungsarbeiten erfolgreich zu planen und durchzuführen. Sie sind in der Lage, im Studium erworbene Kenntnisse interdisziplinär einzusetzen, selbständig und selbstorganisiert im Team bzw. in der Gruppe zu arbeiten und besitzen Routine beim Erstellen von technischen Dokumentationen. Sie können neue und komplexe Problemstellungen mit Forschungsbezug systematisch und analytisch untersuchen und Problemlösungen hierfür erarbeiten, diskutieren und kommunizieren.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur

je nach Aufgabenstellung

Modulname	Nummer
Führungsaufgaben des Ingenieurs <i>(Leadership Tasks of an Engineer)</i>	11481
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
LB André Siering	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

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

#### Verwendbarkeit

Wahlpflicht (Überfachliche Qualifikation) im Masterstudiengang Elektrotechnik und im Masterstudiengang Maschinenbau

Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen

#### Lehrsprache

Deutsch

Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer

Prüfungsleistung: K1,5 o. M

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

#### Lehrinhalte

- Kommunikation: Präzisierung des Begriffs, die vier Seiten einer Nachricht, die Sachseite, die Selbstoffenbarungsseite, die Beziehungsseite, die Appellseite, mögliche Gründe für Kommunikationsstörungen, wie lässt sich Kommunikation verbessern, Richtiges Zuhören, Feedback, Metakommunikation
- Gesprächsführung: Grundlagen der Gesprächsführung, Mitarbeiterorientierte Gesprächsführung, Die Erwartungen des Mitarbeiters, Nehmen Sie sich Zeit für Ihren Mitarbeiter, Gefühle gehören zu jedem Mitarbeitergespräch, Gesprächsanteile des Mitarbeiters, Pygmalion-Effekt, Struktur eines Mitarbeitergesprächs, Techniken für die Gesprächsführung
- Umgang mit Konflikten: Allgemeines, Konfliktbereiche, Konfliktursachen, Erkennen von Konflikten, Handhabung von Konflikten, Aufbau eines Konfliktlösungsgesprächs
- Autorität: Grundbegriffe, Autoritätsformen, Amtsautorität, Personale Autorität, Fach-/ Sachautorität, Führungsverhalten
- Motivation: Grundbegriffe, Motivationstheorien, Bedürfnisse nach A. MASLOW, Arbeitsmotivation nach F. HERZBERG, Motivation nach OETTINGER, Motivierung von Mitarbeitern
- Gruppenprozesse: Grundbegriffe, Gruppendynamik, Norm, Rolle, Status, Das Soziogramm, Abbau von Störfaktoren

#### Qualifikationsziele

Die Studierenden nach erfolgreicher Teilnahme am Modul

- erkennen Motivation als wichtige Führungsaufgabe und zeigen sie in seinem Führungsverhalten.
- können den Zusammenhang zwischen Motivation und Führungsverhalten mit Hilfe einfacher Beispiele erläutern
- kennen die Voraussetzungen und Bedingungen für kooperatives Führungsverhalten und können diese in einer konkreten Führungssituation lagegerecht bewerten.

- begreifen den kooperativen Führungsstil als logischen Ausdruck eines von den Grundsätzen der Führungsaufgabe des Ingenieurs geprägten Führungsverhaltens.
- erläutern mit Hilfe der Rollentheorie den Einfluss von Gruppen auf das Verhalten von Einzelnen.
- kennen den Einfluss gruppenspezifischer Prozesse auf die Leistungsfähigkeit von Gruppen, können gruppenspezifische Prozesse analysieren, auftretende Störgrößen identifizieren und angemessene Führungsmaßnahmen zu deren Beseitigung entwickeln.
- sind sich der Bedeutung einer ausreichenden Informationsweitergabe bewusst, können den Ablauf der menschlichen Kommunikation erläutern und Kommunikationsstörungen anhand selbstgewählter Beispiele verdeutlichen.
- kennen Techniken zur Verbesserung der Kommunikationsfähigkeit wie den kontrollierten Dialog und das aktive wie passive Zuhören, wenden diese Techniken bei der Führung von Gesprächen an.
- kennen die Regeln für eine erfolgreiche Gesprächsführung und wenden sie an.

#### Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung/Übung

#### Spezialisierungsbereich

#### Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

#### Literatur

- A. Gallwitz, D. Glitza, Die Chemie muß stimmen
- S. Saul, Führen durch Kommunikation
- D. J. Zittau, Kommunikation und Rhetorik
- F. Schulz von Thun, Miteinander reden
- S. Siegmund, Führen durch Kommunikation
- G. Nawratil, H. Nawratil., Hrsg. Sozialpsychologie leicht gemacht
- K. Antons, Praxis der Gruppendynamik Übungen und Techniken
- T. Brocher, P. Kutter, Entwicklung der Gruppendynamik
- K.J. Kluge, L. Schmitz, Die Lösung von Konfliktsituationen durch Rollenspiel

Modulname	Nummer
Gasmotoren (Gas Engines)	11667 Vorlesung 11668 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Peter Charles Ph.D.	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

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

#### Verwendbarkeit

Wahlpflicht (Fachliche Spezialisierung „Individuell“) im Masterstudiengang Maschinenbau

#### 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

- Mobilitätsbedarf und Rolle der Verbrennungskraftmaschine zur CO<sub>2</sub>-Reduktion
- Thermodynamische Grundlagen (Vergleichsprozesse, Vergleich idealer zu realem Prozess)
- Reaktionskinetik, Verbrennung und Schadstoffbildung
- Fremdgezündete Motoren
- Selbstzündende Motoren
- Alternative Kraftstoffe
- Einspritzsysteme (Aufbau, Funktion, Fertigung)
- Abgasnachbehandlung (Abgasgesetzgebung, Grundlagen der Katalyse, technische Lösungen zur Emissionsreduktion)
- Steuergeräte (Funktion, Kalibration)
- Hybridantriebe

#### Qualifikationsziele

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage Funktion von Verbrennungsmotoren und deren Komponenten der Einspritzung und der Abgasnachbehandlung zu entwickeln und die bedeutende Rolle zu beschreiben. Insbesondere Abgasemissionen, Verbrauch, Leistungsentfaltung und Akustik werden wechselseitig geprägt. Schwerpunkt des Lernerfolgs der Studierenden im Modul "Gasmotoren" ist die verbrennungsmotorische Thermodynamik. Es werden Gemischbildungs- und Verbrennungsprozesse von Otto-, Diesel- und Gasmotoren behandelt und die inner- und außermotorischen Maßnahmen zur Abgasemissionsreduzierung. Anschließend wird ein Einblick in die Motorregelung gegeben. Abschließend werden auch Fragen der Absicherung diskutiert.

Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich
Fachliche Spezialisierung „Individuell“ im Masterstudiengang Maschinenbau
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
wird am Anfang der Veranstaltung bekanntgegeben

Modulname	Nummer
High-Speed Data Transmission <i>(High-Speed Data Transmission)</i>	11679
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
N. N.	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

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

Verwendbarkeit
Wahlpflicht (Fachliche Spezialisierung „Individuell“) im Masterstudiengang Elektrotechnik
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 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>- Überblick “Datenübertragung“</li> <li>- Abgrenzung des Vorlesungsstoffs auf PHY und DLL</li> <li>- Modulation nQAM und OFDM</li> <li>- Störungstypen auf dem Kanal, Quantifizierung</li> <li>- Grundlagen der Informationstheorie, Galoisfeld, Kanalcodierung, Kanalkapazität</li> <li>- Einfache Blockcodes und Faltungscodierung, Hamming-Abstand</li> </ul>
Qualifikationsziele
<p>Datenraten bestimmen die Leistungsfähigkeit der digitalen Infrastruktur. Bereits bestehende Netze werden durch Nutzung heutiger und zukünftiger Rechnerleistung mit höchsten Bitraten betrieben. Trotz der auf den Übertragungskanal einwirkenden Störungen wird eine Steigerung angestrebt. Die Kanalkapazität setzt eine Grenze bei bekannter Störungsgröße.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage abzuschätzen, wie durch Kanalcodierung die Netto-Bitrate sich bis an diese Grenze heran steigern lässt.</li> <li>- Sie verstehen, wie bei Funk die für Teilnehmer nutzbare Bitrate abhängig von der räumlichen Dimension des zu versorgenden Bereichs ist und wie durch AntennenArrays sich die nutzbare Bitrate erhöhen lässt.</li> <li>- Basierend auf ihrem Wissen über den Informationstransport kennen die Studierenden die allgemeinen Verfahren der lokalen oder digitalen Fernübertragung von Informationen über verschiedene Wellenleiter oder drahtlos. Sie können die erreichbaren Bitraten der verschiedenen Übertragungsvorgänge unter verschiedenen fehlerinduzierenden physikalischen Bedingungen bestimmen. Dadurch kann eine strategische Netzwerkplanung durchgeführt werden.</li> <li>- Die Studierenden können Liniennetze unter realen Umgebungsbedingungen sowohl in Gebäuden als auch außerhalb planen und entwerfen. Sie lernen, GIS-basierte Methoden einzusetzen und Methoden zur Qualitätssicherung anzuwenden.</li> </ul>

Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung
Spezialisierungsbereich
Fachliche Spezialisierung „Individuell“ im Masterstudiengang Elektrotechnik
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
<ul style="list-style-type: none"><li>- Kammeyer, Dekorsy „Nachrichtenübertragung“, 6. Aufl. 2017, Springer</li><li>- Reimers „DVB Digitale Fernsehtechnik“, 3.Auflage, 2008 Springer</li><li>- Werner, „Nachrichtentechnik“, 8. Auflage, 2017 Springer</li><li>- Strutz „Low-Density-Parity-Check-Codes“, 2017</li></ul>

Modulname	Nummer
Industrielle Bildverarbeitung ( <i>Industrial Image Processing</i> )	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr. Olena Kuzmicheva	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

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

#### Verwendbarkeit

Wahlpflicht (Fachliche Spezialisierung „Automatisierung“) im Masterstudiengang Elektrotechnik

#### Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen

Insbesondere werden folgende Kenntnisse benötigt: Lineare Algebra (lineare Transformationen zwischen Vektorräumen in Matrixalgebra, Wahrscheinlichkeitstheorie, Analysis (Differentiation und Integration ein- und zweidimensionaler Funktionen))

#### Lehrsprache

Deutsch

#### Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer

Prüfungsleistung: K1,5 o. M oder Kursarbeit

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

#### Lehrinhalte

Die Veranstaltung befasst sich mit der digitalen Bildverarbeitung und -erfassung sowie der technischen Erkennung. Dabei werden praxisrelevanten Methoden und Algorithmen gemäß aktuellem Stand der Forschung und Entwicklung, die zur Lösung von Problemen in der industriellen Bildverarbeitung verwendet werden, gelehrt. Die Auswahl der Methoden orientiert sich an den häufigsten Aufgaben in der industriellen Umgebung, wie z.B. Lageerkennung, Form- und Schrifterkennung, Objekterkennung.

Die Lerninhalte sind u.a.:

- Einleitung: Komponenten eines Bildverarbeitungssystems, Bildaufnahme (Kameratechnik, Beleuchtung, etc.), formale Beschreibung von Bildern
- Bildverarbeitungskette
- Bildvorverarbeitung: Bildqualitätsverbesserung, Verstärkung anwendungsbezogen relevanter Bildinhalte
- Bildsegmentierung: Punkt- und Regionenorientierte Verfahren, fortgeschrittene Methoden
- Objektmerkmale und Merkmalsextraktion
- Merkmalklassifikation und Mustererkennung
- Farbbildverarbeitung: Farb Räume und -transformationen, Farbbildverarbeitung
- Ausgewählte Anwendungen

#### Qualifikationsziele

Die Studierenden sollen das aus dem Bachelorstudium bekannte Verfahren zur Analyse von Daten und Signalen festigen und erweitern, indem sie diese in Kontext der industriellen Bildverarbeitung stellen und anwenden.

Nach erfolgreichen Abschluss der Veranstaltung

- verstehen die Studierenden die wesentlichen Hardware-Komponenten eines industriellen Bildverarbeitungssystems, kennen den aktuellen Stand der Technik und können für verschiedene Aufgaben

geeignete Komponenten auswählen.

- kennen die Studierenden die wichtigsten Algorithmen der industriellen Bildverarbeitung, sind in der Lage die Bildverarbeitungsaufgaben analysieren und bewerten und können diese Kenntnisse und Fähigkeiten nutzen, um eigene effiziente Bildverarbeitungsalgorithmen in einem wissenschaftlichen Kontext zu entwickeln.

#### Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung mit integrierten Praxis- bzw. Programmierübungen

#### Spezialisierungsbereich

Fachliche Spezialisierung „Automatisierung“

#### Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

#### Literatur

- R. C. Gonzales, R. E. Woods, Digital Image Processing, Prentice Hall, 2008
- B. Jähne, Digitale Bildverarbeitung, Springer Verlag Berlin Heidelberg 1991
- Weiterführende Literatur sowie relevante wissenschaftliche Veröffentlichungen und Berichte werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.

Modulname	Nummer
Informationsmanagement in der Produktentwicklung <i>(Information Management in Product Development)</i>	11670
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Kai Mecke	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

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

Verwendbarkeit
Wahlpflicht (Fachliche Spezialisierung „Individuell“) im Masterstudiengang Maschinenbau
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: grundlegende Kenntnis von Konstruktion, CAD und Fertigungstechniken
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: Kursarbeit: Dokumentation (Arbeitsmappe) und bewertete Präsentation (Referat) (Die detaillierte Zusammensetzung der Bewertungskriterien und deren Gewichtung wird am Anfang des Semesters bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Die Lehrveranstaltung "Informationsmanagement in der Produktentwicklung" behandelt verschiedene Aspekte des Informationsmanagements innerhalb des Kontextes der Produktentwicklung:
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Grundlagen des Informationsmanagements:</b> Einführung in die Konzepte und Methoden des Informationsmanagements, speziell im Bereich der Produktentwicklung.</li> <li>2. <b>Prozess- und Informationsflussanalyse:</b> Analyse und Optimierung der Informationsflüsse in den verschiedenen Phasen der Produktentwicklung.</li> <li>3. <b>Produktlebenszyklus-Management (PLM):</b> Integration von Informationsmanagement in PLM-Systeme, um Produktdaten während des gesamten Lebenszyklus effektiv zu verwalten.</li> <li>4. <b>Datenmanagement und -modellierung:</b> integriertes Produktmodell, Techniken zur Erfassung, Speicherung und Nutzung von Daten in der Produktentwicklung, einschließlich Datenbanken und Informationssysteme.</li> <li>5. <b>IT-gestützte Werkzeuge in der Produktentwicklung:</b> Einsatz von IT-Tools und Softwarelösungen zur Unterstützung und Automatisierung von Produktentwicklungsprozessen.</li> <li>6. <b>Wissensmanagement:</b> Methoden zur Erfassung, Speicherung und Nutzung von Wissen innerhalb von Unternehmen, um die Innovationsfähigkeit zu steigern.</li> <li>7. <b>Collaborative Engineering:</b> Zusammenarbeitstechnologien und -praktiken, die für kooperative Entwicklungsprozesse eingesetzt werden.</li> <li>8. <b>Sicherheits- und Datenschutzaspekte:</b> Umgang mit sicherheitskritischen Informationen und der Schutz sensibler Projektdaten.</li> <li>9. <b>Zukunftstrends:</b> Diskussion über zukünftige Entwicklungen und neue Technologien im Bereich des Informationsmanagements in der Produktentwicklung.</li> </ol>
Die einzelnen Inhalte werden durch Anwendungsfälle und Best Practices, Analysen und Fallstudien aus der Praxis, angewendet, um theoretisches Wissen auf reale Szenarien zu übertragen.

#### Qualifikationsziele

Die Studierenden werden in die Lage versetzt, die Anforderungen des Informationsmanagements in der Praxis zu verstehen und anzuwenden. Die speziellen Anforderungen des Fallbeispiels müssen dabei analysiert werden, um eine eigene Konfiguration eines PDM/PLM Systems erstellen zu können. Durch eine gegenseitige Bewertung (Peer-Review) nehmen die Studierenden die Blickrichtung eines Gutachters ein und bewerten sich gegenseitig und diskutieren Ihre Lösungen wertschätzend auf fachlichem Niveau.

Bei dem praxisorientierten Format der Lehrveranstaltung, 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 Wissensaquise zu betreiben sowie Arbeitsergebnisse zu präsentieren und zu dokumentieren.

#### Lehr- und Lernmethoden

Theoretische Inhalte als Präsentation und Selbststudium, selbstorganisierte Ausarbeitungen und Referate von Grundlagenthemen (Peer Review), Konfiguration und Administration von Informationssystemen (projekt-basiertes und problemorientiertes Lernen).

#### Spezialisierungsbereich

Fachliche Spezialisierung „Individuell“ im Masterstudiengang Maschinenbau

#### Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

#### Literatur

- Arnold, V., Dettmering, H., Engel, T. Karcher, A.: Product Lifecycle Management beherrschen - Ein Anwenderhandbuch für den Mittelstand, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg (2011)
- Eigner, M. et al.: Informationstechnologie für Ingenieure , Springer-Verlag Berlin Heidelberg (2012)
- Eigner, M. et al.: System Lifecycle Management, Springer-Verlag Berlin Heidelberg (2021)
- Liebig H., Flik T., Rechenberg P., Reinefeld A., Mössenböck H.: Das Ingenieurwissen: Technische Informatik; Springer-Verlag Berlin (2014)
- Vajna, S. et al.: CAx für Ingenieure: Eine praxisbezogene Einführung, 3. Aufl. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2018

Modulname	Nummer
KI-Methoden in der Automatisierungstechnik (AI in Automation)	11633 Vorlesung 11634 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
N.N.	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

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

Verwendbarkeit
Wahlpflicht (Fachliche Spezialisierung „Automatisierung“) im Masterstudiengang Elektrotechnik
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Grundkenntnisse der Automatisierungstechnik und gute bis sehr gut Informatik-Kenntnisse
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>- Zusammenfassung der grundlegenden Aufgabenstellungen in der Automatisierungstechnik, wie z.B. Fehlerdetektion, Fehlervorhersage oder Fehlerprävention.</li> <li>- Einführung in die relevanten Methoden der Künstlichen Intelligenz, des Maschinellen Lernens und des Data (Stream) Minings, z.B. Expertensysteme, Künstliche Neuronale Netzwerke, Reenforcement Learning, u.Ä.</li> <li>- Kritische Evaluierung von KI Methoden beim Einsatz in der Automatisierungstechnik, Potentiale, Gefahren und Risiken der KI.</li> </ul>
Qualifikationsziele
Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>- Potentiale aber auch Gefahren und Risiken des Einsatzes von KI kritisch zu beurteilen.</li> <li>- geeignete KI-Methoden für ein gegebenes Problem aus der Automatisierungstechnik zu ermitteln, bei Bedarf neue Methoden abzuleiten und einzusetzen.</li> <li>- Testszenarien zur Überprüfung der Effektivität der entwickelten Methodik zu planen und mit deren Umsetzung die Methodik zu testen.</li> <li>- die Ergebnisse zu analysieren und zu bewerten, und die Ergebnisse wissenschaftlich aufzubereiten.</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich
Fachliche Spezialisierung „Automatisierung“ im Masterstudiengang Elektrotechnik

Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur

- Bramer, M. (2020) Principles of Data Mining, 4th Ed., Springer-Verlag London Ltd., ISBN978-1-4471-7493-6
- Hopgood A.A. (2022) Intelligent Systems for Engineers and Scientists, A Practical Guide to Artificial Intelligence, 4th Edition, CRC Press, ISBN 9781032126760

Modulname	Nummer
Kommunikationskompetenzen und Konfliktmanagement ( <i>Communication Skills and Conflict Management</i> )	11484
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Studiendekan_in	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

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

Verwendbarkeit
Wahlpflicht (Überfachliche Qualifikation) im Masterstudiengang Elektrotechnik und im Masterstudiengang Maschinenbau
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: H und R H: eine schriftlich ausgearbeitete Gruppenarbeit (3 bzw. 4 Teilnehmer/innen, darunter 1 Moderierender/Gruppensprecher/in) von max. 20 Seiten, aus der ersichtlich wird, dass jedes Gruppenmitglied eigenverantwortlich einen Beitrag formuliert und erarbeitet hat, aber dennoch die Gruppe als Gesamtheit für Form und Inhalt verantwortlich zeichnet ("aus einem Guss") R: (auf Wunsch technikgestützter) Vortrag/Redebeitrag jedes Mitglieds inkl. einer Moderation innerhalb der Gruppenpräsentation.
Lehrinhalte
Im Wirtschaftsleben werden Hierarchien flacher, Projektarbeiten verlangen nach verschiedenen Teams und deren Zusammensetzungen, Spezialisten arbeiten interdisziplinär zusammen, Führungsaufgaben erfordern das Beherrschen von soft skills wie Eigenverantwortung, Teamfähigkeit, Motivation, soziale Kompetenz und eine innere (moralisch-ethische) Haltung.
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung sind die Studierenden auf Führungsaufgaben im Wirtschaftsleben vorbereitet. D.h. <ul style="list-style-type: none"> <li>- sie kennen praxisorientierte Ressourcen und Tools, die sie mit praktischen Übungen vertieften, mit denen sie in der Lage sind, im Berufsleben Gruppen und Gespräche kompetent zu führen.</li> <li>- sie verfügen außerdem über Kenntnisse zu Fragetechniken, um problematische Verhaltenshintergründe zu verstehen sowie Missverständnisse zu vermeiden bzw. auszuräumen.</li> <li>- sie besitzen Informationen über Hintergründe, wie sie sich bzw. das Unternehmen/das Produkt/die Dienstleistung erfolgreich darstellen</li> <li>- gleichsam wissen sie, wann es sinnvoll ist, Entscheidungen in Problemfällen an Dritte (Coaches/Moderatoren/Mediatoren) zu delegieren, um eigene Befangenheiten aufzulösen und Entscheidungsfreiheit zu erlangen.</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung

Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
je nach Aufgabenstellung

Modulname	Nummer
Konstruieren mit Kunststoffen (Constructing with Plastics)	11673
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Heiko Schirmmacher	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

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

Verwendbarkeit
Wahlpflicht (Fachliche Spezialisierung „Individuell“) im Masterstudiengang Maschinenbau
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
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>- Struktur und Eigenschaften der Polymere: Einleitung, amorphe Polymere, teilkristalline Polymere</li> <li>- Technische Mechanik der Polymere: Zug-Dehnungs-Verhalten, Einführung in Viskoelastizitätstheorie, Theorie 2. Ordnung</li> <li>- Formteilgestaltung: spannende Gestaltung, Gestaltung von Spritzgussteilen</li> <li>- Faser-Kunststoff-Verbunde: Fasern, Matrices, Herstellverfahren, Laminattheorie am Beispiel der Scheibe</li> </ul>
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul kennen die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Eigenschaften und die Struktur der Polymere</li> <li>- die Anwendungsmöglichkeiten der Viskoelastizitätstheorie und nichtlinearer Theorien der Strukturmechanik zur Dimensionierung von Kunststoffteilen, der Gestaltung von Spritzgussteilen sowie der Grundlagen der Fertigung, Gestaltung und Berechnung der Faser-Kunststoff-Verbunde und können diese in einem wissenschaftlichen Kontext einsetzen.</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung
Spezialisierungsbereich
Fachliche Spezialisierung „Individuell“ im Masterstudiengang Maschinenbau
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Holzmüller, Altenburg: Physik der Kunststoffe. Akademie-Verlag, Berlin</li> </ul>

- Nowacki: Theorie des Kriechens. Verlag Franz Deuticke, Wien
- Grellmann, Seidler: Kunststoffprüfung. Hanser, München
- Erhard: Konstruieren mit Kunststoffen, Hanser, München
- Schürmann: Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden

Modulname	Nummer
Lasermaterialbearbeitung ( <i>Laser Materials Processing</i> )	11644 Vorlesung 11645 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Knut Partes	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

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

<b>Verwendbarkeit</b>
Wahlpflicht (Fachliche Spezialisierung „Produktion und Fertigung“) im Masterstudiengang Maschinenbau
<b>Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen</b>
Die Studierenden haben Kenntnisse im Bereich Werkstofftechnik und der Fertigungstechnik. Grundkenntnisse der Physik sind darüber hinaus von Bedeutung. Die Studierenden sollten ein B.Eng. Abschluss im Maschinenbau oder einem vergleichbaren Studium aufweisen.
<b>Lehrsprache</b>
Deutsch und zusätzlich nach Bedarf Englisch
<b>Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer</b>
Prüfungsleistung: K1,5 o M Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
<b>Lehrinhalte</b>
Erläuterung des Laserprinzips und Einführung in die Funktionsweise von Laserstrahlanlagen. Spezifika verschiedener Lasertypen: CO <sub>2</sub> , Nd:YAG, Yb:YAG (Scheibe), Faserlaser, Diodenlaser, Excimerlaser Strahlführung- und Strahlformungskonzepte. Übersicht der wesentlichen Laserfertigungsverfahren: Laserschweißen (Wärmeleitungs-schweißen, Tiefschweißen, Hybridschweißen), Laserlöten, Laserschneiden, generative Verfahren, Oberflächenmodifikation (Härten, Umschmelzen, Legieren, Dispergieren), Laserabtragen, Laserbohren
<b>Qualifikationsziele</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden kennen die üblichen Laserstrahlquellen und deren Einsatzgebiete in der Materialbearbeitung.</li> <li>- Darüber hinaus sind sie mit den wesentlichen laserbasierten Fertigungsverfahren vertraut und können beurteilen, wann und wo die Verfahren eingesetzt werden.</li> <li>- Sie kennen die Prozessgrenzen dieser Fertigungsverfahren, wissen welche Werkstoffe bearbeitet werden können und sind in der Lage, die geeignete Strahlquelle für eine Anwendung auszuwählen. Damit können Sie Prozesse auslegen und entwickeln.</li> </ul>
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>
Vorlesung/Übung und Labor
<b>Spezialisierungsbereich</b>
Fachliche Spezialisierung „Produktion und Fertigung“ im Masterstudiengang Maschinenbau
<b>Studentische Arbeitsbelastung</b>

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

#### Literatur

- Eichler, J.; Eichler, H. J.: Laser Bauformen, Strahlführung, Anwendungen; 7. Auflage; 2010; Springer Heidelberg; ISBN: 978-3-642-10461-9
- Dahotre, N. B., Harimkar, S. P.; Laser Fabrication and Machining of Materials; 2008; Springer Science + Business Media; ISBN 978-0-387-72343-3
- Poprawe, R.; Lasertechnik in der Fertigung; 2005; Springer Berlin; ISBN 3540-21406-2

Modulname	Nummer
Leistungselektronik für regenerative Energiesysteme <i>(Power Electronics for Renewable Energy Systems)</i>	11659
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Folker Renken	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

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

Verwendbarkeit
Wahlpflicht (Fachliche Spezialisierung „Nachhaltige elektrische Energietechnik“) im Masterstudiengang Elektrotechnik
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: „Leistungselektronik“, „Mobilitätskonzepte und Leistungselektronik“
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 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>- Leistungselektronische Schaltungen für die Nutzung von zukünftigen meist regenerativen Energiesystemen</li> <li>- Netzeinspeisung und Netzstabilisierung,</li> <li>- Effizienten Energieübertragung und Energiespeicherung</li> <li>- E-Mobilität werden</li> <li>- Schaltungen zur Spannungs-Symmetrierung an Batteriezellen,</li> <li>- DC/DC Konverter mit und ohne galvanische Trennung</li> <li>- DC/AC Konverter, gesteuert mit zwei und drei Spannungsebenen bis hin zu Multilevel-Konverter.</li> <li>- Analyse von Stromrichter-Schaltungen und der Dimensionierung und Projektierung,</li> <li>- Pulssteuerverfahren und deren Einfluss auf das Betriebsverhalten,</li> <li>- NetZRückwirkungen und Oberschwingungsverhalten</li> <li>- Regelkonzepte für Stromrichter-Schaltungen</li> </ul>
Qualifikationsziele
<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an der Vorlesung kennen Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- leistungselektronischen Schaltungen für die Nutzung von regenerativen Energiesystemen.</li> <li>- Methoden der Netzeinspeisung und Netzstabilisierung sowie der effizienten Energieübertragung und Energiespeicherung.</li> <li>- komplexe Stromrichterschaltungen und können diese analysieren und projektieren</li> <li>- die gebräuchlichen Pulssteuerverfahren und Regelungskonzepte.</li> <li>- neue und komplexe Problemstellungen mit Forschungsbezug wie Betriebsverhalten, NetZRückwirkungen und Oberschwingungen und können diese systematisch und analytisch untersuchen</li> <li>- mögliche Antriebs- und Bordnetzstrukturen für die verschiedenen Stufen der Hybridisierung von</li> </ul>

Fahrzeugen beurteilen (z.B. für den Mildhybride)
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung
Spezialisierungsbereich
Fachliche Spezialisierung „Nachhaltige elektrische Energietechnik“ im Masterstudiengang Elektrotechnik
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
<ul style="list-style-type: none"><li>- Felix Jenni / Dieter Wüest, Steuerverfahren für selbstgeführte Stromrichter, Teubner Verlag ISBN: 3-519061762</li><li>- Joachim Specovius, Grundkurs Leistungselektronik, Vieweg Verlag, ISBN: 3-658033088</li></ul>

Modulname	Nummer
Lineare Systeme ( <i>Linear Systems</i> )	11516
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing Jens Wellhausen	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

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

Verwendbarkeit
Wahlpflicht (Ingenieurwissenschaftliches Basismodul) im Masterstudiengang Elektrotechnik
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M. oder Kursarbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Vertiefte systemtheoretische Inhalte 1. Einleitung, Signale und Systeme, Begriffsdefinitionen 2. Klassifizierung von Signalen 3. Beschreibung von LTI-Systemen im Zeitbereich 4. Beschreibung von LTI-Systemen im Frequenzbereich 5. Beschreibung von LTI-Systemen mittels der Laplace Transformation 6. Diskrete Signale und Systeme 7. Komplexe Signaldarstellung
Qualifikationsziele
Nach der erfolgreichen Beendigung des Moduls Lineare Systeme haben Studierende ein Verständnis für die abstrahierten, systemtheoretischen Zusammenhänge, die zum Verständnis der Übertragung eines Signals über ein System notwendig sind. Dazu sind die Studierenden in der Lage
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Signale und Systeme zu klassifizieren und auf Eigenschaften wie Linearität, Zeitinvarianz, Kausalität oder Stabilität zu untersuchen.</li> <li>- die Faltung zur Berechnung von Systemen im Zeitbereich anzuwenden.</li> <li>- die Zusammenhänge zwischen Impulsantwort und Frequenzgang zu erklären.</li> <li>- Systeme im Zeitbereich mit Hilfe von Differentialgleichungen zu beschreiben und zu berechnen.</li> <li>- die Fouriertransformation anzuwenden, um signaltheoretische Systeme im Frequenzbereich zu analysieren.</li> <li>- die Zusammenhänge zwischen Fourier- und Laplace-Transformation zu beschreiben und diese Transformation auf informationstechnische Systeme anzuwenden.</li> <li>- die Einflüsse auf Signale und Systeme, die bei der Abtastung zur Digitalisierung von Signalen entstehen, zu</li> </ul>

berechnen und skizzieren.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
<ul style="list-style-type: none"><li>- Werner: Signale und Systeme (Vieweg)</li><li>- Oppenheim, Willsky: Signale und Systeme, (VCH)</li><li>- Oppenheim, Willsky: Arbeitsbuch Signale und Systeme (VCH)</li></ul>

Modulname	Nummer
Next Generation Digital Infrastructure (Next Generation Digital Infrastructure)	11682
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
N.N.	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

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

Verwendbarkeit
Wahlpflicht (Fachliche Spezialisierung „Individuell“) im Masterstudiengang Elektrotechnik
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 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>- Definition „Digitale Infrastruktur“</li> <li>- Heutige Netze der Telekommunikations- und Informationstechnik und ihre Weiterentwicklung</li> <li>- Anforderungen in der Zukunft (nächste Generation) und absehbare System-inherente Grenzen der Technologien Gigabit/s bis Petabit/s</li> </ul>
Qualifikationsziele
<p>Unter dem Stichwort „Digitalisierung“ wird unser Lebensumfeld in Zukunft verändert und bestimmt. Der Datentransport über die Netze der Digitalen Information wird die technische Entwicklung und die Welt prägen. In Erweiterung der Kenntnisse der Übertragungstechnik nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kennen die Studierenden die Möglichkeiten und Grenzen der grundlegenden Verfahren der Nah- und Fernübertragung von digitaler Information über verschiedene Wellenleiter und über Funk.</li> <li>- können die Studierenden erzielbare Bitraten in einzelner Verfahren in störungsbehafteten physikalischen Situationen bestimmen und dies zur Grundlage strategischer Netzplanung heranziehen.</li> <li>- können die Studierenden unter vorgegebenen realen Umgebungsbedingungen Liniennetze in Gebäuden und außerhalb unter Zuhilfenahme von GIS-basierten Verfahren planen und Methoden für die Qualitätserhaltung anwenden.</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung
Spezialisierungsbereich
Fachliche Spezialisierung „Individuell“ im Masterstudiengang Elektrotechnik
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

#### Literatur

- Dieter Eberlein et al., Lichtwellenleiter-Technik, 8. Auflage, TAE Verlag, ISBN 978-3-8169-2985-7
- Dieter Eberlein, Leitfaden Fiber Optic, 2. Auflage, Gemeinschafts Seminar Verlag, ISBN 978-3-00-015038-8
- Alexander Adams, DOCSIS 3.1 Essentials, 1. Auflage, SCTE ISBE Verlag, (ohne ISBN)
- Walter Fischer, Digitale Fernseh- und Hörfunktechnik in Theorie und Praxis, 4. Auflage, Springer Vieweg, ISBN 978-3-642-53895-7
- Deutsches Institut für Breitbandkommunikation GmbH, Optische Netze / Systeme-Planung-Aufbau, 2. Auflage, dibkom edition Verlag, ISBN 978-3-981-1630-9-4

Modulname	Nummer
Masterarbeit mit Kolloquium ( <i>Master Thesis with Colloquium</i> )	8999
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Studiendekan_in	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
1.	unregelmäßig	1	Pflichtmodul	5 ECTS

Verwendbarkeit
Pflichtmodul in allen Masterstudiengängen des Fachbereichs
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: Masterarbeit und Kolloquium
Lehrinhalte
Die Masterarbeit ist eine selbständige wissenschaftliche Arbeit unter Anleitung zum Abschluss des Studiums zu einem komplexen und umfangreichen technischen Thema, die sorgfältig geplant, erfolgreich durchgeführt und angemessen dokumentiert werden muss.
Qualifikationsziele
Die Absolvent_innen sind in der Lage, komplexe wissenschaftliche Fragestellungen eigenständig und methodisch fundiert zu bearbeiten. Sie haben die Fähigkeit entwickelt, umfangreiche Literaturrecherchen durchzuführen, relevante Informationen zu analysieren und daraus fundierte Schlussfolgerungen zu ziehen. Die Absolvent_innen können eigenständig wissenschaftliche Methoden anwenden und Forschungsergebnisse systematisch erheben, auswerten und interpretieren. Zudem haben sie gelernt, ein größeres Forschungsprojekt von der Planung bis zur Umsetzung und Abschluss eigenverantwortlich zu managen.
Durch die Arbeit an der Masterarbeit haben die Absolvent_innen ihre Problemlösungsfähigkeiten sowie ihre Selbstorganisation und Zeitmanagement erheblich verbessert. Sie sind in der Lage, seine Forschungsergebnisse sowohl schriftlich als auch mündlich klar und präzise zu präsentieren, wobei sie wissenschaftliche Standards einhalten. Die Fähigkeit zur kritischen Reflexion der eigenen Arbeit und die Annahme konstruktiven Feedbacks sind ebenfalls gestärkt worden. Darüber hinaus können die Absolvent_innen ihre wissenschaftlichen Erkenntnisse auf praxisrelevante Probleme übertragen und somit zur Lösung aktueller Fragestellungen in ihrem Fachgebiet beitragen. Insgesamt sind die Absolvent_innen darauf vorbereitet, anspruchsvolle Aufgaben in Forschung und Praxis zu übernehmen und ihre Expertise in unterschiedlichen beruflichen Kontexten einzusetzen.
Lehr- und Lernmethoden
Spezialisierungsbereich

Studentische Arbeitsbelastung
900 Stunden
Literatur
je nach Aufgabenstellung

Modulname	Nummer
Numerische Mathematik (Numerical Mathematics)	11501
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Ammar Memari	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

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

Verwendbarkeit
Wahlpflicht (Ingenieurwissenschaftliches Basismodul) im Masterstudiengang Elektrotechnik und im Masterstudiengang Maschinenbau Pflichtmodul im Masterstudiengang Ingenieurinformatik
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M oder Kursarbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
In dieser Vorlesung werden grundlegende Bausteine behandelt, die für viele ingenieurwissenschaftliche Problemstellungen relevant sind. Dazu gehören Zahlendarstellung im Rechner, Kondition von Problemen und Stabilität von Algorithmen, lineare Gleichungssysteme, LR- und QR-Zerlegung von Matrizen, Interpolation, Methode der kleinsten Fehlerquadrate, numerische Integration und Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungen.
Qualifikationsziele
Die Studierenden verstehen nach Bestehen des Moduls Grundlagen der numerischen Lösung von Problemstellungen mit dem Computer. Sie können die zahlenmäßigen Ergebnisse von numerischen Algorithmen qualitativ bewerten. Grundlegende numerische Verfahren können sie sowohl händisch als auch mit einem Computer durchführen und auf naturwissenschaftliche-technische Problemstellungen anwenden. Am Ende dieses Kurses verstehen die Studierenden die Theorie von Algorithmen wie LR- und QR-Zerlegung und sind in der Lage, sie beispielsweise für die Berechnung der kleinsten Fehlerquadrate anzuwenden. Sie verstehen mehrstufige Runge-Kutta-Verfahren zur Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungen.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

#### Literatur

- W. Dahmen, A. Reusken: Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer-Verlag, 2008, ISBN-13 978-3-540-25544-4
- P. Deuffhard, A. Hohmann: Numerische Mathematik I: Eine algorithmisch orientierte Einführung, de Gruyter-Verlag Berlin u.a. 2002, ISBN 3-11-017182-1
- R. Schaback, H. Wendland: Numerische Mathematik, Springer-Verlag Berlin u.a. 2005, ISBN 3-540-21394-5
- G. Stoyan, A. Baran: Elementary Numerical Mathematics for Programmers and Engineers, Springer-Verlag Berlin u.a. 2016, ISBN:3-319-44659-2

Modulname	Nummer
Numerische Modellierung und Simulation für Ingenieure <i>(Numerical Modelling and Simulation for Engineers)</i>	11510 Vorlesung 11511 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Tamara Bechtold	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

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

Verwendbarkeit
Wahlpflicht (Ingenieurwissenschaftliches Basismodul) im Masterstudiengang Maschinenbau Wahlpflicht (Fachliche Spezialisierung „Individuell“) im Masterstudiengang Elektrotechnik
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
Grundkenntnisse der numerischen Mathematik
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K2,5 Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
In dieser Vorlesung werden die grundlegenden Methoden behandelt, wie sie für die Simulation von mechatronischen Systemen benötigt werden. Es wird weiterhin ein Simulationsprojekt unter Einsatz industrierelevanter Simulationssoftware durchgeführt. Die Themenbereiche der Vorlesung sind: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modellbildung: Erhaltungs- und Materialgesetze</li> <li>- Partielle Differentialgleichungen</li> <li>- Buckingham'sches Pi-Theorem</li> <li>- Finite Differenzen Methode zur numerischen Lösung partieller Differentialgleichungen</li> <li>- Methode der gewichteten Residuen</li> <li>- Finite Elemente Methode</li> </ul> Die Themenbereiche des Software-Labors sind: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vernetzung von Simulationsgebieten: Meshing</li> <li>- Lösungsverfahren</li> <li>- Postprocessing</li> <li>- Einsatz industrierelevanter Simulationssoftware, beispielsweise Ansys, Twin Builder, Maxwell</li> </ul>

#### Qualifikationsziele

Wissenserweiterung und -vertiefung in Bereichen der

- Modellierungs- und numerische Simulationstechniken
- Einsatz von Simulationswerkzeugen

Technische Kompetenzen:

- Numerische Lösung partieller Differentialgleichungen, Finite Differenzen Methode, Methode der gewichteten Residuen, Finite Elemente Methode
- Beherrschung industrierelevanter Softwarewerkzeugen zur Simulation komplexer System-Modelle, zum Einsatz kommen beispielsweise Ansys, Twin Builder, Maxwell

Selbst- und Sozialkompetenz:

- Konsistenzprüfung von Simulationsergebnissen
- Projektpräsentation und Verteidigung als Gruppenarbeit

#### Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung/Übung und Labor

#### Spezialisierungsbereich

Fachliche Spezialisierung „Individuell“ im Masterstudiengang Elektrotechnik

#### Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

#### Literatur

- S. Howison, „Practical Applied Mathematics Modelling, Analysis, Approximation“, Oxford University Press (2004).
- H. K. Versteeg, W. Malalasekera, „An Introduction to Computational Fluid Dynamics“, Pearson Education Limited, (2nd edition 2007).
- G. Smith, Numerical Solution of Partial Differential Equations: Finite Diference Methods, Oxford University Press, 1985.
- The Finite Element Method, Volume 1: The Basis, O. C. Zienkiewicz and R. L. Taylor, edited by McGraw-Hill, Oxford (2000).
- Finite Elements Analysis for Heat Transfer, H. C. Huang, A. S. Usmani, Springer Verlag Berlin Heidelberg (1994)

Modulname	Nummer
Professionelles Auftreten als Instrument der Führungsaufgaben <i>(Professional Manner as an Instrument of Leadership)</i>	11487
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
LB: Rita Lönner-Roth	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

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

#### Verwendbarkeit

Wahlpflicht (Überfachliche Qualifikation) im Masterstudiengang Elektrotechnik und im Masterstudiengang Maschinenbau

#### Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen

#### Lehrsprache

Deutsch

#### Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer

Prüfungsleistung: K1,5 o. M

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

#### Lehrinhalte

Einführung in die Grundlagen der nonverbalen Kommunikation:

- Bedeutung und Wirkung von Körpersprache und Stimme im beruflichen Kontext.
- Theorie und Praxis der Körpersprache.

Stimmtraining und -modulation:

- Übungen zur Verbesserung der Stimmkraft und -flexibilität.
- Techniken zur Steuerung von Tonhöhe, Lautstärke und Tempo.

Körpersprache und Präsenz:

- Übungen zur Körperhaltung, Gestik und Mimik.
- Wirkung von Bewegung und Raumverhalten.

Praktische Übungen aus der Schauspielerei:

- Szenische Übungen und Rollenspiele zur Erprobung und Festigung der erlernten Techniken.
- Einsatz von Improvisation zur Erweiterung des Ausdrucksrepertoires.

Feedback und Reflexion:

- Professionelles Feedback von Dozenten und Peers.
- Reflexion der eigenen Fortschritte und Entwicklung eines persönlichen Kommunikationsstils.

#### Qualifikationsziele

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul haben die Studierenden folgende Benefits:

- Sie verleihen Ihren Aussagen authentischen Ausdruck und gewinnen an Überzeugungskraft und Souveränität.
- Sie gewinnen Sicherheit für Ihre Präsentationen und Auftritte vor Publikum.
- Sie setzen Ihre Körpersprache selbst in schwierigen Situationen bewusst ein.
- Sie sind in der Lage, Inhalte lebendig zu vermitteln, mit einer deutlichen Aussprache und einer tragfähigen Stimme.
- Kenntnisse über Wirkungsmechanismen der Körpersprache im Einklang mit Stimme und Atem
- Optimieren des persönlichen Stils und eigener Potenziale
- Konstruktiver Umgang mit Lampenfieber
- Entfaltung der eigenen Stimm- und Sprechkompetenz

#### Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung/Übung, Diskussions- und Feedback-Einheiten, Rollenspiele, Schauspielübungen, Bewegungsübungen, Wahrnehmungsübungen

#### Spezialisierungsbereich

#### Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

#### Literatur

wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben

Modulname	Nummer
Prozessoptimierte neue Fertigungstechniken <i>(Process-optimized New Manufacturing Techniques)</i>	11507 Vorlesung 11508 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Peter Wack	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

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

Verwendbarkeit
Wahlpflicht (Ingenieurwissenschaftliches Basismodul) im Masterstudiengang Maschinenbau
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
Kenntnisse der Fertigungstechnik
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
Erlernen von Kenntnissen eines reproduzierbaren, sicheren Prozessablaufes sowie von aufzunehmenden und zu verarbeitende Prozessparameter, strategisches Wissen über messtechnische Aufnahme und Verarbeitung von relevanten Prozessgrößen. Bewerten von taktilen und nicht taktilen Messwertaufnahmen. Bewertung der spannenden Verfahren: High Speed Cutting und High Performance Cutting Verfahren. Strategisches Wissen über Faserverbundwerkstoffe und deren Verarbeitung und dem Verfahren "Thixoforming".
Qualifikationsziele
Die Studierende werden in die Lage versetzt neue Fertigungsprozesse zu bewerten, darzustellen und zu erklären. Darüber hinaus können sie In-Prozess-Bauteilbeurteilungen anhand von aufgenommenen und verarbeiteten Prozessgrößen zeitnah darstellen und begründen.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
Eckart Doege, Bernd-Arno Behrens, Handbuch der Umformtechnik - Grundlagen, Technologien, Maschinen, VDI Springer, Heidelberg, 2010

Modulname	Nummer
Prüf-, Mess- und Diagnostikverfahren für Energiesystemkomponenten ( <i>Testing, Measuring and Diagnostic Procedures for Energy System Components</i> )	11656 Vorlesung 11657 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Sebastian Azer	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

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

<b>Verwendbarkeit</b>
Wahlpflicht (Fachliche Spezialisierung „Nachhaltige elektrische Energietechnik“) im Masterstudiengang Elektrotechnik
<b>Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen</b>
<b>Lehrsprache</b>
Deutsch
<b>Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer</b>
Prüfungsleistung: K1,5 o. M oder Kursarbeit oder Projektbericht Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
<b>Lehrinhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prüfungen und Messungen im Lebenszyklus von Energiesystemkomponenten</li> <li>- Hochspannungsprüftechnik</li> <li>- Hochspannungsmesstechnik</li> <li>- Aspekte von Diagnostik und Monitoring in der Energietechnik</li> </ul>
<b>Qualifikationsziele</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul kennen die Studierenden einige Prüfungen und Messungen im Lebenszyklus von Energiesystemkomponenten sowie Aspekte der Qualitätssicherung.</li> <li>- Die Studierende sind in der Lage, anwendungsbezogen Hochspannungsprüfsysteme zu bewerten, auszuwählen und zu dimensionieren. Sie kennen wichtige Mess- und Diagnostikverfahren und sind in der Lage diese situationsabhängig anzuwenden.</li> <li>- Darüber hinaus lernen die Studierenden in der Vorlesung /Übung und im besonderen Maße während des laborpraktischen Teils in Gruppen kooperativ und verantwortlich zu arbeiten sowie das eigene Kooperationsverhalten kritisch zu reflektieren und zu erweitern.</li> </ul>
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>
Vorlesung/Übung und Labor, Seminar
<b>Spezialisierungsbereich</b>
Fachliche Spezialisierung „Nachhaltige elektrische Energietechnik“ im Masterstudiengang Elektrotechnik

#### Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

#### Literatur

- Hauschild, Lemke: „High Voltage Test and Measuring Techniques“, Springer 2014
- 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

Modulname	Nummer
Real Time Computing ( <i>Real Time Computing</i> )	11685 Vorlesung 11686 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-rer. nat. Juliane Benra	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

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

#### Verwendbarkeit

Wahlpflicht (Fachliche Spezialisierung „Individuell“) im Masterstudiengang Elektrotechnik  
Technische Wahlpflicht im Masterstudiengang Ingenieurinformatik

#### Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen

#### Lehrsprache

Englisch

#### Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer

Prüfungsleistung: K1

Studienleistung: Experimentelle Arbeit

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

#### Lehrinhalte

- Definition von Echtzeitproblemen
- Besonderheiten von Echtzeitbetriebssystemen
- Synchronisation und Konsistenz von Echtzeitsystemen:
- Gegenseitiger Ausschluss
- Kooperation
- Leser-Schreiber-Problem
- Produzenten-Konsumenten-Problem
- Problem der speisenden Philosophen
- Verwendung von Semaphoren
- Programmierung von Echtzeitsystemen und die Notwendigkeit zur Verwendung spezieller Sprachen dafür
- Analyse und Design von Echtzeitsystemen
- Sicherheits-, Qualitäts- und Leistungsmessung in Echtzeitsystemen

#### Qualifikationsziele

- Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, Echtzeitsoftware zu entwickeln. Sie erkennen die Problematik, die in der Abarbeitung paralleler Tasks liegt und können die verschiedenen Problemstellungen identifizieren und mit geeigneten Methoden/Werkzeugen entgegen steuern.
- Sie wissen um die Vorzüge der Nutzung besonderer Umgebungen im Bereich der Echtzeitsysteme hinsichtlich der Nutzung von Betriebssystemen und Programmiersprachen.

Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung/Übung und Labor

Spezialisierungsbereich

Fachliche Spezialisierung „Individuell“ im Masterstudiengang Elektrotechnik

Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur

- Benra/Halang (Hrsg.) Software-Entwicklung für Echtzeitsysteme; Springer 2009
- ergänzend: Brinkschulte/Wörn: Echtzeitsysteme; Springer 2005
- Friedrich/Kienzle: Programmierung von Echtzeitsystemen; Hanser 2008
- Zöbel: Echtzeitsysteme: Grundlagen der Planung; Springer 2008

Modulname	Nummer
Reglerentwurfsmethoden (Control Design)	11630
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Alexandra Burger	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

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

Verwendbarkeit
Wahlpflicht (Fachliche Spezialisierung „Automatisierung“) im Masterstudiengang Elektrotechnik
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Vorkenntnisse im Bereich der Regelungstechnik, wie sie typischerweise in den Modulen "Methoden und Anwendungen der Regelungstechnik" und "Moderne Methoden der Regelungstechnik" vermittelt werden.
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1 oder Kursarbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Das Modul vermittelt Inhalte zu verschiedenen forschungsorientierten Ansätzen des Reglerentwurfs, wie beispielsweise adaptive, optimierungsbasierte, nichtlineare oder feldorientierte Verfahren. Anhand von konkreten Beispielen werden diese Verfahren erläutert und in experimentellen Arbeiten umgesetzt. Dabei werden die gängigen Analyse- und Entwurfstools verwendet.
Qualifikationsziele
Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- für ein Regelungsproblem eine geeignete Reglerentwurfsmethode abzuleiten.</li> <li>- die Machbarkeit und Umsetzbarkeit verschiedener Reglerentwurfsmethoden einzuschätzen.</li> <li>- verschiedene der oben genannten Reglerentwurfsmethoden anzuwenden und die Regelungen zu implementieren.</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung
Spezialisierungsbereich
Fachliche Spezialisierung „Automatisierung“ im Masterstudiengang Elektrotechnik
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>- Khalil, Hassan K. (2002): Nonlinear systems. 3. ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.</li> </ul>

- Schröder, Dierk; Böcker, Joachim (Hg.) (2021): Elektrische Antriebe - Regelung von Antriebssystemen. 5. Auflage. Berlin: Springer Vieweg (Springer eBook Collection).
- Glad, Torkel; Ljung, Lennart (2000): Control theory. Multivariable and nonlinear methods. London: Taylor & Francis.

Modulname	Nummer
Stabilität elektrischer Energienetze <i>(Stability of Electrical Energy Grids)</i>	11650 Vorlesung 11651 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Sebastian Koj	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

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

Verwendbarkeit
Wahlpflicht (Fachliche Spezialisierung „Nachhaltige elektrische Energietechnik“) im Masterstudiengang Elektrotechnik
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Kenntnis der Grundlagen der Elektrotechnik, Grundkenntnisse der Energieversorgung, Systemtheorie und Regelungstechnik
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>- Richtlinien und Standards</li> <li>- Lastflussaspekte</li> <li>- Transiente und statische Stabilität</li> <li>- Frequenzstabilität</li> <li>- Spannungsstabilität</li> <li>- Dynamik ausgedehnter Netze</li> <li>- Pendeldämpfung</li> <li>- Moderne Erregersysteme mit ihren Regelungssystemen</li> <li>- Modellbildung</li> </ul>
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul können die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Stabilitätskriterien im Netz analysieren.</li> <li>- die Konzepte zur Stabilisierung der Frequenz anwenden.</li> <li>- die Spannungsstabilität beurteilen.</li> <li>- Konzepte zur Pendeldämpfung entwerfen.</li> <li>- Erregersysteme modellieren.</li> </ul>

Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung/Übung und Labor

Spezialisierungsbereich

Fachliche Spezialisierung „Nachhaltige elektrische Energietechnik“ im Masterstudiengang Elektrotechnik

Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur

- Crastan, V.: Elektrische Energieversorgung 1, Springer, 2015.
- Crastan, V.: Elektrische Energieversorgung 2, Springer, 2017.
- Nelles, D.: Netzdynamik, VDE Verlag, 2009.
- Oswald, B.: Berechnung von Drehstromnetzen, Springer, 2023.

Modulname	Nummer
Stahlbau ( <i>Steel Construction</i> )	11664
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
N. N.	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

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

Verwendbarkeit
Wahlpflicht (Fachliche Spezialisierung „Individuell“) im Masterstudiengang Maschinenbau
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
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>- Nachweiskonzepte (zulässige Spannungen, Teilsicherheiten)</li> <li>- Lastannahmen (Hochbau, Kranbau, wandernde Last)</li> <li>- Technologische Grundlagen (Werkstoffe, Produkte, Fügeverfahren)</li> <li>- Tragwerke (Fachwerk, Rahmen, Trägerrost, Vollwandbauweise)</li> <li>- Spannungsnachweis an Bauteilen</li> <li>- Stabilität (Knicken, Kippen, Plattenbeulen, Theorie 2. Ordnung)</li> <li>- Verbindungsmittel (Niete, Schrauben, HV-Schraubverbindungen, Schweißverbindungen)</li> <li>- Schwingfestigkeit (Grundlagen, Beanspruchungskollektive, Kerbwirkung, Schadensrechnung, Regelwerke)</li> <li>- Grundlagen der Bruchmechanik (Spannungsintensität, Rißzähigkeit, Rissausbreitung)</li> <li>- Anwendung der EDV</li> </ul>
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul <ul style="list-style-type: none"> <li>- kennen die Studierenden die Grundlagen der Konstruktion und Bemessung von tragenden Bauteilen kennen lernen, insbesondere in Bezug auf Hebezeuge und Baumschienen.</li> <li>- sind die Studierenden in der Lage, die Versagemöglichkeiten zu erkennen und existierende Regelwerke anzuwenden.</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung

Spezialisierungsbereich

Fachliche Spezialisierung „Individuell“ im Masterstudiengang Maschinenbau

Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur

wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.

Modulname	Nummer
Systemprogrammierung ( <i>System Programming</i> )	11636 Vorlesung 11637 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing Ammar Memari	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

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

Verwendbarkeit
Wahlpflicht (Fachliche Spezialisierung „Automatisierung“) im Masterstudiengang Elektrotechnik Technisches Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Ingenieurinformatik
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Grundlagen der Informatik, Hochsprachenprogrammierung, Betriebssysteme
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
Darstellung der Struktur und Konzepte von Betriebssystemen, Bedienung von gängigen Hilfsprogrammen als Schnittstelle zum BS und Skriptprogrammierung in der Shell am Beispiel von bash. Programmierschnittstellen von BS Abstraktionen: Prozesskonzept und -management, Nachrichtwarteschlangen, Dateisysteme und -verwaltung und Pipes/Shared Memory. Besonderheiten von Multiprozessorsystemen, Virtualisierung und Containerisierung. Rust als moderne Systemprogrammiersprache.
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul <ul style="list-style-type: none"> <li>- sind die Studierenden in der Lage, eigene technikleiche Computerprogramme zu entwickeln.</li> <li>- verfügen die Studierenden über Kenntnisse der Struktur generischer Betriebssysteme am Beispiel von Linux, kennen die Shell und können sie als Schnittstelle zum unterliegenden BS effizient benutzen.</li> <li>- kennen und verstehen die Studierenden Abstraktionen, die das BS anbietet: Prozesse, Nachrichtwarteschlangen, Dateisysteme und Pipes/Shared Memory und sind in der Lage, deren Programmierschnittstellen zu untersuchen. Dadurch sind die Studierenden in der Lage, eigene Systemprogramme in C zu entwickeln, die diese Schnittstellen benutzen.</li> <li>- können die Studierenden die Notwendigkeit und Besonderheiten von Multiprozessorsystemen beschreiben und analysieren und verfügen über die Befähigung zur Zusammenarbeit mit Softwareentwicklern.</li> <li>- verstehen die Studierenden Containers und können sie benutzen am Beispiel von Docker.</li> </ul> <p>Nach dem Ende des Kurses haben die Studierenden die Programmiersprache Rust als mögliche moderne Alternative zu C für Systemprogrammierung kennen gelernt und sind in der Lage, ihre Eigenschaften zu definieren.</p>

Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung/Übung und Labor

Spezialisierungsbereich

Spezialisierung „Automatisierung“ im Masterstudiengang Elektrotechnik

Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur

- Tanenbaum, Andrew S., Bos, Herbert. Moderne Betriebssysteme. Pearson Deutschland GmbH, 2016
- Ehes, Erich, Köhler Lutz, Riemer Petra, Stenzel Horst, und Victor Frank. Systemprogrammierung in UNIX / Linux: Grundlegende Betriebssystemkonzepte und praxisorientierte Anwendungen. Vieweg+Teubner Verlag, 2012
- Mandl, Peter. Grundkurs Betriebssysteme: Architekturen, Betriebsmittelverwaltung, Synchronisation, Prozesskommunikation, Virtualisierung. 4. Aufl. Springer Vieweg, 2014
- Silberschatz, Abraham, Greg Gagne, und Peter B. Galvin. Operating System Concepts, 10th Edition. Wiley, 2018

Modulname	Nummer
Theoretische Verfahren der Elektrotechnik ( <i>Theoretical Methods in Electrical Engineering</i> )	15519 Vorlesung 15520 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Sebastian Koj	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

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

Verwendbarkeit
Wahlpflicht (Ingenieurwissenschaftliches Basismodul) im Masterstudiengang Elektrotechnik
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: sichere Kenntnis der Grundlagen der Elektrotechnik, Beherrschung der Methoden der mathematischen Analysis, paralleler Besuch „Numerische Mathematik“
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>- Methoden zur mathematischen Beschreibung elektromagnetischer Felder</li> <li>- Felder, Ladungen, Ströme</li> <li>- Maxwell-Gleichungen in differentieller und integraler Form</li> <li>- Elektrostatik</li> <li>- Magnetostatik</li> <li>- Elektromagnetische Induktion und Wellen</li> <li>- Grundlagen der Simulation und der Modellbildung</li> <li>- Numerische Simulation elektrischer und magnetischer Felder</li> </ul>
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul können die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>- vertiefte Kenntnisse der elektromagnetischen Feldtheorie und deren Simulation in den unterschiedlichen Bereichen der Elektrotechnik anwenden</li> <li>- die mathematischen Lösungsmethoden und Simulationsverfahren beherrschen.</li> <li>- selbständig eigene Lösungsansätze für exemplarische Problemstellungen in diesem Bereich erarbeiten.</li> <li>- die Darstellung der elektromagnetischen Feldtheorie auf Basis der Maxwell'schen Gleichungen darlegen.</li> <li>- unter Anwendung und Festigung der mathematischen Kenntnisse der Vektoranalysis die Lösungen typischer Aufgabenstellungen der Feldtheorie erarbeiten.</li> <li>- eigene Lösungsansätze mit verschiedenen numerischen Methoden für exemplarische Problemstellungen in unterschiedlichen Bereichen der Elektrotechnik erstellen.</li> </ul>

Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung/Übung und Labor

Spezialisierungsbereich

Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur

- Lehner, G.; Kurz S.: Elektromagnetische Feldtheorie: Für Ingenieure und Physiker, Springer, 2021
- Henke, H.: Elektromagnetische Felder: Theorie und Anwendung, Springer, 2020
- Marinescu, M.: Elektrische und magnetische Felder: Eine praxisorientierte Einführung, Springer, 2012
- Jackson, J.D.: Klassische Elektrodynamik, de Gruyter, 2014
- Mathis, W.; Reibiger A.: Küpfmüller Theoretische Elektrotechnik, Springer, 2017

Modulname	Nummer
Umformtechnik (Forming)	11641 Vorlesung 11642 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Peter Wack	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

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

<b>Verwendbarkeit</b>
Wahlpflicht (Fachliche Spezialisierung „Produktion und Fertigung“) im Masterstudiengang Maschinenbau
<b>Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen</b>
Kenntnisse der Fertigungstechnik
<b>Lehrsprache</b>
Deutsch
<b>Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer</b>
Prüfungsleistung: K1,5 o. M Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
<b>Lehrinhalte</b>
Strategisches Wissen über die Grundlagen der Umformtechnik (Werkstoffverhalten, Formänderung, Umformgeschwindigkeit, Fließkurven, Berechnung umformtechnischer Prozesse, Reibung in Umformprozessen), Kenntnisse in der Blechumformung und Massivumformung; Bewertung von umformtechnischen Prozessabläufen.
<b>Qualifikationsziele</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden sind nach erfolgreicher Modulteilnahme in der Lage, die grundlegenden Arbeitsprinzipien und Funktionsweisen im Bereich Umformtechnik zu verstehen.</li> <li>- Sie sind in der Lage die unterschiedlichen Komponenten der umformtechnischen Anlagen und deren Funktionsweise zu unterscheiden und für den Anwendungsfall unter der Berücksichtigung technischer und finanzieller Rahmenbedingungen auszuwählen.</li> <li>- Die Studierenden sollen in der Lage sein, die geeignete Umformverfahren, basierend auf den Anforderungen einer bestimmten Fertigungsaufgabe, auszuwählen. Dies beinhaltet die Berücksichtigung von Faktoren wie Werkstoffart, Bearbeitungsprozess und Genauigkeitsanforderungen.</li> <li>- Die Studierenden sollen in der Lage sein, die neuesten Trends und Innovationen in der Umformtechnologie einschließlich fortschrittlicher Bearbeitungstechniken, digitaler Vernetzung und Industrie 4.0-Konzepten in Bezug auf die Potenziale und Anwendbarkeit im Unternehmen zu beurteilen.</li> <li>- Die Studierenden können die Prozesse im Bereich der Umformtechnik sicher bewerten, umformtechnische Problemstellungen erkennen und Lösungszenarien ausführen. Weiterhin sind die Studierenden in der Lage umformtechnische Prozessstrukturen zu hinterfragen und qualitätsmäßig zu optimieren.</li> </ul>
<b>Lehr- und Lernmethoden</b>
Vorlesung/Übung

Spezialisierungsbereich

Fachliche Spezialisierung „Produktion und Fertigung“ im Masterstudiengang Maschinenbau

Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur

Eckart Doege, Bernd-Arno Behrens, Handbuch der Umformtechnik - Grundlagen, Technologien, Maschinen, VDI Springer, Heidelberg, 2010

Modulname	Nummer
Überfachliches, interdisziplinäres Projekt <i>(Multidisciplinary, Interdisciplinary Project)</i>	11430
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Studiendekan_in	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
1.	unregelmäßig	1	Wahlpflicht	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Labor)

#### Verwendbarkeit

Wahlpflicht (Überfachliche Qualifikation) im Masterstudiengang Maschinenbau

#### Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen

#### Lehrsprache

Deutsch und zusätzlich nach Bedarf Englisch

#### Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer

Studienleistung benotet: ProjB

#### 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 bei kooperierenden Firmen durchgeführt werden.

- Einarbeitung in das Anwendungsgebiet
- Anforderungsanalyse und Konzeption
- Realisierung
- Projektdokumentation
- Abschlusspräsentation

#### Qualifikationsziele

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul

- verfügen die Studierenden über erweiterte Kompetenzen, technische Projekte erfolgreich zu planen, durchzuführen und darüber Bericht zu erstatten.
- sind die Studierenden in der Lage, im Studium erworbene Kenntnisse interdisziplinär einzusetzen und besitzen Routine beim Erstellen von Projektdokumentationen.
- besitzen die Studierenden ein interdisziplinäres Verständnis für die Gruppen- und Projektarbeit.

#### Lehr- und Lernmethoden

#### Labor

#### Studentische Arbeitsbelastung

150 Stunden

#### Literatur

Je nach Projektaufgabe

Modulname	Nummer
Wissenschaftliches Arbeiten ( <i>Scientific Work</i> )	11504
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Peter Charles Ph.D.	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

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

#### Verwendbarkeit

Wahlpflicht (Ingenieurwissenschaftliches Basismodul) in den Masterstudiengängen Elektrotechnik und Maschinenbau

Pflichtmodul im Masterstudiengang Ingenieurinformatik

Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen

#### Lehrsprache

Deutsch

#### Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer

Prüfungsleistung: K1,5 o. M oder Kursarbeit

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

#### Lehrinhalte

- Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten
- Qualitätsanforderungen und ethische Aspekte von Forschungsvorhaben;
- Planung und Durchführung von Forschungsprojekten;
- Formulierung von Forschungsfragen und Einordnung in den Stand der Wissenschaft;
- Literaturrecherche in Datenbanken; Zitiertechniken;
- wissenschaftliche Methodik und Argumentation;
- Dokumentation, Aufbereitung und Darstellung von Daten und Ergebnissen;
- Erstellung wissenschaftlicher Texte;
- Konzeption und Durchführung von Vorträgen.

#### Qualifikationsziele

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung

- sind die Studierenden in der Lage, Forschungsvorhaben zu planen und durchzuführen.
- können die Studierenden eigene Forschungsfragen formulieren und sich eigenständig den Stand der Wissenschaft erarbeiten, indem sie Literaturquellen in gängigen wissenschaftliche Datenbanken suchen, die sie anschließend bewerten und zitieren.
- können die Studierenden wissenschaftliche Methoden zur Beantwortung der Forschungsfragestellungen entwickeln, bewerten und anwenden.
- sind die Studierenden in der Lage, qualifizierte Aussagen über die Qualität die Ergebnisse der Forschungsarbeit zu treffen und diese Ergebnisse adäquat zu kommunizieren. Hierzu erstellen sie wissenschaftliche Texte und Vorträge gemäß formaler Anforderungen.

Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
Heesen, B. (2014) Wissenschaftliches Arbeiten - Methodenwissen für das Bachelor-, Master-und Promotionsstudium, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, ISBN 978-3-662-43346-1.