

**Modulhandbuch für den Studiengang Elektrotechnik (anwendungsbezogenes Profil),
Master of Engineering, Prüfungsordnung 2018**

Inhaltsverzeichnis

Gesamtkonto

12480 Master-Arbeit	4
---------------------------	---

Pflichtmodule

11833 Mathematik 3	6
12477 Projektmanagement / Projektarbeit	8
12478 Theoretische Elektrotechnik	10
12479 Aufbau- und Verbindungstechnik und Zuverlässigkeit	12

Studienrichtung Kommunikationstechnik

Pflichtmodule

12481 Informations- und Codierungstheorie	15
12482 FPGA basierter Schaltungsentwurf und Schaltungssimulation	17
12483 Funkbasierte Kommunikationssysteme	20
12484 Digitale Signalverarbeitung	23

Wahlpflichtmodule

11760 Betriebssysteme und Rechnernetze	25
11761 Digitale Bildverarbeitung	27
12485 Automatisierte Antriebssysteme	29
12486 Regelungstechnik 3	31
12487 Prozessoptimierung	33
12488 Mehrgrößenregelung	35
12494 Festkörperdiagnostik / Elektronenmikroskopie	38
12495 Hochfrequenztechnik 2	40
12497 Photovoltaische Energiesysteme	42
12498 Elektromagnetische Verträglichkeit 2	44
12499 Management regionaler Energieversorgungsstrukturen 2	47
12500 Fachtutorium mit Kolloquium	49
12832 Kommunikationsschnittstellen und Feldbusse	51
13478 Elektromagnetische Verträglichkeit - Messtechnik (EMV-Messtechnik)	53
14471 Beanspruchung Elektrotechnischer Betriebsmittel und Anlagen	55

Zweite Fremdsprache

12901 Spanisch 1 für technische Berufe	57
12903 Französisch 1 für technische Berufe	59

Studienrichtung Prozessautomatisierung

Pflichtmodule

12485 Automatisierte Antriebssysteme	61
12486 Regelungstechnik 3	63
12487 Prozessoptimierung	65
12488 Mehrgrößenregelung	67

Wahlpflichtmodule

11760 Betriebssysteme und Rechnernetze	70
11761 Digitale Bildverarbeitung	72
12481 Informations- und Codierungstheorie	74
12482 FPGA basierter Schaltungsentwurf und Schaltungssimulation	76
12484 Digitale Signalverarbeitung	79
12494 Festkörperdiagnostik / Elektronenmikroskopie	81
12495 Hochfrequenztechnik 2	83
12497 Photovoltaische Energiesysteme	85
12498 Elektromagnetische Verträglichkeit 2	87
12499 Management regionaler Energieversorgungsstrukturen 2	90
12500 Fachtutorium mit Kolloquium	92
12832 Kommunikationsschnittstellen und Feldbusse	94
13478 Elektromagnetische Verträglichkeit - Messtechnik (EMV-Messtechnik)	96
14471 Beanspruchung Elektrotechnischer Betriebsmittel und Anlagen	98

Zweite Fremdsprache

12901 Spanisch 1 für technische Berufe	100
12903 Französisch 1 für technische Berufe	102

Studiengang Energiesysteme**Pflichtmodule**

12489 Systemintegration dezentraler Energieerzeugung	104
12492 Komponenten der Hochspannungstechnik	106

Wahlpflichtmodule

11760 Betriebssysteme und Rechnernetze	108
11761 Digitale Bildverarbeitung	110
12481 Informations- und Codierungstheorie	112
12482 FPGA basierter Schaltungsentwurf und Schaltungssimulation	114
12484 Digitale Signalverarbeitung	117
12485 Automatisierte Antriebssysteme	119
12486 Regelungstechnik 3	121
12487 Prozessoptimierung	123
12488 Mehrgrößenregelung	125
12494 Festkörperdiagnostik / Elektronenmikroskopie	128
12495 Hochfrequenztechnik 2	130
12497 Photovoltaische Energiesysteme	132

12498 Elektromagnetische Verträglichkeit 2	134
12499 Management regionaler Energieversorgungsstrukturen 2	137
12500 Fachtutorium mit Kolloquium	139
12832 Kommunikationsschnittstellen und Feldbusse	141
Zweite Fremdsprache	
12901 Spanisch 1 für technische Berufe	143
12903 Französisch 1 für technische Berufe	145
Erläuterungen	147

Modul 12480 Master-Arbeit

zugeordnet zu: Gesamtkonto

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Engineering	12480	Pflicht

Modultitel	Master-Arbeit
	Master Thesis
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Beck, Michael
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Semester
Leistungspunkte	30
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • geeigneter Methoden auszuwählen und sichere anzuwenden • vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern • komplexer Aufgabenstellungen analysieren und zu strukturieren • verständliche Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen • die im Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten in einem Projekt aus dem Bereich • Kommunikationstechnik und Elektrotechnik methodisch und im Zusammenhang anzuwenden • praktische Problemstellung innerhalb einer vorgegebenen Frist selbstständig zu strukturieren, nach wissenschaftlichen Methoden systematisch zu bearbeitet und schließlich transparent zu dokumentieren.
Inhalte	Individuelle Themenstellungen <ul style="list-style-type: none"> • Analyse • Konzeptentwicklung • Entwurf • Implementierung und Test • Dokumentation
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Zwingende Voraussetzungen	Für den 3-semestrigen Master Elektrotechnik gilt: <ul style="list-style-type: none"> • Für die Anmeldung zur Master-Arbeit müssen alle Pflichtmodule bestanden und mindestens 45 Leistungspunkte des Master Elektrotechnik erbracht worden sein.

Für den 4-semestrigen Master Elektrotechnik gilt:

- Für die Anmeldung zur Master-Arbeit müssen alle Pflichtmodule bestanden und mindestens 68 Leistungspunkte des Master Elektrotechnik erbracht worden sein

Lehrformen und Arbeitsumfang

Konsultation - 60 Stunden
Selbststudium - 840 Stunden

**Unterrichtsmaterialien und
Literaturhinweise**

- Script
- Bibliothek
- Internet
- aktive Übungsmodule
- ing.-tech. und mathematische Software
- Diskussion/ Präsentation

Literatur

- L. Hering, H. Hering: Technische Berichte, 5. Auflage, Verlag Vieweg 2007.
- M. Burghardt: Projektmanagement, 5. Auflage, Verlag Publicis MCD Verlag 2000.
- Literaturvorgaben zum Projekt durch den Betreuer, Vorlesungsskript, u.a.

Modulprüfung

Continuous Assessment (MCA)

**Prüfungsleistung/en für
Modulprüfung**

Die Note der Master-Arbeit errechnet sich aus der mit dem Faktor 3/4 gewichteten Note der schriftlichen Master-Arbeit und der mit dem Faktor 1/4 gewichteten Note für das Master-Kolloquium.

Bewertung der Modulprüfung

Prüfungsleistung - benotet

Teilnehmerbeschränkung

keine

Bemerkungen

Verantwortlich ist der aktuelle Studiengangsleiter.
Je nach Aufgabenstellung sind die entsprechenden Kollegen aus dem Studiengang Betreuer.

Veranstaltungen zum Modul

- Selbstständige Arbeit nach wissenschaftlichen Methoden und Konsultation zur Vorbereitung des Kolloquiums
- Konsultation Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten (ET)
- Kolloquium Master-Arbeit

Veranstaltungen im aktuellen Semester **310099** Prüfung

Kolloquium zur Master-Arbeit (12480)

Modul 11833 Mathematik 3

zugeordnet zu: Pflichtmodule

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Engineering	11833	Pflicht

Modultitel	Mathematik 3
	Mathematics 3
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. habil. Wälder, Olga
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	5
Lernziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über spezielle Fertigkeiten für fortgeschrittene Anwendungen der Mathematik in den Ingenieurwissenschaften auf den Gebieten Vektoranalysis, Integralsätze, Techniken zur Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungen, Laplace-Transformationen und numerische Verfahren. Zudem können die Teilnehmenden Computeralgebra-Systeme erfolgreich einsetzen.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Differentialgleichungen (DGL) (1. sowie 2. Ordnung, homogene und inhomogene DGL) • Die Laplace-Transformation (Differentiation und Integration, Multiplikation und Faltung, Partialbruchzerlegung und inverse Laplace-Transformation, DGL 1. und 2. Ordnung) • Skalar- und Vektorfelder, Kurvenintegrale (Einführung in die Vektoranalysis, Kurvenintegrale, Oberflächenintegrale und Integralsätze) • Numerische Verfahren (Berechnung der Nullstellen von Polynomen, orthogonale Polynome und Orthogonalisierungsverfahren von Gram-Schmidt, Spline-Interpolation, Affine Transformationen und Bezier-Splines, Quadraturformel, Numerische Integrationsverfahren)
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnis des Stoffes des Moduls <ul style="list-style-type: none"> • 11831 : Mathematik 1 • 11832 : Mathematik 2
Zwingende Voraussetzungen	keine

Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 4 SWS Selbststudium - 90 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none">• O. und K. Wälder: Übungsbuch zur Angewandten Mathematik für Ingenieure, epubli, 2015, ISBN 978-3-7375-6917-0• L. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1 und 2, Vieweg + Teubner, Wiesbaden, 12. Auflage 2009• V.P. Minorski: Aufgabensammlung der höheren Mathematik, Carl Hanser Verlag München, 15. Auflage 2008• eLearning, blended learning (Mathe-App, -Videos etc.)
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none">• Erfolgreiche Präsentation zu einem bestimmten Thema Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none">• Klausur, 90 Minuten
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	<ul style="list-style-type: none">• Vorlesung: Mathematik 3• Zugehörige Prüfung
Veranstaltungen im aktuellen Semester	138340 Vorlesung Höhere Mathematik - T3 (ET-dual) / Mathematik 3 (ET(FH)/M) - 4 SWS 138341 Übung Höhere Mathematik - T3 (ET-dual) / Mathematik 3 (ET(FH)/M) - 2 SWS 138342 Prüfung Höhere Mathematik - T3 (ET-dual) / Mathematik 3 (ET(FH)/M) 138383 Prüfung Mathematik 3 (Wiederholungsprüfung)

Modul 12477 Projektmanagement / Projektarbeit

zugeordnet zu: Pflichtmodule

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Engineering	12477	Pflicht

Modultitel	Projektmanagement / Projektarbeit
	Project Management / Practical Implementation
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Näser, Peggy
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	5
Lernziele	<p>Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • geeigneter Methoden auszuwählen und sichere anzuwenden • sichere und überzeugende Darstellung von Ideen und Konzepten zu erstellen • im Team zusammen zu arbeiten • komplexe Probleme zu formulieren • verständliche Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen zu erstellen • Teamprozessen zu verstehen
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung Projektmanagement, Normen (Aufbau, Inhalt) • Festlegzung Projektumfeld und Stakeholder im Projekt • Definition der Projektziele • Risikomanagement, Qualitätsicherung und Problemlösung im Projekt • Projektorganisation Formen und Vorgehen zur Festlegung • Teamarbeit im Projekt • Projektstrukturplan - Aufgabendefinition, Leistungsumfang und Lieferobjekte • Projektablauf und Termine im Projekt, Phasenplanung • Projektkosten, Verträge • Information und Kommunikation im Projekt • Komplexprojekt zur Bearbeitung im Team
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Zwingende Voraussetzungen	keine

Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 2 SWS Projekt - 1 SWS Selbststudium - 75 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none">• Online-Skript (eLearning)• Power Point Präsentationen• Teamarbeit am White-Board• MS Office-Anwendungen, MS Project
	Literatur <ul style="list-style-type: none">• Patzak, G.; Rattay, G. (2014): Projektmanagement. 5. Auflage, Wien: Linde• Haberfellner, R.; Weck, O.; Fricke, E.; Vössner, S. (2012): Systems Engineering. 12. Auflage, Zürich: Orell Füssli• Gessler, Michael (2009): Basiszertifikat im Projektmanagement (GPM). Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement.• DIN 69900 Projektmanagement: Netzplantechnik - Beschreibungen und Begriffe (2009)• DIN 69901-1 Projektmanagement: Projektmanagementsysteme - Teil 1: Grundlagen (2009)• DIN 69901-2 Projektmanagement: Projektmanagementsysteme - Teil 2: Prozesse, Prozessmodell (2009)• DIN 69901-3 Projektmanagement: Projektmanagementsysteme - Teil 3: Methoden (2009)• DIN 69901-4 Projektmanagement: Projektmanagementsysteme - Teil 4: Daten, Datenmodell• DIN 69901-5 Projektmanagement: Projektmanagementsysteme - Teil 5: Begriffe Das V-Modell
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	<ul style="list-style-type: none">• ein schriftlicher Test, 60min (40%)• eine Projektarbeit (Gruppenarbeit) mit 20-30 Seiten, dazu gehört:
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	<ul style="list-style-type: none">• Vorlesung Projektmanagement• Projekt Projektmanagement• Prüfung Projektmanagement
Veranstaltungen im aktuellen Semester	keine Zuordnung vorhanden

Modul 12478 Theoretische Elektrotechnik

zugeordnet zu: Pflichtmodule

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Engineering	12478	Pflicht

Modultitel	Theoretische Elektrotechnik
	Theoretical Electrical Engineering
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Lenk, Friedrich
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	5
Lernziele	<p>Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern • logisch, analytisch und konzeptionell zu denken • komplexer Probleme zu formulieren
Inhalte	<p>Ausgehend von Grundlagen der Elektrotechnik und der Vektoranalysis werden die wesentlichen Modelle, Eigenschaften und physikalisch-mathematischen Ursachen der statischen elektrischen und magnetischen Felder sowie der zeitveränderlichen elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Felder, sowie der Potentialtheorie vermittelt. Anwendungen aus der Energie- und Nachrichtentechnik werden mit dem Ziel der Erarbeitung methodischer fachübergreifender Fähigkeiten unter Nutzung mathematischer und ingenieurtechnischer Werkzeuge / Software behandelt.</p>
Vorlesung	<p>Vektoranalysis</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektrostatisches Feld • Stationäres Strömungsfeld • Magnetostatisches Feld • Potentialtheorie • Dynamisches elektromagnetisches Feld
Übung	

- Aufgaben, z.T. mit Anwendung mathematischer Software

Seminar

- Bestimmung von statischen elektrischen / magn. Feldern
- Bestimmung von dynamischen elektromagn. Feldern
- Feldsimulation / Modellierung
- Elektromagnetische Effekte

Empfohlene Voraussetzungen keine**Zwingende Voraussetzungen** keine**Lehrformen und Arbeitsumfang**
Vorlesung - 2 SWS
Übung - 2 SWS
Seminar - 1 SWS
Selbststudium - 75 Stunden**Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise**

- Tafeln
- Foien
- Skript
- elearning

Literatur

- A. J. Schwab : "Begriffswelt der Feldtheorie", Springer, 2003
- K. Küpfmüller, W. Mathis, A. Reibiger: "Theoretische Elektrotechnik", Springer, 2006
- G. Lehner: "Elektromagnetische Feldtheorie", Springer, 2003
- G. Mrozyński: "Elektromagnetische Feldtheorie: Eine Aufgabensammlung", Teubner, 2003
- H. Klingbeil: "Elektromagnetische Feldtheorie", Teubner, 2003

Modulprüfung Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)**Prüfungsleistung/en für Modulprüfung**
Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:

- Erfolgreiches Absolvieren von vier Übungen

Modulabschlussprüfung:

- Klausur, 120 Minuten

Bewertung der Modulprüfung Prüfungsleistung - benotet**Teilnehmerbeschränkung** keine**Bemerkungen** keine**Veranstaltungen zum Modul** • 318263 Prüfung Theoretische Elektrotechnik (12478) (WP)**Veranstaltungen im aktuellen Semester** **318263** Prüfung
Theoretische Elektrotechnik (12478/13695)

Modul 12479 Aufbau- und Verbindungstechnik und Zuverlässigkeit

zugeordnet zu: Pflichtmodule

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Engineering	12479	Pflicht

Modultitel	Aufbau- und Verbindungstechnik und Zuverlässigkeit Assembly- and Interconnection Technology and Reliability
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Schacht, Ralph
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	5
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • geeigneter Methoden auszuwählen und sichere anzuwenden • vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern • komplexer Aufgabenstellungen analysieren und zu strukturieren • logisch, analytisch und konzeptionell zu denken • technischen Problemstellungen zu analysieren und zu strukturieren • praxisrelevanten Aufgabenstellungen zu erkennen • Elektrische und signaltechnische Kopplungen zu kennen • Techniken der Aufbau- und Verbindungstechnik anzuwenden • Zuverlässigkeitssanalyse und -bewertung von elektronischen Bauteilen, Modulen und Baugruppen anzufertigen • Elektro-Thermisch-Mechanisch gekoppelte Simulation durchzuführen
Inhalte	Vorlesung <ul style="list-style-type: none"> • Kontaktwerkstoffe der Elektrotechnik und Elektronik • Technologien der Aufbau- und Verbindungstechnik • Einführung und Möglichkeiten des 'Design of Experiment' • Zuverlässigkeit: Begriffe der Zuverlässigkeit, Wahrscheinlichkeitsmodelle/Statistik (Weibull-Diagramme) • Ausfallmechanismen (elektrisch/ mechanisch) Laborpraktikum <ul style="list-style-type: none"> • Metall-Halbleiterübergänge, Kontaktketten • Chip- und Drahtbonden, Löten, Schweißen • Flip-Chip-Technik • Verkappen, Passivieren • Chip-on-Board-Techniken, 3D-Integration

Simulationspraktikum

- Einführung in das FE-Simulationsprogramm ANSYS – Worbench
- Modellierung und Simulation von Beispielen

Empfohlene Voraussetzungen

- Entwurf und Simulation elektronischer Schaltungen 1
- Entwurf und Simulation elektronischer Schaltungen 2
- CAD/CAE & Fertigung elektronischer Baugruppen 1
- CAD/CAE & Fertigung elektronischer Baugruppen 2

Zwingende Voraussetzungen

keine

Lehrformen und Arbeitsumfang

Vorlesung - 2 SWS
Praktikum - 2 SWS
Selbststudium - 90 Stunden

Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise

- Skript
- Tafel
- FE-Simulationsprogramm ANSYS-Workbench
- Beamer

Literatur

AVT

- V. Behrens, K. H. Schröder: "Werkstoffe für elektrische Kontakte und ihre Anwendungen", expert-Verlag, Fachverlag für Wirtschaft und Technik, 2003
- W. Rieder "Elektrische Kontakte - Eine Einführung In Ihre Physik Und Technik", VDE Verlag, 2000
- W. A. Merl, A. Keil, E. Vinaricky: "Elektrische Kontakte, Werkstoffe und Anwendungen", Springer, 2002
- G. Gerlach, W. Dötzl, Grundlagen der Mikrosystemtechnik, Hanser, 1997

Zuverlässigkeit

- A. Meyna, B. Pauli, Zuverlässigkeitstechnik, Hanser, 2010
- A. Birolini, Zuverlässigkeit von Geräten und Systemen, Springer, 1997
- A. Gottschalk, Qualitäts- und Zuverlässigkeitssicherung elektronischer Bauelemente und Systeme, expert-Verlag, 2010

Finite Elemente Simulation

- Moaveni, S. Finite Element Analysis, Theorie und Applikation with ANSYS, 3.th Edition, Pearson, 2008
- F.Rieg, R. Hackenschmidt, B. Alber-Laukant, Finite Elemente

Analyse für Ingenieure, Hanser, 2012

- G. Müller, C. Groth, FEM für Praktiker - Band 1: Grundlagen, expert-Verlag, 2002
- Ch. Gebhardt, Praxisbuch FEM mit ANSYS Workbench, Hanser, 2011

Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	<ul style="list-style-type: none">• Zwei Praktikumsberichte mit jeweils 8-10 Seiten (60 %) und• Zwei schriftliche Testate, max. 45min. (jeweils 20%)
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	<ul style="list-style-type: none">• 310367 Prüfung Aufbau- und Verbindungstechnik und Zuverlässigkeit
Veranstaltungen im aktuellen Semester	310307 Vorlesung Aufbau- und Verbindungstechnik und Zuverlässigkeit - 2 SWS 310347 Laborausbildung Aufbau- und Verbindungstechnik und Zuverlässigkeit - 2 SWS 310367 Prüfung Aufbau- und Verbindungstechnik und Zuverlässigkeit

Modul 12481 Informations- und Codierungstheorie

zugeordnet zu: Pflichtmodule

Studienrichtung / Vertiefung: Kommunikationstechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Engineering	12481	Pflicht

Modultitel	Informations- und Codierungstheorie
	Information and Coding theory
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Lenk, Friedrich
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	5
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • logisch, analytisch und konzeptionell zu denken • technischen Problemstellungen zu analysieren und zu strukturieren • Grundlagen der Informations- und Codierungstheorie anzuwenden und auf konkrete Kommunikationssysteme zu überführen
Inhalte	Verlustlose Quellencodierung <ul style="list-style-type: none"> • Informationstheorie nach Shannon • Codierung gedächtnisloser und gedächtnisbehafteter Quellen • Lauflängencodierung - Ziv-Lempel-Codierung Kanalcodierung • lineare Blockcodes • Hammingcodes • Reed-Muller Codes • Zyklische Codes • Faltungscodierung
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 2 SWS Selbststudium - 90 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none"> • Tafel • Folien • Skript

- elearning

Literatur

- A. Neubauer, "Kanalcodierung", J. Schlembach Verlag 2006
- H. Rohling: "Einführung in die Informations- und Codierungstheorie", Teubner, 1995
- W. Heise, P. Quattrocchi: "Informations- und Codierungstheorie", Springer, 1995
- B. Friedrichs: "Kanalcodierung : Grundlagen und Anwendungen in modernen Kommunikationssystemen", Springer, 1996
- David J.C. MacKay, Information Theory, Inference, and Learning Algorithms, Cambridge University Press 2003
- M. Bossert: "Kanalcodierung", Vieweg + Teubner, 1998
- J. Göbel: "Informationstheorie und Codierungsverfahren", VDE VERLAG, 2007

Modulprüfung

Continuous Assessment (MCA)

**Prüfungsleistung/en für
Modulprüfung**

- 2 Programmieraufgaben, jeweils mit schriftlicher Ausarbeitung im Umfang von ca. 20 Seiten inkl. kommentierter Quelltext (je 30%)
- 2 Vorträge ca. 15 Min. (je 20%)

Bewertung der Modulprüfung

Prüfungsleistung - benotet

Teilnehmerbeschränkung

keine

Bemerkungen

keine

Veranstaltungen zum Modul

- 318204 Vorlesung Informations- und Codierungstheorie (12481) - 2 SWS
- 318234 Übung Informations- und Codierungstheorie (12481) - 2 SWS
- 318264 Prüfung Informations- und Codierungstheorie (12481)

Veranstaltungen im aktuellen Semester

318264 Prüfung
Informations- und Codierungstheorie

Modul 12482 FPGA basierter Schaltungsentwurf und Schaltungssimulation

zugeordnet zu: Pflichtmodule

Studiengang / Vertiefung: Kommunikationstechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Engineering	12482	Pflicht

Modultitel	FPGA basierter Schaltungsentwurf und Schaltungssimulation
	FPGA based Circuit Design and Simulation
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Schacht, Ralph
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	5
Lernziele	<p>Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • geeigneter Methoden auszuwählen und sichere anzuwenden • vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern • komplexer Aufgabenstellungen analysieren und zu strukturieren • logisch, analytisch und konzeptionell zu denken • technischen Problemstellungen zu analysieren und zu strukturieren • Lösungsstrategien zu entwickeln und umzusetzen • komplexe Probleme zu formulieren • VLSI-Schaltkreistechniken und die VHDL-Beschreibung anzuwenden • Schaltungsentwurf mittels VHDL durchzuführen • VHDL-Entwurf anzuwenden und eine Programmierung eines Xilinx-FPGAs an konkreten Beispielen durchzuführen
Inhalte	<p>Vorlesung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung: Einordnung von VLSI-Schaltkreise (Standardzellen, Gate-Array, FPGA), Hardwarebeschreibungssprachen (VERILOG, VHDL), XILINXs SPARTAN 3 Evaluationboard • VHDL-Beschreibung: Grundlagen (Entity, Architecture, ...), Test von VHDL-Modellen • VHDL Schaltungsentwurf: Kombinatorische Schaltungen (MUX, COD, DEC, Comp, Add, Shift, ...), Sequentielle Schaltungen (Speicherelemente, Automatenentwurf), Ausgewählte Schaltungen (schnelle Zähler, Arithmetik) <p>Simulationspraktikum</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kennenlernen von ISE Foundation, VHDL Editor und ISE Simulator

- Kennlernen des SPARTAN3 Testboards: FPGA-Programmierung, Verwendung von Schaltern und LEDs
- Kennlernen SPARTAN3 Testboards: 7-Segment-Anzeige, 50 MHz Takt.
- Entwurf einer Addier-/Subtrahierschaltung
- Entwurf eines sequentiellen Schaltwerks
- Implementierung von internen Speicherblöcken
- Entwurf einer Ansteuerschaltung zum Schreiben und Lesen von Daten in einen bzw. aus einem externen Speicherbaustein

Empfohlene Voraussetzungen

- Entwurf und Simulation elektronischer Schaltungen 2
- Rechnerarchitektur und Digitaltechnik
- CAD/CAE & Fertigung elektronischer Baugruppen 1

Zwingende Voraussetzungen

keine

Lehrformen und Arbeitsumfang

Vorlesung - 2 SWS
Praktikum - 2 SWS
Selbststudium - 90 Stunden

Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise

- Skript
- Tafel
- ISE Foundation, VHDL Editor und ISE-Simulator
- Beamer

Literatur

- Manual XLINKs Spartan-3:
- <http://www.xilinx.com/support/documentation/spartan-3.htm>,
- http://www.xilinx.com/support/documentation/data_sheets/ds099.pdf
- Pong P. Chu , FPGA Prototyping by VHDL Examples: Xilinx Spartan-3 Version, Wiley-Verlag, 2008
- Peter Sauer, Hardware-Design mit FPGA, Elector-Verlag 2010
- Ricardo Jasinski, Effective Coding with VHDL: Principles and Best Practice, MIT Press, 2016
- G. Herrmann, D. Müller, ASIC - Entwurf und Test, Fachbuchverlag Leipzig, 2008
- F. und R. Bartholomä, Entwurf von digitalen Schaltungen und Systemen mit HDLs und FPGAs: Einführung mit VHDL und System C, Oldenburg, 2006

Modulprüfung**Continuous Assessment (MCA)****Prüfungsleistung/en für Modulprüfung**

- eine Projektaufgabe mit 15-20 Seiten Projektbericht (70%) und
- eine Projektpräsentation, 15min., mit anschließender Diskussion (30%)

Bewertung der Modulprüfung

Prüfungsleistung - benotet

Teilnehmerbeschränkung

keine

Bemerkungen

keine

Veranstaltungen zum Modul

- 310308 Vorlesung FPGA basierter Schaltungsentwurf und -simulation
- 310348 Laborausbildung FPGA basierter Schaltungsentwurf und -simulation
- 310368 Prüfung FPGA basierter Schaltungsentwurf und -simulation

Veranstaltungen im aktuellen Semester

310368 Prüfung
FPGA basierter Schaltungsentwurf und -simulation

Modul 12483 Funkbasierte Kommunikationssysteme

zugeordnet zu: Pflichtmodule

Studienrichtung / Vertiefung: Kommunikationstechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Engineering	12483	Pflicht

Modultitel	Funkbasierte Kommunikationssysteme Radio-based Communication Systems
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Bönisch, Sven
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	5
Lernziele	<p>Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • geeigneter Methoden auszuwählen und sichere anzuwenden • vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern • komplexer Aufgabenstellungen analysieren und zu strukturieren • sichere und überzeugende Darstellung von Ideen und Konzepten zu erstellen • im Team zusammen zu arbeiten • logisch, analytisch und konzeptionell zu denken • technischen Problemstellungen zu analysieren und zu strukturieren • Lösungsstrategien zu entwickeln und umzusetzen • komplexe Probleme zu formulieren • verständliche Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen • Englisch und Technisches Englisch anzuwenden • praxisrelevanten Aufgabenstellungen zu erkennen • Teamprozessen zu verstehen • Komponente und Maßnahmen zu bewerten und aktuelle Entwicklungen zu verstehen. • handlungsrelevanten Fähigkeiten und die Nutzung verfügbarer Funktechnik anzuwenden • berufstypische Aufgaben u.a. mittels effektiven, systematischen Handelns persönlich zu leisten.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Ausbreitungseigenschaften von Funkwellen • Konzepte der Mobilfunkübertragung • Zellulares Aufbauprinzip, Vermischung und Weiterleitung • Strukturen und Systeme im öffentlichen Bereich (GSM, UMTS) • Funkbasierte Ortungssysteme und ihre Wirkprinzipien

- Protokolle und ihre Protokollstapel
- Systeme im lokalen Bereich (Bluetooth, IEEE802.11a/b/g/n, WiMax)
- Verteilte Sensor-Funk-Netze: Zig-Bee, Z-Wave, CyFi, ULP, EnOcean)
- RFID-Klassen und Anwendungsgebiete
- Antennen (Anwendungen, Dimensionierung)

Empfohlene Voraussetzungen

- Elektrotechnik 2
- Nachrichtentechnik 1
- Telekommunikation
- Hochfrequenztechnik 2

Zwingende Voraussetzungen

keine

Lehrformen und Arbeitsumfang

Vorlesung - 2 SWS
Praktikum - 2 SWS
Selbststudium - 90 Stunden

Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise

- Vorlesung und Demonstrationen mit Beamer
- Bereitstellung von Skripten im Intranet
- Nutzung von E-Learning-Mitteln
- Praktikum an aktueller Gerätetechnik
- Nutzung von Tools und Demonstrations-Kits

Literatur

- Werner, M.: Nachrichtentechnik – Eine Einführung für alle Studiengänge. Vieweg Verlag ISBN 13-978-3-8348-0456-3 (2009)
- Walke, B.: Mobilfunknetze und ihre Protokolle, Teil 1 und 2. Teubner-Verlag ISBN 3-519-26430-7 und ISBN 3-519-26431-5 (2001)
- Freyer, U.: Nachrichtenübertragungstechnik. Hanser Verlag ISBN 978-3-44641-462-4 (2009)
- Gessner, R.; Krause, Th.: Wireless-Netzwerke für den Nahbereich. Vieweg + Teubner Verlag ISBN 978-3-83480247- 7 (2009)

Modulprüfung

Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)

Prüfungsleistung/en für Modulprüfung

Voraussetzung für die Modulprüfung:

- Erfolgreiches Absolvieren eines Abschlussgespräches mit dem Lehrenden im Rahmen der Lehrveranstaltung

Klausur:

- 90 Min

Bewertung der Modulprüfung

Prüfungsleistung - benotet

Teilnehmerbeschränkung

keine

Bemerkungen

keine

Veranstaltungen zum Modul

- 310463 Prüfung Funkbasierte Kommunikationssysteme (12483) (WP)

Veranstaltungen im aktuellen Semester**310403** Vorlesung

Funkbasierte Kommunikationssysteme - 2 SWS

310433 Laborausbildung

Funkbasierte Kommunikationssysteme - 2 SWS

310463 Prüfung

Funkbasierte Kommunikationssysteme

Modul 12484 Digitale Signalverarbeitung

zugeordnet zu: Pflichtmodule

Studienrichtung / Vertiefung: Kommunikationstechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Engineering	12484	Pflicht

Modultitel	Digitale Signalverarbeitung
	Digital Signal Processing
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Lenk, Friedrich
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	5
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • geeigneter Methoden auszuwählen und sichere anzuwenden • logisch, analytisch und konzeptionell zu denken • technischen Problemstellungen zu analysieren und zu strukturieren • Lösungsstrategien zu entwickeln und anzuwenden • Gegenstand und die Methoden der Digitalen Signalverarbeitung zu erkennen • DSV-Systeme werden im Zeit- und Frequenzbereich zu analysieren und zu entwerfen. • DFT, FFT und z-Transformation zu erkennen und als Mittel zur Analyse von Signalen und zum Entwurf von DSV-Systemen anzuwenden
Inhalte	<p>Diskrete Signale</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fehlermechanismen (Abtasttheorem, nicht ideale Abtastung, Quantisierungsrauschen, nicht ideale Rekonstruktionsfilter) • Beschreibung (Elementarsignale, Faltung, DTFT, DFT, FFT) • Zeitdiskrete Systeme • Differenzengleichung • z-Transformation • Umrechnung Impulsantwort / Übertragungsfunktion • PN-Diagramm • Eigenschaften (Stabilität, Kausalität, Reellwertigkeit) • Filter: IIR und FIR Struktur, lineare Phase, Quantisierung der Filterkoeffizienten
Empfohlene Voraussetzungen	keine

Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 1 SWS Praktikum - 1 SWS Selbststudium - 90 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none">• Tafel• Folien• Skript• elearning <p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none">• Grünigen, Daniel Ch. von, Digitale Signalverarbeitung, Hanser Verlag 2002• A. V. Oppenheim, R. W. Schafer, J. R. Buck: "Zeitdiskrete Signalverarbeitung", Pearson Studium, 2004
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	<ul style="list-style-type: none">• 2 Programmieraufgaben, jeweils mit schriftlicher Ausarbeitung im Umfang von ca. 20 Seiten inkl. kommentierter Quelltext (je 30%)• 2 Vorträge ca. 15 Min. (je 20%)
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	<ul style="list-style-type: none">• 318265 Prüfung Digitale Signalverarbeitung (12484) (WP)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	318205 Vorlesung Digitale Signalverarbeitung - 2 SWS 318235 Übung Digitale Signalverarbeitung - 1 SWS 318245 Laborausbildung Digitale Signalverarbeitung - 1 SWS 318265 Prüfung Digitale Signalverarbeitung

Modul 11760 Betriebssysteme und Rechnernetze

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studienrichtung / Vertiefung: Kommunikationstechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Engineering	11760	Wahlpflicht

Modultitel	Betriebssysteme und Rechnernetze
	Operating Systems and Computer Networks
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Weigert, Martin Dr.-Ing. Irrgang, Kai-Uwe
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studierenden bekommen einen Einblick in die Wirkmechanismen und Organisationsstrukturen von Multiuser-Multiprocessing-Betriebssystemen. Sie erwerben Kenntnisse und Verständnis über grundlegenden Hardware zur Vernetzung von Computersystemen. Sie entwickeln eine Vorstellung der grundlegenden physikalischen Übertragungsverfahren von Rechnernetzen.
Inhalte	<ol style="list-style-type: none"> Grundbegriffe und Überblick: Betriebssystemkonzepte, Systemrufe, Betriebssystemstrukturen, Systemdienste Prozesse: Prozessmodell, Scheduling, Prozesskommunikation und -synchronisation (Semaphore, Monitore, Warteschlangen), Verklemmungen Dateisysteme: Topologische und logische Struktur, Zugriffsrechte, Mehrfachverweise, Systemdienste der Dateiverwaltung, Datensicherheit, Schutzmechanismen Speicherverwaltung: Virtuelle und physikalische Adressierung, Seitenverwaltung (Grundprinzip, Ersetzungsstrategien) Ein/Ausgabe: Grundkonzepte von E/A-Software, Geräteverwaltung, block- und zeichenorientierte Geräte, Zugriffsalgorithmen Grundlagen digitaler Rechnerkommunikation, Topologien Schichtenmodelle (ISO/OSI, TCP/IP) Netzwerkprotokolle und deren Einordnung in den Schichtenmodellen Übertragungsmedien, Leitungscodierung, Zugriffsverfahren Switching und Routing Internet-Working

Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen der Informatik, mathematische und physikalische Grundlagen
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Praktikum - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none">• Tanenbaum, Andrew S.: Moderne Betriebssysteme, 3. aktual.. Aufl., Pearson Studium, 2009• Vogt, Carsten: Betriebssysteme, Reihe: Spektrum Lehrbuch, Spektrum Akademischer Verlag Berlin 2001• Stallings, W.: Betriebssysteme – Prinzipien und Umsetzung, 4. überarb. Aufl., Pearson Studium 2003• Tanenbaum, Andrew S.: Computernetzwerke. Pearson-Studium-Verlag, 2012, ISBN: 978-3 8689-4137-1• Luntovskyy, Andriy; Gütter, Dietbert: Moderne Rechnernetze, Springer-Verlag, 2023, ISBN: 978-3-658-40683-7• Baun, Christian: Computernetze kompakt, Springer-Verlag 2022, ISBN: 978-3-662-65362-3
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	<ul style="list-style-type: none">• Mündliche Prüfung, 30-45 min. ODER• Klausur, 90-120 min
Bewertung der Modulprüfung	In der ersten Lehrveranstaltung wird bekanntgegeben, ob die Prüfungsleistung in schriftlicher oder mündlicher Form zu erbringen ist.
Teilnehmerbeschränkung	Prüfungsleistung - benotet
Bemerkungen	<ul style="list-style-type: none">• Studiengang Medizininformatik B. Sc.: Pflichtmodul
Veranstaltungen zum Modul	<ul style="list-style-type: none">• Vorlesung: Betriebssysteme und Kommunikationsnetze• Praktikum zur Vorlesung• Zugehörige Prüfung
Veranstaltungen im aktuellen Semester	148260 Vorlesung/Praktikum Betriebssysteme und Rechnernetze - Betriebssysteme - 2 SWS 148261 Vorlesung/Praktikum Betriebssysteme und Rechnernetze - Rechnernetze - 2 SWS 148264 Prüfung Betriebssysteme und Rechnernetze

Modul 11761 Digitale Bildverarbeitung

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studienrichtung / Vertiefung: Kommunikationstechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Engineering	11761	Wahlpflicht

Modultitel	Digitale Bildverarbeitung
	Digital Image Processing
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Weigert, Martin
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studierenden lernen grundlegende Verfahren zur Verarbeitung digitaler Bilddaten aus realen Szenen. Nach erfolgreicher Teilnahmen am Modul sind sie in der Lage, Bildverarbeitungssysteme und deren Komponenten zu bewerten und anzuwenden, sowie Lösungsansätze zum Einsatz von Bildverarbeitungsverfahren in unterschiedlichen Anwendungsfeldern zu entwickeln (z.B. Medizin, Werkstofftechnik, Qualitätssicherstellung, Computervision u. a.).
Inhalte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Digitalisierung und Speicherung von Bilddaten: Einführung in die Fouriertransformation, Abtastraster, Bildkodierungen, Farbmodelle 2. Bilddatenvorverarbeitung: Sensorkorrekturverfahren, Grauwerttransformationen, Faltungsoperatoren (Ort- und Frequenzbereich), Kantenfilter, morphologische Filter, 3. Segmentierung: punktorientierte Verfahren, regionenorientierte Verfahren 4. Merkmalsextraktion: Texturmerkmale, geometrische Merkmale, Formenanalyse Orientierungsmerkmale <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse der physikalisch-elektrotechnische Grundlagen • Kenntnis des Stoffes des Moduls 11113 : Mathematik IT-2 (Lineare Algebra)
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Praktikum - 2 SWS

Selbststudium - 120 Stunden

**Unterrichtsmaterialien und
Literaturhinweise**

- Nischwitz, A. ; Fischer, M.; Haberäcker P.; Socher, G.: Computergrafik und Bildverarbeitung Bd. II, Vieweg, 2011
- Pouli, T.; Reinhardt, E.; Cunningham, P.W.: Image Statistics Visual Computing, Taylor & Francis Group, 2014
- Jähne, B.: Digitale Bildverarbeitung und Bildgewinnung, 7. Aufl., Springer, 2012
- Gonzales/Woods: Digital Image Processing, Third Edition, Prentice Hall, 2008
- Pouli, T; Reinhardt, E, Cunningham, P.W.: Image Statistics in Visual Computing, Taylor & Francis Group, 2014
- Skript, Arbeitsmaterialien, Laborübungen und Literaturhinweise auf der E-Learning – Plattform

Modulprüfung

Modulabschlussprüfung (MAP)

**Prüfungsleistung/en für
Modulprüfung**

- Klausur, 120 min, benotet

Bewertung der Modulprüfung

Prüfungsleistung - benotet

Teilnehmerbeschränkung

keine

Bemerkungen

- Studiengang Medizininformatik B.Sc.: Pflichtmodul
- Studiengang Informations- und Medientechnik B.Sc.: Wahlpflichtmodul für alle drei Studienrichtungen im Komplex „Informatik“

Veranstaltungen zum Modul

- Vorlesung: Digitale Bildverarbeitung
- Praktikum zur Vorlesung
- Zugehörige Prüfung

Veranstaltungen im aktuellen Semester **148219** Prüfung

Digitale Bildverarbeitung / Digitale Bildanalyse

Modul 12485 Automatisierte Antriebssysteme

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studienrichtung / Vertiefung: Kommunikationstechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Engineering	12485	Wahlpflicht

Modultitel	Automatisierte Antriebssysteme
	Automated Power Engine
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Dr.-Ing. Klug, Bernhard
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	5
Lernziele	In den Vorlesungen wird den Studierenden der mathematische Apparat zur Beschreibung des dynamischen Verhaltens von Gleich- und Drehstrommaschinen vermittelt. Sie erkennen die Zusammenhänge zwischen den Beschreibungsmöglichkeiten und können durch Gütekenngrößen das Systemverhalten beurteilen. Durch die Berechnung von Beispielaufgaben in den Seminaren werden die Studierenden befähigt, analoge und digitale Regelkreise für Antriebssysteme auszulegen und zu optimieren. Im Laborpraktikum wenden die Studierenden die erworbenen Kenntnisse in der Praxis an und trainieren die Teamarbeit.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Entwurfsprozess: Problemanalyse, Schnittstellenbeschreibung, Zustandsbeschreibung • Dynamische Beschreibung von Gleichstromantrieben: Differentialgleichung, Signalflussplan, Übertragungsfunktion, Ortskurve, Bode-Diagramm, Pol-Nullstellen-Plan, Stromrichterbetrieb • Dynamische Beschreibung von Drehstromasynchronantrieben: Differentialgleichungssystem der dreiphasigen Maschine, Raumvektorbeschreibung, Koordinatensysteme und -wandlung, Systemgleichungen, Signalflussplan, Feldorientierte Steuerung, Stromeinprägung, Kopplungsnetzwerk, technische Realisierung • Dynamische Beschreibung der Drehstromsynchrongmaschine: Systemgleichungen, Signalflussplan für Spannungs- und Stromsteuerung • Antriebsregelungen: Regelgrößen elektrischer Antriebe, Stabilitäts- und Gütekriterien, Optimierung linearer Antriebssysteme,

mehrschleifige Regelkreise, digitale Reglerstrukturen, Berechnung und Optimierung digitaler Regelkreise

Empfohlene Voraussetzungen

Kenntnisse:

- Modul *Elektrische Maschinen 1 - Grundlagen* (35305)
- Modul *Grundzüge der elektrischen Antriebstechnik* (12691)
- Modul *Regelungstechnik 1*(12894)

Zwingende Voraussetzungen

keine

Lehrformen und Arbeitsumfang

Vorlesung - 2 SWS
Seminar - 1 SWS
Praktikum - 1 SWS
Selbststudium - 90 Stunden

Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise

- Arbeitsunterlagen für Vorlesung
- Aufgabensammlung
- Praktikumsanleitungen
- Literatur Antriebstechnik (in Arbeitsunterlagen benannt)

Modulprüfung

Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)

Prüfungsleistung/en für Modulprüfung

Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:
• erfolgreiche Absolvierung des Laborpraktikums

Modulabschlussprüfung:

- mündliche Prüfung, 30 Minuten

Bewertung der Modulprüfung

Prüfungsleistung - benotet

Teilnehmerbeschränkung

keine

Bemerkungen

keine

Veranstaltungen zum Modul

- Regelung elektrischer Antriebe (Vorlesung)
- Regelung elektrischer Antriebe (Seminar)
- Regelung elektrischer Antriebe (Praktikum)

Veranstaltungen im aktuellen Semester**320513** Vorlesung

Regelung elektrischer Antriebe - 2 SWS

320514 Seminar

Regelung elektrischer Antriebe - 1 SWS

320515 Praktikum

Regelung elektrischer Antriebe - 1 SWS

320573 Prüfung

Regelung elektrischer Antriebe

Modul 12486 Regelungstechnik 3

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang Elektrotechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Engineering	12486	Wahlpflicht

Modultitel	Regelungstechnik 3
	Control Theory 3
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Döring, Daniela
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	5
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern • logisch, analytisch und konzeptionell zu denken • technischen Problemstellungen zu analysieren und zu strukturieren • komplexe Probleme zu formulieren • wissenschaftliche Fragestellungen in der Regelungstheorie bearbeiten zu können
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die zeitdiskreten Signale und Systeme • Synthese digitaler Regelungen • Entwurf diskreter Äquivalente kontinuierlicher Regler • Dynamisches Zeitverhalten in der s-Ebene und in der z-Ebene • Stabilität zeitdiskreter Regelkreise • Diskreter Reglerentwurf via Wurzelortskurven-Verfahren • Dead-beat-control • Cayley-Hamilton-Transformation eines zeitkont. ZR-Modells in ein zeitdiskretes ZR-Modell • Smith-Prädiktor (Internal-Model-Control), Minimum-VarianzRegler • Nichtlineare Systeme in der Phasenebene • Harmonische Linearisierung, Verfahren der harmonischen Balance (Stabilitätsuntersuchung mit dem Zweiortskurvenverfahren) • Exakte Linearisierung, Nichtlinearer Beobachter
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Zwingende Voraussetzungen	keine

Brandenburgische Technische Universität Cottbus - Senftenberg**Lehrformen und Arbeitsumfang**

Vorlesung - 2 SWS
Übung - 2 SWS
Selbststudium - 90 Stunden

Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise

- Vorlesung: Tafel/Beamer
- Übung: Tafel/Beamer
- Vorlesungskript, eLearning

Literatur

- Unbehauen, H.: Regelungstechnik 2, SpringerVieweg-Verlag, 9. Auflage, 2009.
- Doblinger, G., J.: Zeitdiskrete Signale und Systeme. Schlembach Fachverlag, Wilburgstetten, 3. Auflage, 2015
- Hayes, M. H.: Digital Signal Processing, Schaum's Outline Series, McGraw-Hill, 2nd Edition, 2012.
- Hsu, Hwei P.: Signals and Systems. Schaum's Outline Series, McGraw-Hill, 4th Edition, 2019.
- Jörgl, H. P.: Repetitorium Regelungstechnik Bd.2. Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 1. Auflage, 1998.
- Nonlinear Systems and Controls. Springer Vieweg Berlin, Heidelberg, 1st edition, 2022.
- Hassan, K.: Nonlinear Control, 3th edition, pearson education limited, 2015.
- Föllinger, O.: Nichtlineare Regelungen, Bd. 2: Harmonische Balance, Popowkriterium und Kreiskriterium, Hyperstabilität, Synthese im Zustandsraum. De Gruyter Oldenbourg Verlag, 7. Auflage, 2014.

Modulprüfung

Continuous Assessment (MCA)

Prüfungsleistung/en für Modulprüfung

- zwei Testate; Dauer jeweils 45 Minuten (jeweils 40%)
- Bewertung von 25 Übungsaufgaben (20%)

Bewertung der Modulprüfung

Prüfungsleistung - benotet

Teilnehmerbeschränkung

keine

Bemerkungen

keine

Veranstaltungen zum Modul

- 310506 Vorlesung Regelungstechnik 3 (12486)
- 310536 Übung Regelungstechnik 3 (12486)
- 310566 Prüfung Regelungstechnik 3 (12486)

Veranstaltungen im aktuellen Semester **310566** Prüfung
Regelungstechnik 3 (12486)

Modul 12487 Prozessoptimierung

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studienrichtung / Vertiefung: Kommunikationstechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Engineering	12487	Wahlpflicht

Modultitel	Prozessoptimierung
	Prozess Optimization
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Döring, Daniela
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	5
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • komplexer Aufgabenstellungen analysieren und zu strukturieren • logisch, analytisch und konzeptionell zu denken • Lösungsstrategien zu entwickeln und anzuwenden • komplexe Probleme zu formulieren • wissenschaftliche Fragestellungen in der Praxis bearbeiten zu können • mathematische Methoden zur Optimierung linearer und nichtlinearer Systeme zu vermitteln
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Lösung linearer Optimierungsaufgaben (Simplex-Methode) • Nichtlineare Optimierung ohne Beschränkung (quadratische Regelabweichung, Methode der kleinsten Quadrate) • Nichtlineare Optimierung mit Gleichungsnebenbedingungen • Methode der Lagrangeschen Multiplikatoren • Optimale statische Prozesssteuerung • Minimierung einer Funktion mit Gleichungs- und Ungleichungsnebenbedingungen • Kuhn-Tucker-Bedingungen • Numerische Verfahren der statischen Optimierung • Eindimensionale Optimierungsaufgabe (Eingrenzungsphase, Interpolationsverfahren) • Mehrdimensionale Optimierungsaufgabe (Gauß-Seidel-Verfahren, Gradientenverfahren) • Quasi-Newton-, Konjugierte-Gradienten- und Trust-RegionVerfahrenverfahren • Berücksichtigung von Beschränkungen des Suchraumes (Straffunktions-Verfahren)

- Sequentielle Quadratische Programmierung
- Optimale Steuerung dynamischer Systeme
- Hamilton-Funktion (Optimale Steuerung und Regelung)

Empfohlene Voraussetzungen keine

Zwingende Voraussetzungen keine

Lehrformen und Arbeitsumfang Vorlesung - 2 SWS
Übung - 2 SWS
Selbststudium - 90 Stunden

Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise

- Vorlesung: Tafel/Beamer
- Übung: Tafel/Beamer

Literatur

- Papageorgiou, M.; Leibold, M.; Buss, M: Optimierung - Statische, dynamische, stochastische Verfahren für die Anwendung, 3. Auflage, SpringerVieweg Verlag, 2012
- Föllinger, O.: Regelungstechnik: Einführung in die Methoden und ihre Anwendung, Hüthig Verlag, 2008
- Leypold, J.: Mathematik für Ökonomen, Oldenbourg Verlag München, 2003
- Bobál, V.; Böhm, J.; Fessl, J.; Machácek, J.: Digital Self-tuning Controllers, Algorithms, Implementation and Applications. Springer Verlag, 2005
- Elster, K.-H.: Nichtlineare Optimierung, Verlag Harri Deutsch, Reihe MINÖL, Bd. 15, 1978

Modulprüfung Continuous Assessment (MCA)

Prüfungsleistung/en für Modulprüfung

- zwei Testate; Dauer jeweils 45 Minuten (jeweils 40%)
- Bewertung von 25 Übungsaufgaben (20%)

Bewertung der Modulprüfung Prüfungsleistung - benotet

Teilnehmerbeschränkung keine

Bemerkungen keine

Veranstaltungen zum Modul keine

Veranstaltungen im aktuellen Semester
310507 Vorlesung
 Prozessoptimierung - 2 SWS
310537 Übung
 Prozessoptimierung - 2 SWS
310567 Prüfung
 Prozessoptimierung

Modul 12488 Mehrgrößenregelung

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studienrichtung / Vertiefung: Kommunikationstechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Engineering	12488	Wahlpflicht

Modultitel	Mehrgrößenregelung
	Multivariable Control Theory
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Döring, Daniela
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Semester
Leistungspunkte	5
Lernziele	<p>Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern • logisch, analytisch und konzeptionell zu denken • Lösungsstrategien zu entwickeln und anzuwenden • komplexe Probleme zu formulieren • wissenschaftliche Fragestellungen in der Regelungstheorie bearbeiten zu können <p>in den Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen von Mehrgrößenregelungen • Entwurf entkoppelter und nicht entkoppelter Mehrgrößenregelungen • Stabilitätsuntersuchungen • Einführung in die robuste Regelung
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Übertragungs- und Frequenzgangmatrizen, • Polynommatrizen, • Smith-McMillan-Form, • Pole und Nullstellen einer Übertragungsmatrizen, • Robuste Regelung, • p- und v-kanonische Struktur einer Zweigrößenregelstrecke, • Nichtentkoppelte Regelung, • Entkoppelte Regelung, • Zustandsraumdarstellung eines Mehrgrößenprozesses, • Stabilitätsprüfung von Mehrgrößenregelungen (Hsu-Chen-Theorem), Modale Regelung; • Methode der Vollständigen Modalen Synthese (Roppenecker), • Zustandsbeobachter,

- Zustandsregelung mit Ausgangsrückführung (Konigorski),
- Entkopplung der Führungsgrößen nach Falb-Wolovich,
- Lineare Quadratische (LQ)-Optimierung dynamischer Mehrgrößensysteme

Empfohlene Voraussetzungen

Regelungstechnik 1, Regelungstechnik 2

Zwingende Voraussetzungen

keine

Lehrformen und Arbeitsumfang

Vorlesung - 2 SWS
Übung - 2 SWS
Selbststudium - 90 Stunden

Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise

- Vorlesung: Tafel/Beamer
- Übung: Tafel/Beamer
- Vorlesungsskript, eLearning
- Korn, U. und Wilfert, H.-H.: Mehrgrößenregelungen - moderne Entwurfsprinzipien im Zeit- und Frequenzbereich. Springer-Verlag, 1982.
- Föllinger, O. und Roppenecker, G.: Optimale Regelung und Steuerung, De Gruyter Oldenbourg Verlag, 1994, Reprint 2014.
- Davison, E. and Smith, H.: Pole assignment in linear time-invariant multivariable systems with constant disturbances. Automatica 7: pp. 489-498, 1971.
- Kirk, D.E.: Optimal control theory: An Introduction. Originally published by Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey in 1970; Dover Publications, Inc., Mineola, New York, 2004.
- Tsai, M.-Ch. and Gu W.-D.: Robust and Optimal Control - A Two-port Framework Approach. first edition, Springer Verlag London, 2014.
- Unbehauen, H.: Regelungstechnik 1, 15. Auflage, SpringerVieweg-Verlag, 2008
- Unbehauen, H.: Regelungstechnik 2, 10. Auflage, SpringerVieweg-Verlag, 2020
- Lunze, J.: Regelungstechnik 2, 7. Auflage, Springer, 2016
- Dorf, R.C., Bishop, R.H.: Modern Control Systems, 14th Edition, Prentice Hall, 2022
- Adamy, J.: Nichtlineare Systeme und Regelungen, 3. Auflage, Springer Verlag, 2014
- Doblinger, G.: Zeitdiskrete Signale und Systeme, 2.Auflage, J. Schlembach Fachverlag, 2015
- Jörgl, H. P.: Repetitorium Regelungstechnik, Bd.2., 2. Auflage, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 1998
- Gu, D., Petkov, P., Konstantinov, M.: Robust Control Design with Matlab. Springer Verlag, 2005.

Modulprüfung

Continuous Assessment (MCA)

Prüfungsleistung/en für Modulprüfung

- zwei Testate; Dauer jeweils 45 Minuten (jeweils 40%)
- Bewertung von 25 Übungsaufgaben (20%)

Bewertung der Modulprüfung

Prüfungsleistung - benotet

Teilnehmerbeschränkung

keine

Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	keine
Veranstaltungen im aktuellen Semester	310508 Vorlesung Mehrgrößenregelung - 2 SWS 310538 Übung Mehrgrößenregelung - 2 SWS 310568 Prüfung Mehrgrößenregelung

Modul 12494 Festkörperdiagnostik / Elektronenmikroskopie

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studienrichtung / Vertiefung: Kommunikationstechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Engineering	12494	Wahlpflicht

Modultitel	Festkörperdiagnostik / Elektronenmikroskopie Solid State Diagnostics / Electron Microscopy
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Beck, Michael
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	5
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • geeigneter Methoden auszuwählen und sichere anzuwenden • komplexer Aufgabenstellungen analysieren und zu strukturieren • im Team zusammen zu arbeiten • logisch, analytisch und konzeptionell zu denken • verständliche Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Ideal- und Realstruktur kristalliner Festkörper (Atombau, Baufehler, Körner) • Gefügecharakterisierung und Strukturuntersuchung mit REM und TEM • Chemische Analytik mit Röntgenverfahren (EDX) • Oberflächenanalyse (AES, XPS, SIMS) und Rastersonden (AFM, STM)
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 1 SWS Praktikum - 1 SWS Selbststudium - 90 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none"> • Tafel • Script • Elearning-Modul der BTU Cottbus-Senftenberg

- Internet

Literatur

- P. F. Schmidt, "Praxis der Rasterelektronenmikroskopie und Mikrobereichsanalyse", Expert-Verlag, Renningen, 2011
- Chr. Colliex, H. Kohl: "Elektronenmikroskopie: eine anwendungsbezogene Einführung", Wiss. Verlagsgesellschaft, Stuttgart, 2007
- M. v. Ardenne, G. Musiol, S. Reball: "Effekte der Physik und ihre Anwendungen", Harry Deutsch, Frankfurt/Main, 2005
- F. Eggert, "Standardfreie Elektronenstrahl-Mikroanalyse mit EDX im REM", Books on Demand, Berlin, 2005
- J. Goldstein: "Scanning electron microscopy and x-ray microanalysis", Kluwer Academic Press/Plenum Publishers, 2003
- E. Meyer, R. Bennewitz, "Scanning Probe Microscopy", Springer, Berlin Heidelberg; 2003
- R. Eckert: "Sehen heißt Wissen", E. Kurz & Co., Stuttgart 1998
- L. Reimer: "Scanning electron microscopy: physics of imageformation and microanalysis", Springer, Berlin, Heidelberg, 1998
- H.-J. Hunger (Hrsg.): "Werkstoffanalytische Verfahren: eineAuswahl", Dt. Verlag für Grundstoffindustrie, Stuttgart, 1995

Modulprüfung

Modulabschlussprüfung (MAP)

Prüfungsleistung/en für Modulprüfung

- Klausur: 120 Min

Bewertung der Modulprüfung

Prüfungsleistung - benotet

Teilnehmerbeschränkung

keine

Bemerkungen

keine

Veranstaltungen zum Modul

- 330007 Vorlesung Festkörperdiagnostik/ Elektronenmikroskopie
- 330038 Übung Festkörperdiagnostik/ Elektronenmikroskopie
- 330039 Laborausbildung Festkörperdiagnostik/
Elektronenmikroskopie
- 330067 Prüfung Festkörperdiagnostik/ Elektronenmikroskopie

Veranstaltungen im aktuellen Semester

keine Zuordnung vorhanden

Modul 12495 Hochfrequenztechnik 2

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang / Vertiefung: Kommunikationstechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Engineering	12495	Wahlpflicht

Modultitel	Hochfrequenztechnik 2
	High-Frequency Engineering 2
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Bönisch, Sven
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	sporadisch nach Ankündigung
Leistungspunkte	5
Lernziele	<p>Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • geeigneter Methoden auszuwählen und sichere anzuwenden • vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern • komplexer Aufgabenstellungen analysieren und zu strukturieren • im Team zusammen zu arbeiten • logisch, analytisch und konzeptionell zu denken • technischen Problemstellungen zu analysieren und zu strukturieren • Lösungsstrategien zu entwickeln und umzusetzen
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Rauschen • Lineare- und Nichtlineare Verzerrungen • Mikrowellen netze • Ausbreitung elektromagnetischer Wellen im Freiraum (Nahfeld, Fernfeld, E/H) • Antennen (Polarisation, Gain, Richtcharakteristik, Monopol, Dipol) • Ersatzschaltungen aktiver Bauelemente • Maxwellsche Gleichungen • Oszillatoren • HF-Meßtechnik
Empfohlene Voraussetzungen	<ul style="list-style-type: none"> • Theoretische Elektrotechnik • Hochfrequenztechnik • Elektronische Bauelemente und Grundschatungen • Mathematik 2
Zwingende Voraussetzungen	keine

Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Seminar - 2 SWS Selbststudium - 90 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none">• Overhead,• Aufgabenblätter,• eBook
Literatur	
	<ul style="list-style-type: none">• F. Strauß: "Grundkurs Hochfrequenztechnik", Springer, 2012• O. Zinke, H. Brunswig: „Hochfrequenztechnik 1/2“, Springer, 2000• D. M. Pozar: „Microwave Engineering“, John Wiley & Sons, 2005• H. Heuermann: „Hochfrequenztechnik“, Vieweg+Teubner, 2009• J. Detlefsen, U. Sieart: „Grundlagen der Hochfrequenztechnik“, Oldenbourg Verlag, 2012• K. W. Kark: „Antennen und Strahlungsfelder“, Vieweg+Teubner, 2011• H. H. Meinke, F. W. Gundlach: "Taschenbuch der Hochfrequenztechnik", Springer, 1992• Bronstein, Semendjajew: „Taschenbuch der Mathematik“, Europa-Lehrmittel, 2013
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none">• Erfolgreiches Absolvieren eines Abschlussgespräches mit dem Lehrenden im Rahmen der Lehrveranstaltung
Modulabschlussprüfung:	
	<ul style="list-style-type: none">• Klausur, 90 Min.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	<ul style="list-style-type: none">• 310464 Prüfung Hochfrequenztechnik 2 (12495)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	310404 Vorlesung Hochfrequenztechnik 2 - 2 SWS 310434 Seminar Hochfrequenztechnik 2 - 2 SWS 310464 Prüfung Hochfrequenztechnik 2

Modul 12497 Photovoltaische Energiesysteme

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studienrichtung / Vertiefung: Kommunikationstechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Engineering	12497	Wahlpflicht

Modultitel	Photovoltaische Energiesysteme
	Photovoltaic Energy Systems
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Bönisch, Sven
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	sporadisch nach Ankündigung
Leistungspunkte	5
Lernziele	<p>Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • geeigneter Methoden auszuwählen und sichere anzuwenden • vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern • komplexer Aufgabenstellungen analysieren und zu strukturieren • logisch, analytisch und konzeptionell zu denken • technischen Problemstellungen zu analysieren und zu strukturieren • Lösungsstrategien zu entwickeln und umzusetzen • verständliche Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen zu erstellen • praxisrelevanten Aufgabenstellungen zu erkennen • unterschiedliche Fachgebiete zu vernetzen
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften der Solarstrahlung: Himmelsmechanik, Strahlungskomponenten, Arbeit mit solaren Strahlungsdaten • Photovoltaische Systeme: einfache PV-Systeme, Inselanlagen, Verbundsysteme • Solarzellen und Module: Konstruktion, Verschaltung, Abschattungseffekte • Funktionsprinzipien und Eigenschaften der Systemkomponenten: MPP-Tracker, DC-DC Wandler, Lastregler, Akkumulator, Laderegler, Wechselrichter, Drehstromnetz • Dimensionierung von Komponenten und Systemen: Leistungs- und Energiebilanzverfahren, Berechnung von Modulfläche und Batteriekapazität, Ausfallwahrscheinlichkeit, Berechnung der Invertergröße netzgekoppelter Anlagen, Anpassung der Stringspannung, Softwareb

- Messtechnik in PV-Systemen: Strahlungs- und Temperaturmessung, Leistungsmessung, Monitoring, I-U Kennlinie von Modulen, elektronische Last

Empfohlene Voraussetzungen

- Mathematik 2
- Elektrotechnik 2
- Elektrische Energietechnik
- Leistungselektronik

Zwingende Voraussetzungen

keine

Lehrformen und Arbeitsumfang

Vorlesung - 2 SWS
Seminar - 2 SWS
Selbststudium - 90 Stunden

Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise

- PowerPoint Präsentation
- Skript
- Aufgabenblätter
- Rechnerpool

Literatur

- K. Mertens: „Photovoltaik“, Carl Hanser Verlag, 2011
- H.-G. Wagemann, H. Eschrich: „Photovoltaik“, Vieweg+Teubner Verlag, 2010
- V. Quaschning: „Regenerative Energiesysteme“, Carl Hanser Verlag, 2009
- H. Häberlin: „Photovoltaik – Strom aus Sonnenlicht für Verbundnetz und Inselanlagen“, VDE-Verlag, 2007

Modulprüfung

Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)

Prüfungsleistung/en für Modulprüfung

Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:

- Erfolgreiches Absolvieren eines Abschlussgespräches mit dem Lehrenden im Rahmen der Lehrveranstaltung

Modulabschlussprüfung:

- Klausur, 90 Min.

Bewertung der Modulprüfung

Prüfungsleistung - benotet

Teilnehmerbeschränkung

keine

Bemerkungen

keine

Veranstaltungen zum Modul

- 310465 Prüfung Photovoltaische Energiesysteme (12497) (WP)

Veranstaltungen im aktuellen Semester

310405 Vorlesung

Photovoltaische Energiesysteme - 2 SWS

310435 Seminar

Photovoltaische Energiesysteme - 2 SWS

310465 Prüfung

Photovoltaische Energiesysteme

Modul 12498 Elektromagnetische Verträglichkeit 2

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang / Vertiefung: Kommunikationstechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Engineering	12498	Wahlpflicht

Modultitel	Elektromagnetische Verträglichkeit 2
	Electromagnetic Compatibility 2
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Bönisch, Sven
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	sporadisch nach Ankündigung
Leistungspunkte	5
Lernziele	<p>Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern • komplexer Aufgabenstellungen analysieren und zu strukturieren • logisch, analytisch und konzeptionell zu denken • verständliche Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen zu erstellen • Lösungsstrategien zu entwickeln und anzuwenden • sichere und überzeugende Darstellung von Ideen und Konzepten zu erstellen • praxisrelevanten Aufgabenstellungen zu erkennen • geeigneter Methoden auszuwählen und sichere anzuwenden • vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern • Ideen und Konzepten sicher und überzeugend darzustellen • im Team zusammen zu arbeiten • technischen Problemstellungen zu analysieren und zu strukturieren • Problemen unter industriellen Randbedingungen zu lösen • Lösungsstrategien zu entwickeln und umzusetzen • Teamprozessen zu verstehen • EMV-Prüfplätzen nach Norm aufzubauen • Durchführung von EMV-Messungen nach Norm • die Funktionsweise von EMV-Messtechnik (Spektralanalyse, EMV-Messempfänger, Netznachbildung, GTEM-Zelle, Modenverwirbelungskammer, Antennen, Verstärker) zu erläutern • relevante EMV-Grundnormen zu nennen
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • CE-Zertifizierung von Geräten und Anlagen • Beurteilung von Störfestigkeit und Störemission

	<ul style="list-style-type: none">• EMV-Grenzwerte und Prüfschärfegrade• Maßnahmen zur Verbesserung der EMV
Empfohlene Voraussetzungen	<ul style="list-style-type: none">• Hochfrequenztechnik• Elektromagnetische Verträglichkeit• Leistungselektronik• Grundlagen der Hochspannungstechnik
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 1 SWS Seminar - 1 SWS Praktikum - 2 SWS Selbststudium - 90 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none">• PowerPoint Präsentationen• Kurzvorträge• Praktikumsversuche <p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none">• EMV-Grundnormen: IEC 61000-3-2, IEC 61000-3-3, IEC 61000-3-11, IEC 61000-3-12, IEC 61000-4-2, IEC 61000-4-3, IEC 61000-4-4, IEC 61000-4-5, IEC 61000-4-6, IEC 61000-411, EN 55011, EN 55014-1, EN 55016-1-1, EN 55016-1-2, EN 55016-1-4, EN55022• EMV-Produktnormen je nach Aufgabenstellung• C. Rauscher: „Grundlagen der Spektrumanalyse“, Rohde&Schwarz, 2004
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none">• Erfolgreiches Absolvieren eines Abschlussgespräches mit dem Lehrenden im Rahmen der Lehrveranstaltung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none">• Mdl. Prüfung, 60 Min.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	<ul style="list-style-type: none">• 310466 Prüfung Elektromagnetische Verträglichkeit 2 (12498) (WP)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	310406 Vorlesung Elektromagnetische Verträglichkeit 2 - 1 SWS 310436 Seminar Elektromagnetische Verträglichkeit 2 - 1 SWS 310446 Laborausbildung Elektromagnetische Verträglichkeit 2 - 2 SWS 310466 Prüfung Elektromagnetische Verträglichkeit 2

Modul 12499 Management regionaler Energieversorgungsstrukturen 2

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang / Vertiefung: Kommunikationstechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Engineering	12499	Wahlpflicht

Modultitel	Management regionaler Energieversorgungsstrukturen 2 Management of Regional Energy Systems 2
Einrichtung	Fakultät 5 - Wirtschaft, Recht und Gesellschaft
Verantwortlich	Prof. Dr. phil. Hirschl, Bernd
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	5
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • Vielfalt, Determinanten und systemische Restriktionen einer dezentral geprägten, nachhaltigen Energieversorgung im Zusammenhang einzuordnen und zu bewerten • interdisziplinäre Zusammenhänge und Methoden zu verstehen, einzuordnen und in Teilen anzuwenden • intersektorale, systemische Zusammenhänge des Energiesystems zu verstehen, einzuordnen und in Teilen anzuwenden • wissenschaftlich zu recherchieren, zu schreiben und vorzutragen • vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern und zu integrieren • unterschiedliche Fachgebiete zu vernetzen
Inhalte	Aktualisierung und Vertiefung der Grundlagenvorlesung MarEs I zu folgenden Schwerpunkten (ggf. Variation): <ul style="list-style-type: none"> • Energie- und Klimapolitik im Mehrebenensystem • technisch-systemische Aspekte des Energiesystems in den Bereichen Strom, Wärme, Mobilität • ökonomische Aspekte auf unterschiedlichen Ebenen, Energiewirtschaft im Wandel • soziale und ökologische Aspekte • Energieeffizienz • multifunktionale Bioenergie • kommunaler Klimaschutz
Empfohlene Voraussetzungen	<ul style="list-style-type: none"> • Management regionaler Energieversorgungsstrukturen 1 • Systemintegration dezentraler Energieerzeugung

	<ul style="list-style-type: none">• Energiewirtschaftliches Seminar 2
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 3 SWS Übung - 1 SWS Selbststudium - 90 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none">• Vorlesung: Präsentation via Projektor, ergänzend: Tafel• Übung: Präsentation via Projektor (ergänzende Medien möglich) <p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none">• Grundlagen aus der Bachelor-Vorlesung MarEs I• Weitere Literatur wird im Rahmen der Vorlesung bekannt gegeben
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Voraussetzung zur Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none">• Vortrag zu Übungsfragen oder Vertiefungsthemen und deren Vorbereitungen, 20 Min. Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none">• Klausur: 120 Min
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	Bitte melden Sie sich VOR Beginn des Moduls im Fachgebiet an, Sie erhalten dann den Zugang zum Kurs im E-Learningportal (moodle).
Veranstaltungen zum Modul	<ul style="list-style-type: none">• Vorlesung Management regionaler Energieversorgungsstrukturen 2• Übung Management regionaler Energieversorgungsstrukturen 2• Prüfung Management regionaler Energieversorgungsstrukturen 2
Veranstaltungen im aktuellen Semester	538904 Vorlesung/Übung Aktuelle Entwicklungen der Energiewende - 4 SWS 538906 Prüfung Aktuelle Entwicklungen der Energiewende

Modul 12500 Fachtutorium mit Kolloquium

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang / Vertiefung: Kommunikationstechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Engineering	12500	Wahlpflicht

Modultitel	Fachtutorium mit Kolloquium
	Profession Tutorial with Colloquium
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Beck, Michael
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Semester
Leistungspunkte	5
Lernziele	<p>Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • geeigneter Methoden auszuwählen und sichere anzuwenden • vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern • komplexer Aufgabenstellungen analysieren und zu strukturieren • sichere und überzeugende Darstellung von Ideen und Konzepten zu erstellen • Lösungsstrategien zu entwickeln und umzusetzen • verständliche Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen zu erstellen • fachlich zu unterstützen im Rahmen der Lehre des Bachelorstudienganges Elektrotechnik. • erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten des Masterstudiums in einem Fachtutorium aus dem Bachelorstudiengang Elektrotechnik methodisch, didaktisch und organisatorisch einzusetzen. • modulgebundene inhaltliche Aufgabenstellung aus dem Bachelorstudiengang soll innerhalb einer vorgegebenen Frist selbstständig zu strukturieren • systematisch zu bearbeiten, transparent zu dokumentieren und den Studierenden des Bachelorstudiums zu erklären
Inhalte	Individuelle Themenstellung
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Seminar - 2 SWS

Projekt - 2 SWS
Selbststudium - 90 Stunden

**Unterrichtsmaterialien und
Literaturhinweise**

- Script
- Bibliothek
- Internet
- aktive Übungsmodule
- ing.-tech. und mathematische Software
- Diskussion / Präsentation

Literatur

- S. Dany: "Start in die Lehre", LIT Verlag Dr. W. Hopf Berlin, 2007
- S. Wehr, H. Ertel: "Aufbruch in der Hochschullehre "Kompetenzen und Lerende im Zentrum", Verlag Haupt Berne, 2007
- R. Schulmeister: "Virtuelle Universität Virtuelles Lernen", Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2001
- K. Bett, J. Wedekind, P. Zentel: "Medienkompetenz für die Hochschullehre, Medien in der Wissenschaft"; Band 28, Waxmann Verlag, 2004.
- Literaturvorgaben zum Modul durch den Betreuer, Vorlesungsskript, u.a.

Modulprüfung

Continuous Assessment (MCA)

**Prüfungsleistung/en für
Modulprüfung**

- Ausarbeitung (10 -15 Seiten) und Durchführung des Fachtutoriums (2/3),
- Kolloquium ca. 15 min (1/3)

Bewertung der Modulprüfung

Prüfungsleistung - benotet

Teilnehmerbeschränkung

keine

Bemerkungen

Verantwortlich für das Modul ist der aktuelle Studiengangsleiter und als Dozenten fungieren die Betreuer des Fachtutoriums

Veranstaltungen zum Modul

SeminarProjekt

Veranstaltungen im aktuellen Semester

- 399919** Seminar
Fachtutorium mit Kolloquium
399920 Praktikum
Fachtutorium mit Kolloquium

Modul 12832 Kommunikationsschnittstellen und Feldbusse

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studienrichtung / Vertiefung: Kommunikationstechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Engineering	12832	Wahlpflicht

Modultitel	Kommunikationsschnittstellen und Feldbusse Communication Interfaces and Fieldbuses
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Kolloschie, Horst
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	5
Lernziele	<p>Kompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken <p>Kenntnisse und Fähigkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> Vermittlung von Kenntnissen über den Aufbau und die Funktion von Feldbusssystemen, Kommunikationsschnittstellen in Computersystemen Anschlussmöglichkeit für Feldbusssysteme Schaffung eines Überblicks über die Vielzahl von Bussystemen im Bereich Prozesssteuerung bzw. Applikation im Bereich Automotiv
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> Einführung in das Fachgebiet Klärung der Grundlagen: Netze, Busse, Schnittstellen Definition Prozess, Prozesssteuerung, Prozessregelung Gegenuberstellung Lokale Netze – Feldbusse Kommunikationspyramide im Bereich der Prozesssteuerung Zeitkritische- / unkritische Prozesse: Sensor-, Aktor-, Ebene Anforderungen an Feldbusssysteme: Nationale- und internationale Normungen, Normungsgremien MES (Manufacturing Execution Systems) Serielle Feldbusssysteme (Vorteile der Topologie) Zugriffsverfahren auf Netze und Busse (CSMA/CD), Token basierende Systeme (Token-Bus, Token-Ring) HPIB - IEC-Bus (IEC 625), IEEE 488 EIB - Bus, CAN - Bus

	<ul style="list-style-type: none">• Interbus S• Profibus• Kommunikationsschnittstellen: RS232, Centronics• Kommunikationsschnittstellen: USB, FireWire, LAN (PoEth), WAN, Bluetooth
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 3 SWS Übung - 1 SWS Selbststudium - 90 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none">• Rose: "Prozeßautomatisierung mit DIN-Meßbus und InterBus-S", Hüthig Verlag Heidelberg, 1993• K. Dembowski: "Computerschnittstellen und Bussysteme", Hüthig Verlag Heidelberg, 1997• F. Wittgruber: "Digitale Schnittstellen und Bussysteme", Vieweg Verlag, Braunschweig/Wiesbaden, 1999• Phoenix Contact (Hrsg.): "Grundkurs Sensor / Aktor-Feldbustchnik", Vogel Buchverlag Würzburg, 1997
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung <ul style="list-style-type: none">• Erfolgreiche (mindestens 80% der erreichbaren Punkte) Teilnahme am Laborpraktikum inklusive Projektpräsentation mit -ausarbeitung Modulabschlussprüfung <ul style="list-style-type: none">• Mündliche Prüfung, 30 Minuten
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	<ul style="list-style-type: none">• Studiengang Elektrotechnik, M. Eng.: Wahlpflichtmodul in allen Studienrichtungen
Veranstaltungen zum Modul	<ul style="list-style-type: none">• Vorlesung: Kommunikationsschnittstellen und Feldbusse• Übung zur Vorlesung• Zugehörige Prüfung
Veranstaltungen im aktuellen Semester	keine Zuordnung vorhanden

Modul 13478 Elektromagnetische Verträglichkeit - Messtechnik (EMV-Messtechnik)

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang / Vertiefung: Kommunikationstechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Engineering	13478	Wahlpflicht

Modultitel	Elektromagnetische Verträglichkeit - Messtechnik (EMV-Messtechnik) EMC measurement techniques
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Bönisch, Sven
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	sporadisch nach Ankündigung
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • geeignete Methoden auszuwählen und sichere anzuwenden • vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern • komplexe Aufgabenstellungen analysieren und zu strukturieren • im Team zusammen zu arbeiten • logisch, analytisch und konzeptionell zu denken • technischen Problemstellungen zu analysieren und zu strukturieren • Lösungsstrategien zu entwickeln und umzusetzen
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Frequenzbereichsmesstechnik (EMV-Messempfänger, Spektrumanalysator, Netzwerkanalysator) • GTEM-Zelle: Aufbau, Funktion, Anwendungsgebiete, Grenzen des Einsatzes • Modenverwirbelungskammer (MVK, RVC): Aufbau, Funktion, Anwendungsgebiete, Grenzen des Einsatzes • Grundlagen der Spektral- und Netzwerkanalyse • Frequenzbasierte Detektion und Bewertung von Zeitbereichssignalen (Sample, RMS, AV, Peak, Quasi-Peak) • FFT-basierte Frequenzbereichsmesstechnik
Empfohlene Voraussetzungen	<ul style="list-style-type: none"> • Elektromagnetische Verträglichkeit • Hochfrequenztechnik • Messtechnik • Mathematik

Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Laborausbildung - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none">• Powerpoint-Präsentation,• Tafel,• Overhead,• Aufgabenblätter <p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none">• C. Rauscher: „Grundlagen der Spektrumanalyse“, Rohde&Schwarz, 2007• M. Hiebel: „Grundlagen der vektoriellen Netzwerkanalyse“, Rohde&Schwarz, 2006• D. M. Pozar: „Microwave Engineering“, John Wiley & Sons, 2005• O. Zinke, H. Brunswig: „Hochfrequenztechnik 1/2“, Springer, 2000
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none">• Erfolgreiches Absolvieren eines Abschlussgespräches mit dem Lehrenden im Rahmen der Lehrveranstaltung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none">• Klausur, 90 min.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	<ul style="list-style-type: none">• VL Elektromagnetische Verträglichkeit - Messtechnik (EMV-Messtechnik)• LAB Elektromagnetische Verträglichkeit - Messtechnik (EMV-Messtechnik)• P Elektromagnetische Verträglichkeit - Messtechnik (EMV-Messtechnik)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	310469 Prüfung Elektromagnetische Verträglichkeit - Messtechnik (EMV-Messtechnik)

Modul 14471 Beanspruchung Elektrotechnischer Betriebsmittel und Anlagen

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang / Vertiefung: Kommunikationstechnik

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Engineering	14471	Wahlpflicht

Modultitel	Beanspruchung Elektrotechnischer Betriebsmittel und Anlagen
	Stress on Electrical Equipment and Systems
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Schenk, Mario
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studenten lernen das Verhalten elektrotechnischer Betriebsmittel und Anlagen sowie die Auslegung für das Hochspannungsnetz kennen. Dies beinhaltet neben den Netzauslegungen die elektrotechnische, thermische und mechanische Auslegung und Auswahl der Betriebsmittel für Schaltanlagen. Anhand praktischer Beispiele wird das methodische Vorgehen geübt.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Netzplanung • Lastflussanalyse • Kurzschlussstromberechnung • Netztopologie • Auswahl der Betriebsmittel • Isolationskoordination • Wirtschaftlichkeit • Grundlagen zur Erwärmung • mechanische Beanspruchungen • Kontaktssysteme
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse: <ul style="list-style-type: none"> • 12718 Grundzüge der elektrischen Energietechnik oder • 13916 Fundamentals of Electrical Power Engineering
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Seminar - 2 SWS

	Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	Literaturhinweise werden in den Lehrveranstaltungen gegeben.
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	<ul style="list-style-type: none">• Klausur 90 min. ODER mündliche Prüfung 30 min.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	<ul style="list-style-type: none">• Vorlesung Beanspruchung Elektrotechnischer Betriebsmittel und Anlagen• Seminar Beanspruchung Elektrotechnischer Betriebsmittel und Anlagen• Prüfung Beanspruchung Elektrotechnischer Betriebsmittel und Anlagen
Veranstaltungen im aktuellen Semester	320241 Vorlesung Beanspruchung Elektrotechnischer Betriebsmittel und Anlagen 320242 Seminar Beanspruchung Elektrotechnischer Betriebsmittel und Anlagen 320281 Prüfung Beanspruchung Elektrotechnischer Betriebsmittel und Anlagen

Modul 12901 Spanisch 1 für technische Berufe

zugeordnet zu: Zweite Fremdsprache

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Engineering	12901	Wahlpflicht

Modultitel	Spanisch 1 für technische Berufe Spanish 1 for Technical Professions
Einrichtung	ZES - Zentrale Einrichtung Sprachen
Verantwortlich	Szpeth, Lukas
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Semester
Leistungspunkte	5
Lernziele	<p>Die Studierenden sind in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> die wichtigsten grammatischen Erscheinungen und des Basiswortschatzes der spanischen Sprache (A1) zu beherrschen einfach strukturierter und allgemeiner Texte zu lesen und zu verstehen einfach strukturierter und allgemeiner Text zu hören und zu verstehen allgemeiner berufsorientierter Gesprächssituationen in der Fremdsprache zu beherrschen.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> Grundlagen der spanischen Grammatik Zahlen, Alphabet Persönliche Angaben Länder und Nationalitäten Monate, Jahres-, Tages- und Uhrzeiten Tagesablauf, Termine und Besprechungen Öffentliche Gebäude und Universitätsgebäude Die Geschäftswelt
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	<p>Übung - 2 SWS</p> <p>Seminar - 2 SWS</p> <p>Selbststudium - 90 Stunden</p>
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none"> kurstragendes Lehr- und Übungsmaterial Zusatzmaterialien
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)

Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	<ul style="list-style-type: none">6 themenbezogene Abgabeaufgaben bzw. Tests á 30 – 60 Minuten (je ein Sechstel Gewichtung für Modulnote) oder Überprüfungen in vergleichbarem Arbeitsaufwand.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	<ul style="list-style-type: none">Angebot für das fachhochschulische Masterstudium Maschinenbau und Elektrotechnik als ZweitpracheDas Modul richtet sich vor allem an Studierende aller Studiengänge, die ein Auslandssemester anstreben, oder Gaststudierende ohne Vorkenntnisse der Zielsprache. Es ist nicht geeignet für Studierende mit höherem Sprachniveau als GER A1.Es können nicht mehr als 20 Teilnehmende in jeder Sprachkursgruppe eingeschrieben werden.Die Lehrsprache entspricht weitestgehend der Zielsprache des Sprachkursmoduls.Die Lehrveranstaltung findet bei Bedarf hybrid statt.
Veranstaltungen zum Modul	<ul style="list-style-type: none">019301 Übung Spanisch A1.1019302 Übung Spanisch A1.2019303 Übung Spanisch A2.1019304 Übung Spanisch A2.2019305 Übung Spanisch B1.1 + 019360 Spanisch Konversation A2/B1019306 Übung Spanisch B1.2 + 019360 Spanisch Konversation A2/B1
Veranstaltungen im aktuellen Semester	019301 Übung Spanisch Start A1.1 - 4 SWS 019303 Übung Spanisch A2.1 - 4 SWS 019305 Übung Spanisch B1.1 - 4 SWS 019360 Übung Spanisch Konversationskurs A2/B1+ - 2 SWS

Modul 12903 Französisch 1 für technische Berufe

zugeordnet zu: Zweite Fremdsprache

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Engineering	12903	Wahlpflicht

Modultitel	Französisch 1 für technische Berufe
	French 1 for Technical Professions
Einrichtung	ZES - Zentrale Einrichtung Sprachen
Verantwortlich	Szpeth, Lukas
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Semester
Leistungspunkte	5
Lernziele	<ul style="list-style-type: none"> Beherrschung der wichtigsten grammatischen Erscheinungen und des Basiswortschatzes der französischen Sprache (A1) Lesen und Verstehen einfach strukturierter und allgemeiner Texte Hören und Verstehen einfach strukturierter und allgemeiner Texte Beherrschung allgemeiner berufsorientierter Gesprächssituationen in der Fremdsprache
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> Grundlagen der französischen Grammatik Zahlen, Alphabet Persönliche Angaben Länder und Nationalitäten Monate, Jahres-, Tages- und Uhrzeiten Tagesablauf, Termine und Besprechungen Öffentliche Gebäude und Universitätsgebäude Die Geschäftswelt
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Übung - 2 SWS Seminar - 2 SWS Selbststudium - 90 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none"> kurstragendes Lehr- und Übungsmaterial Zusatzmaterialien
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)

Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	6 themenbezogene Abgabeaufgaben bzw. Tests á 30 – 60 Minuten (je ein Sechstel Gewichtung für Modulnote) oder Überprüfungen in vergleichbarem Arbeitsumfang.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	<ul style="list-style-type: none">• Angebot für fachhochschulische Masterstudiengänge Maschinenbau und Elektrotechnik als Zweite Fremdsprache• Das Modul richtet sich außerdem an Studierende aller Studiengänge, die ein Auslandssemester anstreben, oder Gaststudierende ohne Vorkenntnisse der Zielsprache. Es ist nicht geeignet für Studierende mit höherem Sprachniveau als GER A1.• Es können nicht mehr als 20 Teilnehmende in jeder Sprachkursgruppe eingeschrieben werden.• Die Lehrsprache entspricht weitestgehend der Zielsprache des Sprachkursmoduls.• Die Lehrveranstaltung findet bei Bedarf hybrid statt.
Veranstaltungen zum Modul	<ul style="list-style-type: none">• 019401 Übung Französisch A1.1• 019402 Übung Französisch A1.2• 019403 Übung Französisch A2.1• 019404 Übung Französisch A2.2• 019405 Übung Französisch B1.1 + 019460 Französisch Konversation A2/B1• 019406 Übung Französisch B1.2 + 019460 Französisch Konversation A2/B1
Veranstaltungen im aktuellen Semester	019401 Übung Französisch Start A1.1 - 4 SWS 019403 Übung Französisch A2.1 - 4 SWS 019405 Übung Französisch B1.1 - 4 SWS 019460 Übung Französisch Konversation A2/B1+ - 2 SWS

Modul 12485 Automatisierte Antriebssysteme

zugeordnet zu: Pflichtmodule

Studienrichtung / Vertiefung: Prozessautomatisierung

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Engineering	12485	Pflicht

Modultitel	Automatisierte Antriebssysteme
	Automated Power Engine
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Dr.-Ing. Klug, Bernhard
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	5
Lernziele	In den Vorlesungen wird den Studierenden der mathematische Apparat zur Beschreibung des dynamischen Verhaltens von Gleich- und Drehstrommaschinen vermittelt. Sie erkennen die Zusammenhänge zwischen den Beschreibungsmöglichkeiten und können durch Gütekenngrößen das Systemverhalten beurteilen. Durch die Berechnung von Beispielaufgaben in den Seminaren werden die Studierenden befähigt, analoge und digitale Regelkreise für Antriebssysteme auszulegen und zu optimieren. Im Laborpraktikum wenden die Studierenden die erworbenen Kenntnisse in der Praxis an und trainieren die Teamarbeit.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Entwurfsprozess: Problemanalyse, Schnittstellenbeschreibung, Zustandsbeschreibung • Dynamische Beschreibung von Gleichstromantrieben: Differentialgleichung, Signalflussplan, Übertragungsfunktion, Ortskurve, Bode-Diagramm, Pol-Nullstellen-Plan, Stromrichterbetrieb • Dynamische Beschreibung von Drehstromasynchronantrieben: Differentialgleichungssystem der dreiphasigen Maschine, Raumvektorbeschreibung, Koordinatensysteme und -wandlung, Systemgleichungen, Signalflussplan, Feldorientierte Steuerung, Stromeinprägung, Kopplungsnetzwerk, technische Realisierung • Dynamische Beschreibung der Drehstromsynchrongmaschine: Systemgleichungen, Signalflussplan für Spannungs- und Stromsteuerung • Antriebsregelungen: Regelgrößen elektrischer Antriebe, Stabilitäts- und Gütekriterien, Optimierung linearer Antriebssysteme,

mehrschleifige Regelkreise, digitale Reglerstrukturen, Berechnung und Optimierung digitaler Regelkreise

Empfohlene Voraussetzungen

Kenntnisse:

- Modul *Elektrische Maschinen 1 - Grundlagen* (35305)
- Modul *Grundzüge der elektrischen Antriebstechnik* (12691)
- Modul *Regelungstechnik 1*(12894)

Zwingende Voraussetzungen

keine

Lehrformen und Arbeitsumfang

Vorlesung - 2 SWS
Seminar - 1 SWS
Praktikum - 1 SWS
Selbststudium - 90 Stunden

Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise

- Arbeitsunterlagen für Vorlesung
- Aufgabensammlung
- Praktikumsanleitungen
- Literatur Antriebstechnik (in Arbeitsunterlagen benannt)

Modulprüfung

Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)

Prüfungsleistung/en für Modulprüfung

Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:
• erfolgreiche Absolvierung des Laborpraktikums

Modulabschlussprüfung:

- mündliche Prüfung, 30 Minuten

Bewertung der Modulprüfung

Prüfungsleistung - benotet

Teilnehmerbeschränkung

keine

Bemerkungen

keine

Veranstaltungen zum Modul

- Regelung elektrischer Antriebe (Vorlesung)
- Regelung elektrischer Antriebe (Seminar)
- Regelung elektrischer Antriebe (Praktikum)

Veranstaltungen im aktuellen Semester

320513 Vorlesung

Regelung elektrischer Antriebe - 2 SWS

320514 Seminar

Regelung elektrischer Antriebe - 1 SWS

320515 Praktikum

Regelung elektrischer Antriebe - 1 SWS

320573 Prüfung

Regelung elektrischer Antriebe

Modul 12486 Regelungstechnik 3

zugeordnet zu: Pflichtmodule

Studienrichtung / Vertiefung: Prozessautomatisierung

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Engineering	12486	Pflicht

Modultitel	Regelungstechnik 3
	Control Theory 3
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Döring, Daniela
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	5
Lernziele	<p>Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern • logisch, analytisch und konzeptionell zu denken • technischen Problemstellungen zu analysieren und zu strukturieren • komplexe Probleme zu formulieren • wissenschaftliche Fragestellungen in der Regelungstheorie bearbeiten zu können
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die zeitdiskreten Signale und Systeme • Synthese digitaler Regelungen • Entwurf diskreter Äquivalente kontinuierlicher Regler • Dynamisches Zeitverhalten in der s-Ebene und in der z-Ebene • Stabilität zeitdiskreter Regelkreise • Diskreter Reglerentwurf via Wurzelortskurven-Verfahren • Dead-beat-control • Cayley-Hamilton-Transformation eines zeitkontinuierlichen ZR-Modells in ein zeitdiskretes ZR-Modell • Smith-Prädiktor (Internal-Model-Control), Minimum-Varianz-Regler • Nichtlineare Systeme in der Phasenebene • Harmonische Linearisierung, Verfahren der harmonischen Balance (Stabilitätsuntersuchung mit dem Zweiorientierten Verfahren) • Exakte Linearisierung, Nichtlinearer Beobachter
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Zwingende Voraussetzungen	keine

Brandenburgische Technische Universität Cottbus - Senftenberg**Lehrformen und Arbeitsumfang**

Vorlesung - 2 SWS
Übung - 2 SWS
Selbststudium - 90 Stunden

Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise

- Vorlesung: Tafel/Beamer
- Übung: Tafel/Beamer
- Vorlesungskript, eLearning

Literatur

- Unbehauen, H.: Regelungstechnik 2, SpringerVieweg-Verlag, 9. Auflage, 2009.
- Doblinger, G., J.: Zeitdiskrete Signale und Systeme. Schlembach Fachverlag, Wilburgstetten, 3. Auflage, 2015
- Hayes, M. H.: Digital Signal Processing, Schaum's Outline Series, McGraw-Hill, 2nd Edition, 2012.
- Hsu, Hwei P.: Signals and Systems. Schaum's Outline Series, McGraw-Hill, 4th Edition, 2019.
- Jörgl, H. P.: Repetitorium Regelungstechnik Bd.2. Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 1. Auflage, 1998.
- Nonlinear Systems and Controls. Springer Vieweg Berlin, Heidelberg, 1st edition, 2022.
- Hassan, K.: Nonlinear Control, 3th edition, pearson education limited, 2015.
- Föllinger, O.: Nichtlineare Regelungen, Bd. 2: Harmonische Balance, Popowkriterium und Kreiskriterium, Hyperstabilität, Synthese im Zustandsraum. De Gruyter Oldenbourg Verlag, 7. Auflage, 2014.

Modulprüfung

Continuous Assessment (MCA)

Prüfungsleistung/en für Modulprüfung

- zwei Testate; Dauer jeweils 45 Minuten (jeweils 40%)
- Bewertung von 25 Übungsaufgaben (20%)

Bewertung der Modulprüfung

Prüfungsleistung - benotet

Teilnehmerbeschränkung

keine

Bemerkungen

keine

Veranstaltungen zum Modul

- 310506 Vorlesung Regelungstechnik 3 (12486)
- 310536 Übung Regelungstechnik 3 (12486)
- 310566 Prüfung Regelungstechnik 3 (12486)

Veranstaltungen im aktuellen Semester **310566** Prüfung
Regelungstechnik 3 (12486)

Modul 12487 Prozessoptimierung

zugeordnet zu: Pflichtmodule

Studienrichtung / Vertiefung: Prozessautomatisierung

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Engineering	12487	Pflicht

Modultitel	Prozessoptimierung
	Prozess Optimization
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Döring, Daniela
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	5
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • komplexer Aufgabenstellungen analysieren und zu strukturieren • logisch, analytisch und konzeptionell zu denken • Lösungsstrategien zu entwickeln und anzuwenden • komplexe Probleme zu formulieren • wissenschaftliche Fragestellungen in der Praxis bearbeiten zu können • mathematische Methoden zur Optimierung linearer und nichtlinearer Systeme zu vermitteln
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Lösung linearer Optimierungsaufgaben (Simplex-Methode) • Nichtlineare Optimierung ohne Beschränkung (quadratische Regelabweichung, Methode der kleinsten Quadrate) • Nichtlineare Optimierung mit Gleichungsnebenbedingungen • Methode der Lagrangeschen Multiplikatoren • Optimale statische Prozesssteuerung • Minimierung einer Funktion mit Gleichungs- und Ungleichungsnebenbedingungen • Kuhn-Tucker-Bedingungen • Numerische Verfahren der statischen Optimierung • Eindimensionale Optimierungsaufgabe (Eingrenzungsphase, Interpolationsverfahren) • Mehrdimensionale Optimierungsaufgabe (Gauß-Seidel-Verfahren, Gradientenverfahren) • Quasi-Newton-, Konjugierte-Gradienten- und Trust-RegionVerfahrenverfahren • Berücksichtigung von Beschränkungen des Suchraumes (Straffunktions-Verfahren)

- Sequentielle Quadratische Programmierung
- Optimale Steuerung dynamischer Systeme
- Hamilton-Funktion (Optimale Steuerung und Regelung)

Empfohlene Voraussetzungen keine

Zwingende Voraussetzungen keine

Lehrformen und Arbeitsumfang Vorlesung - 2 SWS
Übung - 2 SWS
Selbststudium - 90 Stunden

Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise

- Vorlesung: Tafel/Beamer
- Übung: Tafel/Beamer

Literatur

- Papageorgiou, M.; Leibold, M.; Buss, M: Optimierung - Statische, dynamische, stochastische Verfahren für die Anwendung, 3. Auflage, SpringerVieweg Verlag, 2012
- Föllinger, O.: Regelungstechnik: Einführung in die Methoden und ihre Anwendung, Hüthig Verlag, 2008
- Leypold, J.: Mathematik für Ökonomen, Oldenbourg Verlag München, 2003
- Bobál, V.; Böhm, J.; Fessl, J.; Machácek, J.: Digital Self-tuning Controllers, Algorithms, Implementation and Applications. Springer Verlag, 2005
- Elster, K.-H.: Nichtlineare Optimierung, Verlag Harri Deutsch, Reihe MINÖL, Bd. 15, 1978

Modulprüfung Continuous Assessment (MCA)

Prüfungsleistung/en für Modulprüfung

- zwei Testate; Dauer jeweils 45 Minuten (jeweils 40%)
- Bewertung von 25 Übungsaufgaben (20%)

Bewertung der Modulprüfung Prüfungsleistung - benotet

Teilnehmerbeschränkung keine

Bemerkungen keine

Veranstaltungen zum Modul keine

Veranstaltungen im aktuellen Semester
310507 Vorlesung
 Prozessoptimierung - 2 SWS
310537 Übung
 Prozessoptimierung - 2 SWS
310567 Prüfung
 Prozessoptimierung

Modul 12488 Mehrgrößenregelung

zugeordnet zu: Pflichtmodule

Studienrichtung / Vertiefung: Prozessautomatisierung

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Engineering	12488	Pflicht

Modultitel	Mehrgrößenregelung
	Multivariable Control Theory
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Döring, Daniela
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Semester
Leistungspunkte	5
Lernziele	<p>Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern • logisch, analytisch und konzeptionell zu denken • Lösungsstrategien zu entwickeln und anzuwenden • komplexe Probleme zu formulieren • wissenschaftliche Fragestellungen in der Regelungstheorie bearbeiten zu können <p>in den Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen von Mehrgrößenregelungen • Entwurf entkoppelter und nicht entkoppelter Mehrgrößenregelungen • Stabilitätsuntersuchungen • Einführung in die robuste Regelung
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Übertragungs- und Frequenzgangmatrizen, • Polynommatrizen, • Smith-McMillan-Form, • Pole und Nullstellen einer Übertragungsmatrizen, • Robuste Regelung, • p- und v-kanonische Struktur einer Zweigrößenregelstrecke, • Nichtentkoppelte Regelung, • Entkoppelte Regelung, • Zustandsraumdarstellung eines Mehrgrößenprozesses, • Stabilitätsprüfung von Mehrgrößenregelungen (Hsu-Chen-Theorem), Modale Regelung; • Methode der Vollständigen Modalen Synthese (Roppenecker), • Zustandsbeobachter,

	<ul style="list-style-type: none"> • Zustandsregelung mit Ausgangsrückführung (Konigorski), • Entkopplung der Führungsgrößen nach Falb-Wolovich, • Lineare Quadratische (LQ)-Optimierung dynamischer Mehrgrößensysteme
Empfohlene Voraussetzungen	Regelungstechnik 1, Regelungstechnik 2
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 2 SWS Selbststudium - 90 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung: Tafel/Beamer • Übung: Tafel/Beamer • Vorlesungsskript, eLearning <ul style="list-style-type: none"> • Korn, U. und Wilfert, H.-H.: Mehrgrößenregelungen - moderne Entwurfsprinzipien im Zeit- und Frequenzbereich. Springer-Verlag, 1982. • Föllinger, O. und Roppenecker, G.: Optimale Regelung und Steuerung, De Gruyter Oldenbourg Verlag, 1994, Reprint 2014. • Davison, E. and Smith, H.: Pole assignment in linear time-invariant multivariable systems with constant disturbances. Automatica 7: pp. 489-498, 1971. • Kirk, D.E.: Optimal control theory: An Introduction. Originally published by Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey in 1970; Dover Publications, Inc., Mineola, New York, 2004. • Tsai, M.-Ch. and Gu W.-D.: Robust and Optimal Control - A Two-port Framework Approach. first edition, Springer Verlag London, 2014. • Unbehauen, H.: Regelungstechnik 1, 15. Auflage, SpringerVieweg-Verlag, 2008 • Unbehauen, H.: Regelungstechnik 2, 10. Auflage, SpringerVieweg-Verlag, 2020 • Lunze, J.: Regelungstechnik 2, 7. Auflage, Springer, 2016 • Dorf, R.C., Bishop, R.H.: Modern Control Systems, 14th Edition, Prentice Hall, 2022 • Adamy, J.: Nichtlineare Systeme und Regelungen, 3. Auflage, Springer Verlag, 2014 • Doblinger, G.: Zeitdiskrete Signale und Systeme, 2.Auflage, J. Schlembach Fachverlag, 2015 • Jörgl, H. P.: Repetitorium Regelungstechnik, Bd.2., 2. Auflage, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 1998 • Gu, D., Petkov, P., Konstantinov, M.: Robust Control Design with Matlab. Springer Verlag, 2005.
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	<ul style="list-style-type: none"> • zwei Testate; Dauer jeweils 45 Minuten (jeweils 40%) • Bewertung von 25 Übungsaufgaben (20%)
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine

Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	keine
Veranstaltungen im aktuellen Semester	310508 Vorlesung Mehrgrößenregelung - 2 SWS 310538 Übung Mehrgrößenregelung - 2 SWS 310568 Prüfung Mehrgrößenregelung

Modul 11760 Betriebssysteme und Rechnernetze

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang / Vertiefung: Prozessautomatisierung

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Engineering	11760	Wahlpflicht

Modultitel	Betriebssysteme und Rechnernetze
	Operating Systems and Computer Networks
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Weigert, Martin Dr.-Ing. Irrgang, Kai-Uwe
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studierenden bekommen einen Einblick in die Wirkmechanismen und Organisationsstrukturen von Multiuser-Multiprocessing-Betriebssystemen. Sie erwerben Kenntnisse und Verständnis über grundlegenden Hardware zur Vernetzung von Computersystemen. Sie entwickeln eine Vorstellung der grundlegenden physikalischen Übertragungsverfahren von Rechnernetzen.
Inhalte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Grundbegriffe und Überblick: Betriebssystemkonzepte, Systemrufe, Betriebssystemstrukturen, Systemdienste 2. Prozesse: Prozessmodell, Scheduling, Prozesskommunikation und -synchronisation (Semaphore, Monitore, Warteschlangen), Verklemmungen 3. Dateisysteme: Topologische und logische Struktur, Zugriffsrechte, Mehrfachverweise, Systemdienste der Dateiverwaltung, Datensicherheit, Schutzmechanismen 4. Speicherverwaltung: Virtuelle und physikalische Adressierung, Seitenverwaltung (Grundprinzip, Ersetzungsstrategien) 5. Ein/Ausgabe: Grundkonzepte von E/A-Software, Geräteverwaltung, block- und zeichenorientierte Geräte, Zugriffsalgorithmen 6. Grundlagen digitaler Rechnerkommunikation, Topologien 7. Schichtenmodelle (ISO/OSI, TCP/IP) 8. Netzwerkprotokolle und deren Einordnung in den Schichtenmodellen 9. Übertragungsmedien, Leitungscodierung, Zugriffsverfahren 10. Switching und Routing 11. Internet-Working

Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen der Informatik, mathematische und physikalische Grundlagen
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Praktikum - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none"> • Tanenbaum, Andrew S.: Moderne Betriebssysteme, 3. aktual.. Aufl., Pearson Studium, 2009 • Vogt, Carsten: Betriebssysteme, Reihe: Spektrum Lehrbuch, Spektrum Akademischer Verlag Berlin 2001 • Stallings, W.: Betriebssysteme – Prinzipien und Umsetzung, 4. überarb. Aufl., Pearson Studium 2003 • Tanenbaum, Andrew S.: Computernetzwerke. Pearson-Studium-Verlag, 2012, ISBN: 978-3 8689-4137-1 • Luntovskyy, Andriy; Gütter, Dietbert: Moderne Rechnernetze, Springer-Verlag, 2023, ISBN: 978-3-658-40683-7 • Baun, Christian: Computernetze kompakt, Springer-Verlag 2022, ISBN: 978-3-662-65362-3
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	<ul style="list-style-type: none"> • Mündliche Prüfung, 30-45 min. ODER • Klausur, 90-120 min
Bewertung der Modulprüfung	In der ersten Lehrveranstaltung wird bekanntgegeben, ob die Prüfungsleistung in schriftlicher oder mündlicher Form zu erbringen ist.
Teilnehmerbeschränkung	Prüfungsleistung - benotet
Bemerkungen	<ul style="list-style-type: none"> • Studiengang Medizininformatik B. Sc.: Pflichtmodul
Veranstaltungen zum Modul	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung: Betriebssysteme und Kommunikationsnetze • Praktikum zur Vorlesung • Zugehörige Prüfung
Veranstaltungen im aktuellen Semester	148260 Vorlesung/Praktikum Betriebssysteme und Rechnernetze - Betriebssysteme - 2 SWS 148261 Vorlesung/Praktikum Betriebssysteme und Rechnernetze - Rechnernetze - 2 SWS 148264 Prüfung Betriebssysteme und Rechnernetze

Modul 11761 Digitale Bildverarbeitung

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studienrichtung / Vertiefung: Prozessautomatisierung

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Engineering	11761	Wahlpflicht

Modultitel	Digitale Bildverarbeitung
	Digital Image Processing
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Weigert, Martin
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studierenden lernen grundlegende Verfahren zur Verarbeitung digitaler Bilddaten aus realen Szenen. Nach erfolgreicher Teilnahmen am Modul sind sie in der Lage, Bildverarbeitungssysteme und deren Komponenten zu bewerten und anzuwenden, sowie Lösungsansätze zum Einsatz von Bildverarbeitungsverfahren in unterschiedlichen Anwendungsfeldern zu entwickeln (z.B. Medizin, Werkstofftechnik, Qualitätssicherstellung, Computervision u. a.).
Inhalte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Digitalisierung und Speicherung von Bilddaten: Einführung in die Fouriertransformation, Abtastraster, Bildkodierungen, Farbmodelle 2. Bilddatenvorverarbeitung: Sensorkorrekturverfahren, Grauwerttransformationen, Faltungsoperatoren (Ort- und Frequenzbereich), Kantenfilter, morphologische Filter, 3. Segmentierung: punktorientierte Verfahren, regionenorientierte Verfahren 4. Merkmalsextraktion: Texturmerkmale, geometrische Merkmale, Formenanalyse Orientierungsmerkmale <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse der physikalisch-elektrotechnische Grundlagen • Kenntnis des Stoffes des Moduls 11113 : Mathematik IT-2 (Lineare Algebra)
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Praktikum - 2 SWS

Selbststudium - 120 Stunden

**Unterrichtsmaterialien und
Literaturhinweise**

- Nischwitz, A. ; Fischer, M.; Haberäcker P.; Socher, G.: Computergrafik und Bildverarbeitung Bd. II, Vieweg, 2011
- Pouli, T.; Reinhardt, E.; Cunningham, P.W.: Image Statistics Visual Computing, Taylor & Francis Group, 2014
- Jähne, B.: Digitale Bildverarbeitung und Bildgewinnung, 7. Aufl., Springer, 2012
- Gonzales/Woods: Digital Image Processing, Third Edition, Prentice Hall, 2008
- Pouli, T; Reinhardt, E, Cunningham, P.W.: Image Statistics in Visual Computing, Taylor & Francis Group, 2014
- Skript, Arbeitsmaterialien, Laborübungen und Literaturhinweise auf der E-Learning – Plattform

Modulprüfung

Modulabschlussprüfung (MAP)

**Prüfungsleistung/en für
Modulprüfung**

- Klausur, 120 min, benotet

Bewertung der Modulprüfung

Prüfungsleistung - benotet

Teilnehmerbeschränkung

keine

Bemerkungen

- Studiengang Medizininformatik B.Sc.: Pflichtmodul
- Studiengang Informations- und Medientechnik B.Sc.: Wahlpflichtmodul für alle drei Studienrichtungen im Komplex „Informatik“

Veranstaltungen zum Modul

- Vorlesung: Digitale Bildverarbeitung
- Praktikum zur Vorlesung
- Zugehörige Prüfung

Veranstaltungen im aktuellen Semester

148219 Prüfung
Digitale Bildverarbeitung / Digitale Bildanalyse

Modul 12481 Informations- und Codierungstheorie

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studienrichtung / Vertiefung: Prozessautomatisierung

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Engineering	12481	Wahlpflicht

Modultitel	Informations- und Codierungstheorie
	Information and Coding theory
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Lenk, Friedrich
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	5
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • logisch, analytisch und konzeptionell zu denken • technischen Problemstellungen zu analysieren und zu strukturieren • Grundlagen der Informations- und Codierungstheorie anzuwenden und auf konkrete Kommunikationssysteme zu überführen
Inhalte	Verlustlose Quellencodierung <ul style="list-style-type: none"> • Informationstheorie nach Shannon • Codierung gedächtnisloser und gedächtnisbehafteter Quellen • Lauflängencodierung - Ziv-Lempel-Codierung Kanalcodierung • lineare Blockcodes • Hammingcodes • Reed-Muller Codes • Zyklische Codes • Faltungscodierung
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 2 SWS Selbststudium - 90 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none"> • Tafel • Folien • Skript

- elearning

Literatur

- A. Neubauer, "Kanalcodierung", J. Schlembach Verlag 2006
- H. Rohling: "Einführung in die Informations- und Codierungstheorie", Teubner, 1995
- W. Heise, P. Quattrocchi: "Informations- und Codierungstheorie", Springer, 1995
- B. Friedrichs: "Kanalcodierung : Grundlagen und Anwendungen in modernen Kommunikationssystemen", Springer, 1996
- David J.C. MacKay, Information Theory, Inference, and Learning Algorithms, Cambridge University Press 2003
- M. Bossert: "Kanalcodierung", Vieweg + Teubner, 1998
- J. Göbel: "Informationstheorie und Codierungsverfahren", VDE VERLAG, 2007

Modulprüfung

Continuous Assessment (MCA)

**Prüfungsleistung/en für
Modulprüfung**

- 2 Programmieraufgaben, jeweils mit schriftlicher Ausarbeitung im Umfang von ca. 20 Seiten inkl. kommentierter Quelltext (je 30%)
- 2 Vorträge ca. 15 Min. (je 20%)

Bewertung der Modulprüfung

Prüfungsleistung - benotet

Teilnehmerbeschränkung

keine

Bemerkungen

keine

Veranstaltungen zum Modul

- 318204 Vorlesung Informations- und Codierungstheorie (12481) - 2 SWS
- 318234 Übung Informations- und Codierungstheorie (12481) - 2 SWS
- 318264 Prüfung Informations- und Codierungstheorie (12481)

Veranstaltungen im aktuellen Semester

318264 Prüfung
Informations- und Codierungstheorie

Modul 12482 FPGA basierter Schaltungsentwurf und Schaltungssimulation

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang / Vertiefung: Prozessautomatisierung

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Engineering	12482	Wahlpflicht

Modultitel	FPGA basierter Schaltungsentwurf und Schaltungssimulation
	FPGA based Circuit Design and Simulation
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Schacht, Ralph
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	5
Lernziele	<p>Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • geeigneter Methoden auszuwählen und sichere anzuwenden • vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern • komplexer Aufgabenstellungen analysieren und zu strukturieren • logisch, analytisch und konzeptionell zu denken • technischen Problemstellungen zu analysieren und zu strukturieren • Lösungsstrategien zu entwickeln und umzusetzen • komplexe Probleme zu formulieren • VLSI-Schaltkreistechniken und die VHDL-Beschreibung anzuwenden • Schaltungsentwurf mittels VHDL durchzuführen • VHDL-Entwurf anzuwenden und eine Programmierung eines Xilinx-FPGAs an konkreten Beispielen durchzuführen
Inhalte	<p>Vorlesung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung: Einordnung von VLSI-Schaltkreise (Standardzellen, Gate-Array, FPGA), Hardwarebeschreibungssprachen (VERILOG, VHDL), XILINXs SPARTAN 3 Evaluationboard • VHDL-Beschreibung: Grundlagen (Entity, Architecture, ...), Test von VHDL-Modellen • VHDL Schaltungsentwurf: Kombinatorische Schaltungen (MUX, COD, DEC, Comp, Add, Shift, ...), Sequentielle Schaltungen (Speicherelemente, Automatenentwurf), Ausgewählte Schaltungen (schnelle Zähler, Arithmetik) <p>Simulationspraktikum</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kennenlernen von ISE Foundation, VHDL Editor und ISE Simulator

- Kennlernen des SPARTAN3 Testboards: FPGA-Programmierung, Verwendung von Schaltern und LEDs
- Kennlernen SPARTAN3 Testboards: 7-Segment-Anzeige, 50 MHz Takt.
- Entwurf einer Addier-/Subtrahierschaltung
- Entwurf eines sequentiellen Schaltwerks
- Implementierung von internen Speicherblöcken
- Entwurf einer Ansteuerschaltung zum Schreiben und Lesen von Daten in einen bzw. aus einem externen Speicherbaustein

Empfohlene Voraussetzungen

- Entwurf und Simulation elektronischer Schaltungen 2
- Rechnerarchitektur und Digitaltechnik
- CAD/CAE & Fertigung elektronischer Baugruppen 1

Zwingende Voraussetzungen

keine

Lehrformen und Arbeitsumfang

Vorlesung - 2 SWS
Praktikum - 2 SWS
Selbststudium - 90 Stunden

Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise

- Skript
- Tafel
- ISE Foundation, VHDL Editor und ISE-Simulator
- Beamer

Literatur

- Manual XLINKs Spartan-3:
- <http://www.xilinx.com/support/documentation/spartan-3.htm>,
- http://www.xilinx.com/support/documentation/data_sheets/ds099.pdf
- Pong P. Chu , FPGA Prototyping by VHDL Examples: Xilinx Spartan-3 Version, Wiley-Verlag, 2008
- Peter Sauer, Hardware-Design mit FPGA, Elector-Verlag 2010
- Ricardo Jasinski, Effective Coding with VHDL: Principles and Best Practice, MIT Press, 2016
- G. Herrmann, D. Müller, ASIC - Entwurf und Test, Fachbuchverlag Leipzig, 2008
- F. und R. Bartholomä, Entwurf von digitalen Schaltungen und Systemen mit HDLs und FPGAs: Einführung mit VHDL und System C, Oldenburg, 2006

Modulprüfung**Continuous Assessment (MCA)****Prüfungsleistung/en für Modulprüfung**

- eine Projektaufgabe mit 15-20 Seiten Projektbericht (70%) und
- eine Projektpräsentation, 15min., mit anschließender Diskussion (30%)

Bewertung der Modulprüfung

Prüfungsleistung - benotet

Teilnehmerbeschränkung

keine

Bemerkungen

keine

Veranstaltungen zum Modul

- 310308 Vorlesung FPGA basierter Schaltungsentwurf und -simulation
- 310348 Laborausbildung FPGA basierter Schaltungsentwurf und -simulation
- 310368 Prüfung FPGA basierter Schaltungsentwurf und -simulation

Veranstaltungen im aktuellen Semester

310368 Prüfung
FPGA basierter Schaltungsentwurf und -simulation

Modul 12484 Digitale Signalverarbeitung

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studienrichtung / Vertiefung: Prozessautomatisierung

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Engineering	12484	Wahlpflicht

Modultitel	Digitale Signalverarbeitung
	Digital Signal Processing
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Lenk, Friedrich
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	5
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • geeigneter Methoden auszuwählen und sichere anzuwenden • logisch, analytisch und konzeptionell zu denken • technischen Problemstellungen zu analysieren und zu strukturieren • Lösungsstrategien zu entwickeln und anzuwenden • Gegenstand und die Methoden der Digitalen Signalverarbeitung zu erkennen • DSV-Systeme werden im Zeit- und Frequenzbereich zu analysieren und zu entwerfen. • DFT, FFT und z-Transformation zu erkennen und als Mittel zur Analyse von Signalen und zum Entwurf von DSV-Systemen anzuwenden
Inhalte	<p>Diskrete Signale</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fehlermechanismen (Abtasttheorem, nicht ideale Abtastung, Quantisierungsrauschen, nicht ideale Rekonstruktionsfilter) • Beschreibung (Elementarsignale, Faltung, DTFT, DFT, FFT) Zeitsdiskrete Systeme • Differenzengleichung • z-Transformation • Umrechnung Impulsantwort / Übertragungsfunktion • PN-Diagramm • Eigenschaften (Stabilität, Kausalität, Reellwertigkeit) • Filter: IIR und FIR Struktur, lineare Phase, Quantisierung der Filterkoeffizienten
Empfohlene Voraussetzungen	keine

Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 1 SWS Praktikum - 1 SWS Selbststudium - 90 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none">• Tafel• Folien• Skript• elearning <p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none">• Grünigen, Daniel Ch. von, Digitale Signalverarbeitung, Hanser Verlag 2002• A. V. Oppenheim, R. W. Schafer, J. R. Buck: "Zeitdiskrete Signalverarbeitung", Pearson Studium, 2004
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	<ul style="list-style-type: none">• 2 Programmieraufgaben, jeweils mit schriftlicher Ausarbeitung im Umfang von ca. 20 Seiten inkl. kommentierter Quelltext (je 30%)• 2 Vorträge ca. 15 Min. (je 20%)
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	<ul style="list-style-type: none">• 318265 Prüfung Digitale Signalverarbeitung (12484) (WP)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	318205 Vorlesung Digitale Signalverarbeitung - 2 SWS 318235 Übung Digitale Signalverarbeitung - 1 SWS 318245 Laborausbildung Digitale Signalverarbeitung - 1 SWS 318265 Prüfung Digitale Signalverarbeitung

Modul 12494 Festkörperdiagnostik / Elektronenmikroskopie

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studienrichtung / Vertiefung: Prozessautomatisierung

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Engineering	12494	Wahlpflicht

Modultitel	Festkörperdiagnostik / Elektronenmikroskopie Solid State Diagnostics / Electron Microscopy
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Beck, Michael
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	5
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • geeigneter Methoden auszuwählen und sichere anzuwenden • komplexer Aufgabenstellungen analysieren und zu strukturieren • im Team zusammen zu arbeiten • logisch, analytisch und konzeptionell zu denken • verständliche Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Ideal- und Realstruktur kristalliner Festkörper (Atombau, Baufehler, Körner) • Gefügecharakterisierung und Strukturuntersuchung mit REM und TEM • Chemische Analytik mit Röntgenverfahren (EDX) • Oberflächenanalyse (AES, XPS, SIMS) und Rastersonden (AFM, STM)
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 1 SWS Praktikum - 1 SWS Selbststudium - 90 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none"> • Tafel • Script • Elearning-Modul der BTU Cottbus-Senftenberg

- Internet

Literatur

- P. F. Schmidt, "Praxis der Rasterelektronenmikroskopie und Mikrobereichsanalyse", Expert-Verlag, Renningen, 2011
- Chr. Colliex, H. Kohl: "Elektronenmikroskopie: eine anwendungsbezogene Einführung", Wiss. Verlagsgesellschaft, Stuttgart, 2007
- M. v. Ardenne, G. Musiol, S. Reball: "Effekte der Physik und ihre Anwendungen", Harry Deutsch, Frankfurt/Main, 2005
- F. Eggert, "Standardfreie Elektronenstrahl-Mikroanalyse mit EDX im REM", Books on Demand, Berlin, 2005
- J. Goldstein: "Scanning electron microscopy and x-ray microanalysis", Kluwer Academic Press/Plenum Publishers, 2003
- E. Meyer, R. Bennewitz, "Scanning Probe Microscopy", Springer, Berlin Heidelberg; 2003
- R. Eckert: "Sehen heißt Wissen", E. Kurz & Co., Stuttgart 1998
- L. Reimer: "Scanning electron microscopy: physics of imageformation and microanalysis", Springer, Berlin, Heidelberg, 1998
- H.-J. Hunger (Hrsg.): "Werkstoffanalytische Verfahren: eineAuswahl", Dt. Verlag für Grundstoffindustrie, Stuttgart, 1995

Modulprüfung

Modulabschlussprüfung (MAP)

Prüfungsleistung/en für Modulprüfung

- Klausur: 120 Min

Bewertung der Modulprüfung

Prüfungsleistung - benotet

Teilnehmerbeschränkung

keine

Bemerkungen

keine

Veranstaltungen zum Modul

- 330007 Vorlesung Festkörperdiagnostik/ Elektronenmikroskopie
- 330038 Übung Festkörperdiagnostik/ Elektronenmikroskopie
- 330039 Laborausbildung Festkörperdiagnostik/
Elektronenmikroskopie
- 330067 Prüfung Festkörperdiagnostik/ Elektronenmikroskopie

Veranstaltungen im aktuellen Semester

keine Zuordnung vorhanden

Modul 12495 Hochfrequenztechnik 2

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studienrichtung / Vertiefung: Prozessautomatisierung

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Engineering	12495	Wahlpflicht

Modultitel	Hochfrequenztechnik 2
	High-Frequency Engineering 2
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Bönisch, Sven
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	sporadisch nach Ankündigung
Leistungspunkte	5
Lernziele	<p>Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • geeigneter Methoden auszuwählen und sichere anzuwenden • vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern • komplexer Aufgabenstellungen analysieren und zu strukturieren • im Team zusammen zu arbeiten • logisch, analytisch und konzeptionell zu denken • technischen Problemstellungen zu analysieren und zu strukturieren • Lösungsstrategien zu entwickeln und umzusetzen
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Rauschen • Lineare- und Nichtlineare Verzerrungen • Mikrowellennetze • Ausbreitung elektromagnetischer Wellen im Freiraum (Nahfeld, Fernfeld, E/H) • Antennen (Polarisation, Gain, Richtcharakteristik, Monopol, Dipol) • Ersatzschaltungen aktiver Bauelemente • Maxwellsche Gleichungen • Oszillatoren • HF-Meßtechnik
Empfohlene Voraussetzungen	<ul style="list-style-type: none"> • Theoretische Elektrotechnik • Hochfrequenztechnik • Elektronische Bauelemente und Grundschatungen • Mathematik 2
Zwingende Voraussetzungen	keine

Lehrformen und Arbeitsumfang

Vorlesung - 2 SWS
Seminar - 2 SWS
Selbststudium - 90 Stunden

Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise

- Overhead,
- Aufgabenblätter,
- eBook

Literatur

- F. Strauß: "Grundkurs Hochfrequenztechnik", Springer, 2012
- O. Zinke, H. Brunswig: „Hochfrequenztechnik 1/2“, Springer, 2000
- D. M. Pozar: „Microwave Engineering“, John Wiley & Sons, 2005
- H. Heuermann: „Hochfrequenztechnik“, Vieweg+Teubner, 2009
- J. Detlefsen, U. Sieart: „Grundlagen der Hochfrequenztechnik“, Oldenbourg Verlag, 2012
- K. W. Kark: „Antennen und Strahlungsfelder“, Vieweg+Teubner, 2011
- H. H. Meinke, F. W. Gundlach: "Taschenbuch der Hochfrequenztechnik", Springer, 1992
- Bronstein, Semendjajew: „Taschenbuch der Mathematik“, Europa-Lehrmittel, 2013

Modulprüfung

Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)

Prüfungsleistung/en für Modulprüfung

Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:

- Erfolgreiches Absolvieren eines Abschlussgespräches mit dem Lehrenden im Rahmen der Lehrveranstaltung

Modulabschlussprüfung:

- Klausur, 90 Min.

Bewertung der Modulprüfung

Prüfungsleistung - benotet

Teilnehmerbeschränkung

keine

Bemerkungen

keine

Veranstaltungen zum Modul

- 310464 Prüfung Hochfrequenztechnik 2 (12495)

Veranstaltungen im aktuellen Semester

- 310404** Vorlesung
Hochfrequenztechnik 2 - 2 SWS
310434 Seminar
Hochfrequenztechnik 2 - 2 SWS
310464 Prüfung
Hochfrequenztechnik 2

Modul 12497 Photovoltaische Energiesysteme

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studienrichtung / Vertiefung: Prozessautomatisierung

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Engineering	12497	Wahlpflicht

Modultitel	Photovoltaische Energiesysteme
	Photovoltaic Energy Systems
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Bönisch, Sven
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	sporadisch nach Ankündigung
Leistungspunkte	5
Lernziele	<p>Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • geeigneter Methoden auszuwählen und sichere anzuwenden • vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern • komplexer Aufgabenstellungen analysieren und zu strukturieren • logisch, analytisch und konzeptionell zu denken • technischen Problemstellungen zu analysieren und zu strukturieren • Lösungsstrategien zu entwickeln und umzusetzen • verständliche Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen zu erstellen • praxisrelevanten Aufgabenstellungen zu erkennen • unterschiedliche Fachgebiete zu vernetzen
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften der Solarstrahlung: Himmelsmechanik, Strahlungskomponenten, Arbeit mit solaren Strahlungsdaten • Photovoltaische Systeme: einfache PV-Systeme, Inselanlagen, Verbundsysteme • Solarzellen und Module: Konstruktion, Verschaltung, Abschattungseffekte • Funktionsprinzipien und Eigenschaften der Systemkomponenten: MPP-Tracker, DC-DC Wandler, Lastregler, Akkumulator, Laderegler, Wechselrichter, Drehstromnetz • Dimensionierung von Komponenten und Systemen: Leistungs- und Energiebilanzverfahren, Berechnung von Modulfläche und Batteriekapazität, Ausfallwahrscheinlichkeit, Berechnung der Invertergröße netzgekoppelter Anlagen, Anpassung der Stringspannung, Softwareb

- Messtechnik in PV-Systemen: Strahlungs- und Temperaturmessung, Leistungsmessung, Monitoring, I-U Kennlinie von Modulen, elektronische Last

Empfohlene Voraussetzungen

- Mathematik 2
- Elektrotechnik 2
- Elektrische Energietechnik
- Leistungselektronik

Zwingende Voraussetzungen

keine

Lehrformen und Arbeitsumfang

Vorlesung - 2 SWS
Seminar - 2 SWS
Selbststudium - 90 Stunden

Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise

- PowerPoint Präsentation
- Skript
- Aufgabenblätter
- Rechnerpool

Literatur

- K. Mertens: „Photovoltaik“, Carl Hanser Verlag, 2011
- H.-G. Wagemann, H. Eschrich: „Photovoltaik“, Vieweg+Teubner Verlag, 2010
- V. Quaschning: „Regenerative Energiesysteme“, Carl Hanser Verlag, 2009
- H. Häberlin: „Photovoltaik – Strom aus Sonnenlicht für Verbundnetz und Inselanlagen“, VDE-Verlag, 2007

Modulprüfung

Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)

Prüfungsleistung/en für Modulprüfung

Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:

- Erfolgreiches Absolvieren eines Abschlussgespräches mit dem Lehrenden im Rahmen der Lehrveranstaltung

Modulabschlussprüfung:

- Klausur, 90 Min.

Bewertung der Modulprüfung

Prüfungsleistung - benotet

Teilnehmerbeschränkung

keine

Bemerkungen

keine

Veranstaltungen zum Modul

- 310465 Prüfung Photovoltaische Energiesysteme (12497) (WP)

Veranstaltungen im aktuellen Semester

310405 Vorlesung

Photovoltaische Energiesysteme - 2 SWS

310435 Seminar

Photovoltaische Energiesysteme - 2 SWS

310465 Prüfung

Photovoltaische Energiesysteme

Modul 12498 Elektromagnetische Verträglichkeit 2

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang / Vertiefung: Prozessautomatisierung

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Engineering	12498	Wahlpflicht

Modultitel	Elektromagnetische Verträglichkeit 2
	Electromagnetic Compatibility 2
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Bönisch, Sven
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	sporadisch nach Ankündigung
Leistungspunkte	5
Lernziele	<p>Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern • komplexer Aufgabenstellungen analysieren und zu strukturieren • logisch, analytisch und konzeptionell zu denken • verständliche Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen zu erstellen • Lösungsstrategien zu entwickeln und anzuwenden • sichere und überzeugende Darstellung von Ideen und Konzepten zu erstellen • praxisrelevanten Aufgabenstellungen zu erkennen • geeigneter Methoden auszuwählen und sichere anzuwenden • vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern • Ideen und Konzepten sicher und überzeugend darzustellen • im Team zusammen zu arbeiten • technischen Problemstellungen zu analysieren und zu strukturieren • Problemen unter industriellen Randbedingungen zu lösen • Lösungsstrategien zu entwickeln und umzusetzen • Teamprozessen zu verstehen • EMV-Prüfplätzen nach Norm aufzubauen • Durchführung von EMV-Messungen nach Norm • die Funktionsweise von EMV-Messtechnik (Spektralanalyse, EMV-Messempfänger, Netznachbildung, GTEM-Zelle, Modenverwirbelungskammer, Antennen, Verstärker) zu erläutern • relevante EMV-Grundnormen zu nennen
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • CE-Zertifizierung von Geräten und Anlagen • Beurteilung von Störfestigkeit und Störemission

	<ul style="list-style-type: none">• EMV-Grenzwerte und Prüfschärfegrade• Maßnahmen zur Verbesserung der EMV
Empfohlene Voraussetzungen	<ul style="list-style-type: none">• Hochfrequenztechnik• Elektromagnetische Verträglichkeit• Leistungselektronik• Grundlagen der Hochspannungstechnik
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 1 SWS Seminar - 1 SWS Praktikum - 2 SWS Selbststudium - 90 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none">• PowerPoint Präsentationen• Kurzvorträge• Praktikumsversuche <p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none">• EMV-Grundnormen: IEC 61000-3-2, IEC 61000-3-3, IEC 61000-3-11, IEC 61000-3-12, IEC 61000-4-2, IEC 61000-4-3, IEC 61000-4-4, IEC 61000-4-5, IEC 61000-4-6, IEC 61000-411, EN 55011, EN 55014-1, EN 55016-1-1, EN 55016-1-2, EN 55016-1-4, EN55022• EMV-Produktnormen je nach Aufgabenstellung• C. Rauscher: „Grundlagen der Spektrumanalyse“, Rohde&Schwarz, 2004
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none">• Erfolgreiches Absolvieren eines Abschlussgespräches mit dem Lehrenden im Rahmen der Lehrveranstaltung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none">• Mdl. Prüfung, 60 Min.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	<ul style="list-style-type: none">• 310466 Prüfung Elektromagnetische Verträglichkeit 2 (12498) (WP)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	310406 Vorlesung Elektromagnetische Verträglichkeit 2 - 1 SWS 310436 Seminar Elektromagnetische Verträglichkeit 2 - 1 SWS 310446 Laborausbildung Elektromagnetische Verträglichkeit 2 - 2 SWS 310466 Prüfung Elektromagnetische Verträglichkeit 2

Modul 12499 Management regionaler Energieversorgungsstrukturen 2

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studienrichtung / Vertiefung: Prozessautomatisierung

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Engineering	12499	Wahlpflicht

Modultitel	Management regionaler Energieversorgungsstrukturen 2 Management of Regional Energy Systems 2
Einrichtung	Fakultät 5 - Wirtschaft, Recht und Gesellschaft
Verantwortlich	Prof. Dr. phil. Hirschl, Bernd
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	5
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • Vielfalt, Determinanten und systemische Restriktionen einer dezentral geprägten, nachhaltigen Energieversorgung im Zusammenhang einzuordnen und zu bewerten • interdisziplinäre Zusammenhänge und Methoden zu verstehen, einzuordnen und in Teilen anzuwenden • intersektorale, systemische Zusammenhänge des Energiesystems zu verstehen, einzuordnen und in Teilen anzuwenden • wissenschaftlich zu recherchieren, zu schreiben und vorzutragen • vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern und zu integrieren • unterschiedliche Fachgebiete zu vernetzen
Inhalte	Aktualisierung und Vertiefung der Grundlagenvorlesung MarEs I zu folgenden Schwerpunkten (ggf. Variation): <ul style="list-style-type: none"> • Energie- und Klimapolitik im Mehrebenensystem • technisch-systemische Aspekte des Energiesystems in den Bereichen Strom, Wärme, Mobilität • ökonomische Aspekte auf unterschiedlichen Ebenen, Energiewirtschaft im Wandel • soziale und ökologische Aspekte • Energieeffizienz • multifunktionale Bioenergie • kommunaler Klimaschutz
Empfohlene Voraussetzungen	<ul style="list-style-type: none"> • Management regionaler Energieversorgungsstrukturen 1 • Systemintegration dezentraler Energieerzeugung

	<ul style="list-style-type: none">• Energiewirtschaftliches Seminar 2
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 3 SWS Übung - 1 SWS Selbststudium - 90 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none">• Vorlesung: Präsentation via Projektor, ergänzend: Tafel• Übung: Präsentation via Projektor (ergänzende Medien möglich) <p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none">• Grundlagen aus der Bachelor-Vorlesung MarEs I• Weitere Literatur wird im Rahmen der Vorlesung bekannt gegeben
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Voraussetzung zur Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none">• Vortrag zu Übungsfragen oder Vertiefungsthemen und deren Vorbereitungen, 20 Min. Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none">• Klausur: 120 Min
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	Bitte melden Sie sich VOR Beginn des Moduls im Fachgebiet an, Sie erhalten dann den Zugang zum Kurs im E-Learningportal (moodle).
Veranstaltungen zum Modul	<ul style="list-style-type: none">• Vorlesung Management regionaler Energieversorgungsstrukturen 2• Übung Management regionaler Energieversorgungsstrukturen 2• Prüfung Management regionaler Energieversorgungsstrukturen 2
Veranstaltungen im aktuellen Semester	538904 Vorlesung/Übung Aktuelle Entwicklungen der Energiewende - 4 SWS 538906 Prüfung Aktuelle Entwicklungen der Energiewende

Modul 12500 Fachtutorium mit Kolloquium

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studienrichtung / Vertiefung: Prozessautomatisierung

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Engineering	12500	Wahlpflicht

Modultitel	Fachtutorium mit Kolloquium
	Profession Tutorial with Colloquium
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Beck, Michael
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Semester
Leistungspunkte	5
Lernziele	<p>Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • geeigneter Methoden auszuwählen und sichere anzuwenden • vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern • komplexer Aufgabenstellungen analysieren und zu strukturieren • sichere und überzeugende Darstellung von Ideen und Konzepten zu erstellen • Lösungsstrategien zu entwickeln und umzusetzen • verständliche Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen zu erstellen • fachlich zu unterstützen im Rahmen der Lehre des Bachelorstudienganges Elektrotechnik. • erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten des Masterstudiums in einem Fachtutorium aus dem Bachelorstudiengang Elektrotechnik methodisch, didaktisch und organisatorisch einzusetzen. • modulgebundene inhaltliche Aufgabenstellung aus dem Bachelorstudiengang soll innerhalb einer vorgegebenen Frist selbstständig zu strukturieren • systematisch zu bearbeiten, transparent zu dokumentieren und den Studierenden des Bachelorstudiums zu erklären
Inhalte	Individuelle Themenstellung
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Seminar - 2 SWS

Projekt - 2 SWS
Selbststudium - 90 Stunden

**Unterrichtsmaterialien und
Literaturhinweise**

- Script
- Bibliothek
- Internet
- aktive Übungsmodule
- ing.-tech. und mathematische Software
- Diskussion / Präsentation

Literatur

- S. Dany: "Start in die Lehre", LIT Verlag Dr. W. Hopf Berlin, 2007
- S. Wehr, H. Ertel: "Aufbruch in der Hochschullehre "Kompetenzen und Lerende im Zentrum", Verlag Haupt Berne, 2007
- R. Schulmeister: "Virtuelle Universität Virtuelles Lernen", Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2001
- K. Bett, J. Wedekind, P. Zentel: "Medienkompetenz für die Hochschullehre, Medien in der Wissenschaft"; Band 28, Waxmann Verlag, 2004.
- Literaturvorgaben zum Modul durch den Betreuer, Vorlesungsskript, u.a.

Modulprüfung

Continuous Assessment (MCA)

**Prüfungsleistung/en für
Modulprüfung**

- Ausarbeitung (10 -15 Seiten) und Durchführung des Fachtutoriums (2/3),
- Kolloquium ca. 15 min (1/3)

Bewertung der Modulprüfung

Prüfungsleistung - benotet

Teilnehmerbeschränkung

keine

Bemerkungen

Verantwortlich für das Modul ist der aktuelle Studiengangsleiter und als Dozenten fungieren die Betreuer des Fachtutoriums

Veranstaltungen zum Modul

SeminarProjekt

Veranstaltungen im aktuellen Semester

- 399919 Seminar**
Fachtutorium mit Kolloquium
399920 Praktikum
Fachtutorium mit Kolloquium

Modul 12832 Kommunikationsschnittstellen und Feldbusse

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studienrichtung / Vertiefung: Prozessautomatisierung

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Engineering	12832	Wahlpflicht

Modultitel	Kommunikationsschnittstellen und Feldbusse Communication Interfaces and Fieldbuses
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Kolloschie, Horst
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	5
Lernziele	<p>Kompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken <p>Kenntnisse und Fähigkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> Vermittlung von Kenntnissen über den Aufbau und die Funktion von Feldbusssystemen, Kommunikationsschnittstellen in Computersystemen Anschlussmöglichkeit für Feldbusssysteme Schaffung eines Überblicks über die Vielzahl von Bussystemen im Bereich Prozesssteuerung bzw. Applikation im Bereich Automotiv
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> Einführung in das Fachgebiet Klärung der Grundlagen: Netze, Busse, Schnittstellen Definition Prozess, Prozesssteuerung, Prozessregelung Gegenuberstellung Lokale Netze – Feldbusse Kommunikationspyramide im Bereich der Prozesssteuerung Zeitkritische- / unkritische Prozesse: Sensor-, Aktor-, Ebene Anforderungen an Feldbusssysteme: Nationale- und internationale Normungen, Normungsgremien MES (Manufacturing Execution Systems) Serielle Feldbusssysteme (Vorteile der Topologie) Zugriffsverfahren auf Netze und Busse (CSMA/CD), Token basierende Systeme (Token-Bus, Token-Ring) HPIB - IEC-Bus (IEC 625), IEEE 488 EIB - Bus, CAN - Bus

- Interbus S
- Profibus
- Kommunikationsschnittstellen: RS232, Centronics
- Kommunikationsschnittstellen: USB, FireWire, LAN (PoEth), WAN, Bluetooth

Empfohlene Voraussetzungen	keine
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 3 SWS Übung - 1 SWS Selbststudium - 90 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none"> • Rose: "Prozeßautomatisierung mit DIN-Meßbus und InterBus-S", Hüthig Verlag Heidelberg, 1993 • K. Dembowski: "Computerschnittstellen und Bussysteme", Hüthig Verlag Heidelberg, 1997 • F. Wittgruber: "Digitale Schnittstellen und Bussysteme", Vieweg Verlag, Braunschweig/Wiesbaden, 1999 • Phoenix Contact (Hrsg.): "Grundkurs Sensor / Aktor-Feldbustchnik", Vogel Buchverlag Würzburg, 1997
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	<p>Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erfolgreiche (mindestens 80% der erreichbaren Punkte) Teilnahme am Laborpraktikum inklusive Projektpräsentation mit -ausarbeitung <p>Modulabschlussprüfung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mündliche Prüfung, 30 Minuten
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	<ul style="list-style-type: none"> • Studiengang Elektrotechnik, M. Eng.: Wahlpflichtmodul in allen Studienrichtungen
Veranstaltungen zum Modul	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung: Kommunikationsschnittstellen und Feldbusse • Übung zur Vorlesung • Zugehörige Prüfung
Veranstaltungen im aktuellen Semester	keine Zuordnung vorhanden

Modul 13478 Elektromagnetische Verträglichkeit - Messtechnik (EMV-Messtechnik)

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang / Vertiefung: Prozessautomatisierung

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Engineering	13478	Wahlpflicht

Modultitel	Elektromagnetische Verträglichkeit - Messtechnik (EMV-Messtechnik) EMC measurement techniques
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Bönisch, Sven
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	sporadisch nach Ankündigung
Leistungspunkte	6
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • geeignete Methoden auszuwählen und sichere anzuwenden • vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern • komplexe Aufgabenstellungen analysieren und zu strukturieren • im Team zusammen zu arbeiten • logisch, analytisch und konzeptionell zu denken • technischen Problemstellungen zu analysieren und zu strukturieren • Lösungsstrategien zu entwickeln und umzusetzen
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Frequenzbereichsmesstechnik (EMV-Messempfänger, Spektrumanalysator, Netzwerkanalysator) • GTEM-Zelle: Aufbau, Funktion, Anwendungsgebiete, Grenzen des Einsatzes • Modenverwirbelungskammer (MVK, RVC): Aufbau, Funktion, Anwendungsgebiete, Grenzen des Einsatzes • Grundlagen der Spektral- und Netzwerkanalyse • Frequenzbasierte Detektion und Bewertung von Zeitbereichssignalen (Sample, RMS, AV, Peak, Quasi-Peak) • FFT-basierte Frequenzbereichsmesstechnik
Empfohlene Voraussetzungen	<ul style="list-style-type: none"> • Elektromagnetische Verträglichkeit • Hochfrequenztechnik • Messtechnik • Mathematik

Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Laborausbildung - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none">• Powerpoint-Präsentation,• Tafel,• Overhead,• Aufgabenblätter <p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none">• C. Rauscher: „Grundlagen der Spektrumanalyse“, Rohde&Schwarz, 2007• M. Hiebel: „Grundlagen der vektoriellen Netzwerkanalyse“, Rohde&Schwarz, 2006• D. M. Pozar: „Microwave Engineering“, John Wiley & Sons, 2005• O. Zinke, H. Brunswig: „Hochfrequenztechnik 1/2“, Springer, 2000
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none">• Erfolgreiches Absolvieren eines Abschlussgespräches mit dem Lehrenden im Rahmen der Lehrveranstaltung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none">• Klausur, 90 min.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	<ul style="list-style-type: none">• VL Elektromagnetische Verträglichkeit - Messtechnik (EMV-Messtechnik)• LAB Elektromagnetische Verträglichkeit - Messtechnik (EMV-Messtechnik)• P Elektromagnetische Verträglichkeit - Messtechnik (EMV-Messtechnik)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	310469 Prüfung Elektromagnetische Verträglichkeit - Messtechnik (EMV-Messtechnik)

Modul 14471 Beanspruchung Elektrotechnischer Betriebsmittel und Anlagen

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang / Vertiefung: Prozessautomatisierung

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Engineering	14471	Wahlpflicht

Modultitel	Beanspruchung Elektrotechnischer Betriebsmittel und Anlagen
	Stress on Electrical Equipment and Systems
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Schenk, Mario
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studenten lernen das Verhalten elektrotechnischer Betriebsmittel und Anlagen sowie die Auslegung für das Hochspannungsnetz kennen. Dies beinhaltet neben den Netzauslegungen die elektrotechnische, thermische und mechanische Auslegung und Auswahl der Betriebsmittel für Schaltanlagen. Anhand praktischer Beispiele wird das methodische Vorgehen geübt.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Netzplanung • Lastflussanalyse • Kurzschlussstromberechnung • Netztopologie • Auswahl der Betriebsmittel • Isolationskoordination • Wirtschaftlichkeit • Grundlagen zur Erwärmung • mechanische Beanspruchungen • Kontaktssysteme
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse: <ul style="list-style-type: none"> • 12718 Grundzüge der elektrischen Energietechnik oder • 13916 Fundamentals of Electrical Power Engineering
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Seminar - 2 SWS

	Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	Literaturhinweise werden in den Lehrveranstaltungen gegeben.
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	<ul style="list-style-type: none">• Klausur 90 min. ODER mündliche Prüfung 30 min.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	<ul style="list-style-type: none">• Vorlesung Beanspruchung Elektrotechnischer Betriebsmittel und Anlagen• Seminar Beanspruchung Elektrotechnischer Betriebsmittel und Anlagen• Prüfung Beanspruchung Elektrotechnischer Betriebsmittel und Anlagen
Veranstaltungen im aktuellen Semester	320241 Vorlesung Beanspruchung Elektrotechnischer Betriebsmittel und Anlagen 320242 Seminar Beanspruchung Elektrotechnischer Betriebsmittel und Anlagen 320281 Prüfung Beanspruchung Elektrotechnischer Betriebsmittel und Anlagen

Modul 12901 Spanisch 1 für technische Berufe

zugeordnet zu: Zweite Fremdsprache

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Engineering	12901	Wahlpflicht

Modultitel	Spanisch 1 für technische Berufe Spanish 1 for Technical Professions
Einrichtung	ZES - Zentrale Einrichtung Sprachen
Verantwortlich	Szpeth, Lukas
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Semester
Leistungspunkte	5
Lernziele	<p>Die Studierenden sind in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> die wichtigsten grammatischen Erscheinungen und des Basiswortschatzes der spanischen Sprache (A1) zu beherrschen einfach strukturierter und allgemeiner Texte zu lesen und zu verstehen einfach strukturierter und allgemeiner Text zu hören und zu verstehen allgemeiner berufsorientierter Gesprächssituationen in der Fremdsprache zu beherrschen.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> Grundlagen der spanischen Grammatik Zahlen, Alphabet Persönliche Angaben Länder und Nationalitäten Monate, Jahres-, Tages- und Uhrzeiten Tagesablauf, Termine und Besprechungen Öffentliche Gebäude und Universitätsgebäude Die Geschäftswelt
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	<p>Übung - 2 SWS</p> <p>Seminar - 2 SWS</p> <p>Selbststudium - 90 Stunden</p>
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none"> kurstragendes Lehr- und Übungsmaterial Zusatzmaterialien
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)

Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	<ul style="list-style-type: none">6 themenbezogene Abgabeaufgaben bzw. Tests á 30 – 60 Minuten (je ein Sechstel Gewichtung für Modulnote) oder Überprüfungen in vergleichbarem Arbeitsaufwand.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	<ul style="list-style-type: none">Angebot für das fachhochschulische Masterstudium Maschinenbau und Elektrotechnik als ZweitpracheDas Modul richtet sich vor allem an Studierende aller Studiengänge, die ein Auslandssemester anstreben, oder Gaststudierende ohne Vorkenntnisse der Zielsprache. Es ist nicht geeignet für Studierende mit höherem Sprachniveau als GER A1.Es können nicht mehr als 20 Teilnehmende in jeder Sprachkursgruppe eingeschrieben werden.Die Lehrsprache entspricht weitestgehend der Zielsprache des Sprachkursmoduls.Die Lehrveranstaltung findet bei Bedarf hybrid statt.
Veranstaltungen zum Modul	<ul style="list-style-type: none">019301 Übung Spanisch A1.1019302 Übung Spanisch A1.2019303 Übung Spanisch A2.1019304 Übung Spanisch A2.2019305 Übung Spanisch B1.1 + 019360 Spanisch Konversation A2/B1019306 Übung Spanisch B1.2 + 019360 Spanisch Konversation A2/B1
Veranstaltungen im aktuellen Semester	019301 Übung Spanisch Start A1.1 - 4 SWS 019303 Übung Spanisch A2.1 - 4 SWS 019305 Übung Spanisch B1.1 - 4 SWS 019360 Übung Spanisch Konversationskurs A2/B1+ - 2 SWS

Modul 12903 Französisch 1 für technische Berufe

zugeordnet zu: Zweite Fremdsprache

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Engineering	12903	Wahlpflicht

Modultitel	Französisch 1 für technische Berufe
	French 1 for Technical Professions
Einrichtung	ZES - Zentrale Einrichtung Sprachen
Verantwortlich	Szpeth, Lukas
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Semester
Leistungspunkte	5
Lernziele	<ul style="list-style-type: none"> Beherrschung der wichtigsten grammatischen Erscheinungen und des Basiswortschatzes der französischen Sprache (A1) Lesen und Verstehen einfach strukturierter und allgemeiner Texte Hören und Verstehen einfach strukturierter und allgemeiner Texte Beherrschung allgemeiner berufsorientierter Gesprächssituationen in der Fremdsprache
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> Grundlagen der französischen Grammatik Zahlen, Alphabet Persönliche Angaben Länder und Nationalitäten Monate, Jahres-, Tages- und Uhrzeiten Tagesablauf, Termine und Besprechungen Öffentliche Gebäude und Universitätsgebäude Die Geschäftswelt
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Übung - 2 SWS Seminar - 2 SWS Selbststudium - 90 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none"> kurstragendes Lehr- und Übungsmaterial Zusatzmaterialien
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)

Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	6 themenbezogene Abgabeaufgaben bzw. Tests á 30 – 60 Minuten (je ein Sechstel Gewichtung für Modulnote) oder Überprüfungen in vergleichbarem Arbeitsumfang.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	<ul style="list-style-type: none">• Angebot für fachhochschulische Masterstudiengänge Maschinenbau und Elektrotechnik als Zweite Fremdsprache• Das Modul richtet sich außerdem an Studierende aller Studiengänge, die ein Auslandssemester anstreben, oder Gaststudierende ohne Vorkenntnisse der Zielsprache. Es ist nicht geeignet für Studierende mit höherem Sprachniveau als GER A1.• Es können nicht mehr als 20 Teilnehmende in jeder Sprachkursgruppe eingeschrieben werden.• Die Lehrsprache entspricht weitestgehend der Zielsprache des Sprachkursmoduls.• Die Lehrveranstaltung findet bei Bedarf hybrid statt.
Veranstaltungen zum Modul	<ul style="list-style-type: none">• 019401 Übung Französisch A1.1• 019402 Übung Französisch A1.2• 019403 Übung Französisch A2.1• 019404 Übung Französisch A2.2• 019405 Übung Französisch B1.1 + 019460 Französisch Konversation A2/B1• 019406 Übung Französisch B1.2 + 019460 Französisch Konversation A2/B1
Veranstaltungen im aktuellen Semester	019401 Übung Französisch Start A1.1 - 4 SWS 019403 Übung Französisch A2.1 - 4 SWS 019405 Übung Französisch B1.1 - 4 SWS 019460 Übung Französisch Konversation A2/B1+ - 2 SWS

Modul 12489 Systemintegration dezentraler Energieerzeugung

zugeordnet zu: Pflichtmodule

Studienrichtung / Vertiefung:Energiesysteme

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Engineering	12489	Pflicht

Modultitel	Systemintegration dezentraler Energieerzeugung Systems Integration Decentralised Production of Electricity
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Lehmann, Kathrin
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	5
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern • komplexe Aufgabenstellungen zu analysieren und zu strukturieren • sichere und überzeugende Darstellung von Ideen und Konzepten zu erstellen • im Team zusammen zu arbeiten • technische Problemstellungen zu analysieren und zu strukturieren • komplexe Probleme zu formulieren • verständliche Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen durchzuführen • Ingenieurwissenschaftliche und systemische Denkweisen anzuwenden • praxisrelevante Aufgabenstellungen herzuleiten und zu bearbeiten • bedeutende technischen Entwicklungen zu erkennen • unterschiedliche Fachgebiete zu vernetzen • anwendungsbereite Methodiken zur Gesamtbetrachtung der Systemintegration bei zunehmendem Anteil dezentraler Erzeugung einzusetzen • praktische Problemstellungen zu strukturieren und Problemlösungen für spezifische Aufgabenstellungen zur Integration dezentraler Erzeugungssysteme herzuleiten
Inhalte	Wirkung gesetzlicher Grundlagen auf die Systemintegration <ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung EnWG • Entwicklung EEG - Netzentwicklungsplan

Strukturanforderungen an das System bei verstärkter Einspeisung von EE

- Aufgaben der Netzbetreiber zur Systemintegration
- Leistungskredit und Energieausbeute
- Analyse möglicher Systemsituationen = (Schwachlast, Starklast, mit EE, ohne EE, Stark-/Schwacheinspeisung aus EE sowie deren Kombinationen)
- Möglichkeiten zur Sicherung der Residuallast
- Systemdienstleistungen
- Wirkung der Marktbedingungen

Empfohlene Voraussetzungen keine

Zwingende Voraussetzungen keine

Lehrformen und Arbeitsumfang
Vorlesung - 3 SWS
Seminar - 1 SWS
Selbststudium - 90 Stunden

Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise
• Tafel
• Präsentation
• e-learning

Literatur

- Aktuelle Studien (z.B. DENA, BDEW, VDE, Agora u.ä.)
- Günther Brauner: "Energiesysteme: regenerativ und dezentral", Springer Vieweg, 2016

Modulprüfung Continuous Assessment (MCA)

Prüfungsleistung/en für Modulprüfung
• Hausarbeit ca. 15 Seiten (15%)
• Präsentation max. 15 min (15%)
• semesterbegleitender Test Dauer 85 min (70%)

Bewertung der Modulprüfung Prüfungsleistung - benotet

Teilnehmerbeschränkung keine

Bemerkungen Findet ab Sommersemester 2024 nicht mehr statt.

Veranstaltungen zum Modul
• 310207 Vorlesung Systemintegration dezentraler Energieerzeugung
• 310237 Seminar Systemintegration dezentraler Energieerzeugung
• 310267 Prüfung Systemintegration dezentraler Energieerzeugung

Veranstaltungen im aktuellen Semester **310267** Prüfung
Systemintegration dezentraler Energieerzeugung

Modul 12492 Komponenten der Hochspannungstechnik

zugeordnet zu: Pflichtmodule

Studienrichtung / Vertiefung:Energiesysteme

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Engineering	12492	Pflicht

Modultitel	Komponenten der Hochspannungstechnik Components of High Voltage Technology
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Lehmann, Kathrin Schüler, Klaus
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	5
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern • logisch, analytisch und konzeptionell zu denken • technischen Problemstellungen zu analysieren und zu strukturieren • Problemen unter industriellen Randbedingungen zu lösen • praxisrelevanten Aufgabenstellungen zu erkennen • unterschiedliche Fachgebiete zu vernetzen • Wirkung von Blitzströmen, zum Prinzip des Blitzschutzes und zur Blitzschutztechnik Aussagen zu treffen • Prüfanlagen zu beschreiben • hochspannungstechnische Betriebsmittel und Anlagen zu beschreiben • Kenngrößen, Eigenschaften und Einsatz technischer Isolierstoffe zu kennen und zu nutzen
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Blitzschutz und Erdungsanlagen • Anlagen zur Erzeugung hoher Prüfspannungen • Statistische Ermittlung des Isolervermögens • Isolationskoordination • Ausgewählte Isolierstoffe • Technische Isolierungen
Empfohlene Voraussetzungen	<ul style="list-style-type: none"> • Elektrische Energietechnik • Grundlagen der Hochspannungstechnik
Zwingende Voraussetzungen	keine

Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 1 SWS Praktikum - 1 SWS Selbststudium - 90 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none">• Skript• Tafel• Folien <p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none">• Küchler, A.: Hochspannungstechnik (Grundlagen – Technologie – Anwendungen) , Springer-Verlag• Stimper, K.; Heidler, F.: Blitz und Blitzschutz, VDE Schriftenreihe 128, VDE-Verlag, 2009• Hasse, P.; Wiesinger, J.; Zischank, W.: Handbuch für Blitzschutz und Erdung, 4. Aufl. 2005, Pflaum-Verlag
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	<ul style="list-style-type: none">• 4 schriftliche Prüfungen im Umfang von 30 min mit einem Anteil von je 25% an der Modulnote
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	<ul style="list-style-type: none">• Vorlesung Komponenten der Hochspannungstechnik - 2 SWS• Übung Komponenten der Hochspannungstechnik - 1 SWS• Laborausbildung Komponenten der Hochspannungstechnik - 1 SWS• Prüfung Komponenten der Hochspannungstechnik
Veranstaltungen im aktuellen Semester	310210 Vorlesung Komponenten der Hochspannungstechnik - 2 SWS 310239 Übung Komponenten der Hochspannungstechnik - 1 SWS 310240 Laborausbildung Komponenten der Hochspannungstechnik - 1 SWS 310270 Prüfung Komponenten der Hochspannungstechnik

Modul 11760 Betriebssysteme und Rechnernetze

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studienrichtung / Vertiefung:Energiesysteme

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Engineering	11760	Wahlpflicht

Modultitel	Betriebssysteme und Rechnernetze
	Operating Systems and Computer Networks
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Weigert, Martin Dr.-Ing. Irrgang, Kai-Uwe
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studierenden bekommen einen Einblick in die Wirkmechanismen und Organisationsstrukturen von Multiuser-Multiprocessing-Betriebssystemen. Sie erwerben Kenntnisse und Verständnis über grundlegenden Hardware zur Vernetzung von Computersystemen. Sie entwickeln eine Vorstellung der grundlegenden physikalischen Übertragungsverfahren von Rechnernetzen.
Inhalte	<ol style="list-style-type: none"> Grundbegriffe und Überblick: Betriebssystemkonzepte, Systemrufe, Betriebssystemstrukturen, Systemdienste Prozesse: Prozessmodell, Scheduling, Prozesskommunikation und -synchronisation (Semaphore, Monitore, Warteschlangen), Verklemmungen Dateisysteme: Topologische und logische Struktur, Zugriffsrechte, Mehrfachverweise, Systemdienste der Dateiverwaltung, Datensicherheit, Schutzmechanismen Speicherverwaltung: Virtuelle und physikalische Adressierung, Seitenverwaltung (Grundprinzip, Ersetzungsstrategien) Ein/Ausgabe: Grundkonzepte von E/A-Software, Geräteverwaltung, block- und zeichenorientierte Geräte, Zugriffsalgorithmen Grundlagen digitaler Rechnerkommunikation, Topologien Schichtenmodelle (ISO/OSI, TCP/IP) Netzwerkprotokolle und deren Einordnung in den Schichtenmodellen Übertragungsmedien, Leitungscodierung, Zugriffsverfahren Switching und Routing Internet-Working

Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen der Informatik, mathematische und physikalische Grundlagen
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Praktikum - 2 SWS Selbststudium - 120 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none"> • Tanenbaum, Andrew S.: Moderne Betriebssysteme, 3. aktual.. Aufl., Pearson Studium, 2009 • Vogt, Carsten: Betriebssysteme, Reihe: Spektrum Lehrbuch, Spektrum Akademischer Verlag Berlin 2001 • Stallings, W.: Betriebssysteme – Prinzipien und Umsetzung, 4. überarb. Aufl., Pearson Studium 2003 • Tanenbaum, Andrew S.: Computernetzwerke. Pearson-Studium-Verlag, 2012, ISBN: 978-3 8689-4137-1 • Luntovskyy, Andriy; Gütter, Dietbert: Moderne Rechnernetze, Springer-Verlag, 2023, ISBN: 978-3-658-40683-7 • Baun, Christian: Computernetze kompakt, Springer-Verlag 2022, ISBN: 978-3-662-65362-3
Modulprüfung	Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	<ul style="list-style-type: none"> • Mündliche Prüfung, 30-45 min. ODER • Klausur, 90-120 min
Bewertung der Modulprüfung	In der ersten Lehrveranstaltung wird bekanntgegeben, ob die Prüfungsleistung in schriftlicher oder mündlicher Form zu erbringen ist.
Teilnehmerbeschränkung	Prüfungsleistung - benotet
Bemerkungen	<ul style="list-style-type: none"> • Studiengang Medizininformatik B. Sc.: Pflichtmodul
Veranstaltungen zum Modul	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung: Betriebssysteme und Kommunikationsnetze • Praktikum zur Vorlesung • Zugehörige Prüfung
Veranstaltungen im aktuellen Semester	148260 Vorlesung/Praktikum Betriebssysteme und Rechnernetze - Betriebssysteme - 2 SWS 148261 Vorlesung/Praktikum Betriebssysteme und Rechnernetze - Rechnernetze - 2 SWS 148264 Prüfung Betriebssysteme und Rechnernetze

Modul 11761 Digitale Bildverarbeitung

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang / Vertiefung: Energiesysteme

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Engineering	11761	Wahlpflicht

Modultitel	Digitale Bildverarbeitung
	Digital Image Processing
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Weigert, Martin
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	6
Lernziele	Die Studierenden lernen grundlegende Verfahren zur Verarbeitung digitaler Bilddaten aus realen Szenen. Nach erfolgreicher Teilnahmen am Modul sind sie in der Lage, Bildverarbeitungssysteme und deren Komponenten zu bewerten und anzuwenden, sowie Lösungsansätze zum Einsatz von Bildverarbeitungsverfahren in unterschiedlichen Anwendungsfeldern zu entwickeln (z.B. Medizin, Werkstofftechnik, Qualitätssicherstellung, Computervision u. a.).
Inhalte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Digitalisierung und Speicherung von Bilddaten: Einführung in die Fouriertransformation, Abtastraster, Bildkodierungen, Farbmodelle 2. Bilddatenvorverarbeitung: Sensorkorrekturverfahren, Grauwerttransformationen, Faltungsoperatoren (Ort- und Frequenzbereich), Kantenfilter, morphologische Filter, 3. Segmentierung: punktorientierte Verfahren, regionenorientierte Verfahren 4. Merkmalsextraktion: Texturmerkmale, geometrische Merkmale, Formenanalyse Orientierungsmerkmale <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse der physikalisch-elektrotechnische Grundlagen • Kenntnis des Stoffes des Moduls 11113 : Mathematik IT-2 (Lineare Algebra)
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Praktikum - 2 SWS

Selbststudium - 120 Stunden

**Unterrichtsmaterialien und
Literaturhinweise**

- Nischwitz, A. ; Fischer, M.; Haberäcker P.; Socher, G.: Computergrafik und Bildverarbeitung Bd. II, Vieweg, 2011
- Pouli, T.; Reinhardt, E.; Cunningham, P.W.: Image Statistics Visual Computing, Taylor & Francis Group, 2014
- Jähne, B.: Digitale Bildverarbeitung und Bildgewinnung, 7. Aufl., Springer, 2012
- Gonzales/Woods: Digital Image Processing, Third Edition, Prentice Hall, 2008
- Pouli, T; Reinhardt, E, Cunningham, P.W.: Image Statistics in Visual Computing, Taylor & Francis Group, 2014
- Skript, Arbeitsmaterialien, Laborübungen und Literaturhinweise auf der E-Learning – Plattform

Modulprüfung

Modulabschlussprüfung (MAP)

**Prüfungsleistung/en für
Modulprüfung**

- Klausur, 120 min, benotet

Bewertung der Modulprüfung

Prüfungsleistung - benotet

Teilnehmerbeschränkung

keine

Bemerkungen

- Studiengang Medizininformatik B.Sc.: Pflichtmodul
- Studiengang Informations- und Medientechnik B.Sc.: Wahlpflichtmodul für alle drei Studienrichtungen im Komplex „Informatik“

Veranstaltungen zum Modul

- Vorlesung: Digitale Bildverarbeitung
- Praktikum zur Vorlesung
- Zugehörige Prüfung

Veranstaltungen im aktuellen Semester **148219** Prüfung

Digitale Bildverarbeitung / Digitale Bildanalyse

Modul 12481 Informations- und Codierungstheorie

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studienrichtung / Vertiefung:Energiesysteme

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Engineering	12481	Wahlpflicht

Modultitel	Informations- und Codierungstheorie
	Information and Coding theory
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Lenk, Friedrich
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	5
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • logisch, analytisch und konzeptionell zu denken • technischen Problemstellungen zu analysieren und zu strukturieren • Grundlagen der Informations- und Codierungstheorie anzuwenden und auf konkrete Kommunikationssysteme zu überführen
Inhalte	Verlustlose Quellencodierung <ul style="list-style-type: none"> • Informationstheorie nach Shannon • Codierung gedächtnisloser und gedächtnisbehafteter Quellen • Lauflängencodierung - Ziv-Lempel-Codierung Kanalcodierung • lineare Blockcodes • Hammingcodes • Reed-Muller Codes • Zyklische Codes • Faltungscodierung
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 2 SWS Selbststudium - 90 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none"> • Tafel • Folien • Skript

- elearning

Literatur

- A. Neubauer, "Kanalcodierung", J. Schlembach Verlag 2006
- H. Rohling: "Einführung in die Informations- und Codierungstheorie", Teubner, 1995
- W. Heise, P. Quattrocchi: "Informations- und Codierungstheorie", Springer, 1995
- B. Friedrichs: "Kanalcodierung : Grundlagen und Anwendungen in modernen Kommunikationssystemen", Springer, 1996
- David J.C. MacKay, Information Theory, Inference, and Learning Algorithms, Cambridge University Press 2003
- M. Bossert: "Kanalcodierung", Vieweg + Teubner, 1998
- J. Göbel: "Informationstheorie und Codierungsverfahren", VDE VERLAG, 2007

Modulprüfung

Continuous Assessment (MCA)

**Prüfungsleistung/en für
Modulprüfung**

- 2 Programmieraufgaben, jeweils mit schriftlicher Ausarbeitung im Umfang von ca. 20 Seiten inkl. kommentierter Quelltext (je 30%)
- 2 Vorträge ca. 15 Min. (je 20%)

Bewertung der Modulprüfung

Prüfungsleistung - benotet

Teilnehmerbeschränkung

keine

Bemerkungen

keine

Veranstaltungen zum Modul

- 318204 Vorlesung Informations- und Codierungstheorie (12481) - 2 SWS
- 318234 Übung Informations- und Codierungstheorie (12481) - 2 SWS
- 318264 Prüfung Informations- und Codierungstheorie (12481)

Veranstaltungen im aktuellen Semester

318264 Prüfung
Informations- und Codierungstheorie

Modul 12482 FPGA basierter Schaltungsentwurf und Schaltungssimulation

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang / Vertiefung:Energiesysteme

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Engineering	12482	Wahlpflicht

Modultitel	FPGA basierter Schaltungsentwurf und Schaltungssimulation
	FPGA based Circuit Design and Simulation
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Schacht, Ralph
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	5
Lernziele	<p>Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • geeigneter Methoden auszuwählen und sichere anzuwenden • vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern • komplexer Aufgabenstellungen analysieren und zu strukturieren • logisch, analytisch und konzeptionell zu denken • technischen Problemstellungen zu analysieren und zu strukturieren • Lösungsstrategien zu entwickeln und umzusetzen • komplexe Probleme zu formulieren • VLSI-Schaltkreistechniken und die VHDLBeschreibung anzuwenden • Schaltungsentwurf mittels VHDL durchzuführen • VHDL-Entwurf anzuwenden und eine Programmierung eines Xilinx FPGAs an konkreten Beispielen durchzuführen
Inhalte	<p>Vorlesung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung: Einordnung von VLSI-Schaltkreise (Standardzellen, Gate-Array, FPGA), Hardwarebeschreibungssprachen (VERILOG, VHDL), XILINXs SPARTAN 3 Evaluationboard • VHDL-Beschreibung: Grundlagen (Entity, Architecture, ...), Test von VHDL-Modellen • VHDL Schaltungsentwurf: Kombinatorische Schaltungen (MUX, COD, DEC, Comp, Add, Shift, ...), Sequentielle Schaltungen (Speicherelemente, Automatenentwurf), Ausgewählte Schaltungen (schnelle Zähler, Arithmetik) <p>Simulationspraktikum</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kennenlernen von ISE Foundation, VHDL Editor und ISESimulator

- Kennlernen des SPARTAN3 Testboards: FPGA-Programmierung, Verwendung von Schaltern und LEDs
- Kennlernen SPARTAN3 Testboards: 7-Segment-Anzeige, 50 MHz Takt.
- Entwurf einer Addier-/Subtrahierschaltung
- Entwurf eines sequentiellen Schaltwerks
- Implementierung von internen Speicherblöcken
- Entwurf einer Ansteuerschaltung zum Schreiben und Lesen von Daten in einen bzw. aus einem externen Speicherbaustein

Empfohlene Voraussetzungen

- Entwurf und Simulation elektronischer Schaltungen 2
- Rechnerarchitektur und Digitaltechnik
- CAD/CAE & Fertigung elektronischer Baugruppen 1

Zwingende Voraussetzungen

keine

Lehrformen und Arbeitsumfang

Vorlesung - 2 SWS
Praktikum - 2 SWS
Selbststudium - 90 Stunden

Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise

- Skript
- Tafel
- ISE Foundation, VHDL Editor und ISE-Simulator
- Beamer

Literatur

- Manual XLINKs Spartan-3:
- <http://www.xilinx.com/support/documentation/spartan-3.htm>,
- http://www.xilinx.com/support/documentation/data_sheets/ds099.pdf
- Pong P. Chu , FPGA Prototyping by VHDL Examples: Xilinx Spartan-3 Version, Wiley-Verlag, 2008
- Peter Sauer, Hardware-Design mit FPGA, Elector-Verlag 2010
- Ricardo Jasinski, Effective Coding with VHDL: Principles and Best Practice, MIT Press, 2016
- G. Herrmann, D. Müller, ASIC - Entwurf und Test, Fachbuchverlag Leipzig, 2008
- F. und R. Bartholomä, Entwurf von digitalen Schaltungen und Systemen mit HDLs und FPGAs: Einführung mit VHDL und System C, Oldenburg, 2006

Modulprüfung**Continuous Assessment (MCA)****Prüfungsleistung/en für Modulprüfung**

- eine Projektaufgabe mit 15-20 Seiten Projektbericht (70%) und
- eine Projektpräsentation, 15min., mit anschließender Diskussion (30%)

Bewertung der Modulprüfung

Prüfungsleistung - benotet

Teilnehmerbeschränkung

keine

Bemerkungen

keine

Veranstaltungen zum Modul

- 310308 Vorlesung FPGA basierter Schaltungsentwurf und -simulation
- 310348 Laborausbildung FPGA basierter Schaltungsentwurf und -simulation
- 310368 Prüfung FPGA basierter Schaltungsentwurf und -simulation

Veranstaltungen im aktuellen Semester

310368 Prüfung
FPGA basierter Schaltungsentwurf und -simulation

Modul 12484 Digitale Signalverarbeitung

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studienrichtung / Vertiefung:Energiesysteme

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Engineering	12484	Wahlpflicht

Modultitel	Digitale Signalverarbeitung
	Digital Signal Processing
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Lenk, Friedrich
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	5
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • geeigneter Methoden auszuwählen und sichere anzuwenden • logisch, analytisch und konzeptionell zu denken • technischen Problemstellungen zu analysieren und zu strukturieren • Lösungsstrategien zu entwickeln und anzuwenden • Gegenstand und die Methoden der Digitalen Signalverarbeitung zu erkennen • DSV-Systeme werden im Zeit- und Frequenzbereich zu analysieren und zu entwerfen. • DFT, FFT und z-Transformation zu erkennen und als Mittel zur Analyse von Signalen und zum Entwurf von DSV-Systemen anzuwenden
Inhalte	<p>Diskrete Signale</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fehlermechanismen (Abtasttheorem, nicht ideale Abtastung, Quantisierungsrauschen, nicht ideale Rekonstruktionsfilter) • Beschreibung (Elementarsignale, Faltung, DTFT, DFT, FFT) • Zeitdiskrete Systeme • Differenzengleichung • z-Transformation • Umrechnung Impulsantwort / Übertragungsfunktion • PN-Diagramm • Eigenschaften (Stabilität, Kausalität, Reellwertigkeit) • Filter: IIR und FIR Struktur, lineare Phase, Quantisierung der Filterkoeffizienten
Empfohlene Voraussetzungen	keine

Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 1 SWS Praktikum - 1 SWS Selbststudium - 90 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none">• Tafel• Folien• Skript• elearning <p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none">• Grünigen, Daniel Ch. von, Digitale Signalverarbeitung, Hanser Verlag 2002• A. V. Oppenheim, R. W. Schafer, J. R. Buck: "Zeitdiskrete Signalverarbeitung", Pearson Studium, 2004
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	<ul style="list-style-type: none">• 2 Programmieraufgaben, jeweils mit schriftlicher Ausarbeitung im Umfang von ca. 20 Seiten inkl. kommentierter Quelltext (je 30%)• 2 Vorträge ca. 15 Min. (je 20%)
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	<ul style="list-style-type: none">• 318265 Prüfung Digitale Signalverarbeitung (12484) (WP)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	318205 Vorlesung Digitale Signalverarbeitung - 2 SWS 318235 Übung Digitale Signalverarbeitung - 1 SWS 318245 Laborausbildung Digitale Signalverarbeitung - 1 SWS 318265 Prüfung Digitale Signalverarbeitung

Modul 12485 Automatisierte Antriebssysteme

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studienrichtung / Vertiefung:Energiesysteme

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Engineering	12485	Wahlpflicht

Modultitel	Automatisierte Antriebssysteme
	Automated Power Engine
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Dr.-Ing. Klug, Bernhard
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	5
Lernziele	In den Vorlesungen wird den Studierenden der mathematische Apparat zur Beschreibung des dynamischen Verhaltens von Gleich- und Drehstrommaschinen vermittelt. Sie erkennen die Zusammenhänge zwischen den Beschreibungsmöglichkeiten und können durch Gütekenngrößen das Systemverhalten beurteilen. Durch die Berechnung von Beispielaufgaben in den Seminaren werden die Studierenden befähigt, analoge und digitale Regelkreise für Antriebssysteme auszulegen und zu optimieren. Im Laborpraktikum wenden die Studierenden die erworbenen Kenntnisse in der Praxis an und trainieren die Teamarbeit.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Entwurfsprozess: Problemanalyse, Schnittstellenbeschreibung, Zustandsbeschreibung • Dynamische Beschreibung von Gleichstromantrieben: Differentialgleichung, Signalflussplan, Übertragungsfunktion, Ortskurve, Bode-Diagramm, Pol-Nullstellen-Plan, Stromrichterbetrieb • Dynamische Beschreibung von Drehstromasynchronantrieben: Differentialgleichungssystem der dreiphasigen Maschine, Raumvektorbeschreibung, Koordinatensysteme und -wandlung, Systemgleichungen, Signalflussplan, Feldorientierte Steuerung, Stromeinprägung, Kopplungsnetzwerk, technische Realisierung • Dynamische Beschreibung der Drehstromsynchrongmaschine: Systemgleichungen, Signalflussplan für Spannungs- und Stromsteuerung • Antriebsregelungen: Regelgrößen elektrischer Antriebe, Stabilitäts- und Gütekriterien, Optimierung linearer Antriebssysteme,

mehrschleifige Regelkreise, digitale Reglerstrukturen, Berechnung und Optimierung digitaler Regelkreise

Empfohlene Voraussetzungen

Kenntnisse:

- Modul *Elektrische Maschinen 1 - Grundlagen* (35305)
- Modul *Grundzüge der elektrischen Antriebstechnik* (12691)
- Modul *Regelungstechnik 1*(12894)

Zwingende Voraussetzungen

keine

Lehrformen und Arbeitsumfang

Vorlesung - 2 SWS
Seminar - 1 SWS
Praktikum - 1 SWS
Selbststudium - 90 Stunden

Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise

- Arbeitsunterlagen für Vorlesung
- Aufgabensammlung
- Praktikumsanleitungen
- Literatur Antriebstechnik (in Arbeitsunterlagen benannt)

Modulprüfung

Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)

Prüfungsleistung/en für Modulprüfung

Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:
• erfolgreiche Absolvierung des Laborpraktikums

Modulabschlussprüfung:

- mündliche Prüfung, 30 Minuten

Bewertung der Modulprüfung

Prüfungsleistung - benotet

Teilnehmerbeschränkung

keine

Bemerkungen

keine

Veranstaltungen zum Modul

- Regelung elektrischer Antriebe (Vorlesung)
- Regelung elektrischer Antriebe (Seminar)
- Regelung elektrischer Antriebe (Praktikum)

Veranstaltungen im aktuellen Semester

320513 Vorlesung

Regelung elektrischer Antriebe - 2 SWS

320514 Seminar

Regelung elektrischer Antriebe - 1 SWS

320515 Praktikum

Regelung elektrischer Antriebe - 1 SWS

320573 Prüfung

Regelung elektrischer Antriebe

Modul 12486 Regelungstechnik 3

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studienrichtung / Vertiefung:Energiesysteme

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Engineering	12486	Wahlpflicht

Modultitel	Regelungstechnik 3
	Control Theory 3
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Döring, Daniela
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	5
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern • logisch, analytisch und konzeptionell zu denken • technischen Problemstellungen zu analysieren und zu strukturieren • komplexe Probleme zu formulieren • wissenschaftliche Fragestellungen in der Regelungstheorie bearbeiten zu können
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die zeitdiskreten Signale und Systeme • Synthese digitaler Regelungen • Entwurf diskreter Äquivalente kontinuierlicher Regler • Dynamisches Zeitverhalten in der s-Ebene und in der z-Ebene • Stabilität zeitdiskreter Regelkreise • Diskreter Reglerentwurf via Wurzelortskurven-Verfahren • Dead-beat-control • Cayley-Hamilton-Transformation eines zeitkont. ZR-Modells in ein zeitdiskretes ZR-Modell • Smith-Prädiktor (Internal-Model-Control), Minimum-VarianzRegler • Nichtlineare Systeme in der Phasenebene • Harmonische Linearisierung, Verfahren der harmonischen Balance (Stabilitätsuntersuchung mit dem Zweiortskurvenverfahren) • Exakte Linearisierung, Nichtlinearer Beobachter
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Zwingende Voraussetzungen	keine

Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 2 SWS Selbststudium - 90 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none">• Vorlesung: Tafel/Beamer• Übung: Tafel/Beamer• Vorlesungskript, eLearning
	Literatur <ul style="list-style-type: none">• Unbehauen, H.: Regelungstechnik 2, SpringerVieweg-Verlag, 9. Auflage, 2009.• Doblinger, G., J.: Zeitdiskrete Signale und Systeme. Schlembach Fachverlag, Wilburgstetten, 3. Auflage, 2015• Hayes, M. H.: Digital Signal Processing, Schaum's Outline Series, McGraw-Hill, 2nd Edition, 2012.• Hsu, Hwei P.: Signals and Systems. Schaum's Outline Series, McGraw-Hill, 4th Edition, 2019.• Jörgl, H. P.: Repetitorium Regelungstechnik Bd.2. Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 1. Auflage, 1998.• Nonlinear Systems and Controls. Springer Vieweg Berlin, Heidelberg, 1st edition, 2022.• Hassan, K.: Nonlinear Control, 3th edition, pearson education limited, 2015.• Föllinger, O.: Nichtlineare Regelungen, Bd. 2: Harmonische Balance, Popowkriterium und Kreiskriterium, Hyperstabilität, Synthese im Zustandsraum. De Gruyter Oldenbourg Verlag, 7. Auflage, 2014.
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	<ul style="list-style-type: none">• zwei Testate; Dauer jeweils 45 Minuten (jeweils 40%)• Bewertung von 25 Übungsaufgaben (20%)
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	<ul style="list-style-type: none">• 310506 Vorlesung Regelungstechnik 3 (12486)• 310536 Übung Regelungstechnik 3 (12486)• 310566 Prüfung Regelungstechnik 3 (12486)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	310566 Prüfung Regelungstechnik 3 (12486)

Modul 12487 Prozessoptimierung

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang / Vertiefung:Energiesysteme

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Engineering	12487	Wahlpflicht

Modultitel	Prozessoptimierung
	Prozess Optimization
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Döring, Daniela
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	5
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • komplexer Aufgabenstellungen analysieren und zu strukturieren • logisch, analytisch und konzeptionell zu denken • Lösungsstrategien zu entwickeln und anzuwenden • komplexe Probleme zu formulieren • wissenschaftliche Fragestellungen in der Praxis bearbeiten zu können • mathematische Methoden zur Optimierung linearer und nichtlinearer Systeme zu vermitteln
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Lösung linearer Optimierungsaufgaben (Simplex-Methode) • Nichtlineare Optimierung ohne Beschränkung (quadratische Regelabweichung, Methode der kleinsten Quadrate) • Nichtlineare Optimierung mit Gleichungsnebenbedingungen • Methode der Lagrangeschen Multiplikatoren • Optimale statische Prozesssteuerung • Minimierung einer Funktion mit Gleichungs- und Ungleichungsnebenbedingungen • Kuhn-Tucker-Bedingungen • Numerische Verfahren der statischen Optimierung • Eindimensionale Optimierungsaufgabe (Eingrenzungsphase, Interpolationsverfahren) • Mehrdimensionale Optimierungsaufgabe (Gauß-Seidel-Verfahren, Gradientenverfahren) • Quasi-Newton-, Konjugierte-Gradienten- und Trust-RegionVerfahrenverfahren • Berücksichtigung von Beschränkungen des Suchraumes (Straffunktions-Verfahren)

- Sequentielle Quadratische Programmierung
- Optimale Steuerung dynamischer Systeme
- Hamilton-Funktion (Optimale Steuerung und Regelung)

Empfohlene Voraussetzungen keine

Zwingende Voraussetzungen keine

Lehrformen und Arbeitsumfang Vorlesung - 2 SWS
Übung - 2 SWS
Selbststudium - 90 Stunden

Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise

- Vorlesung: Tafel/Beamer
- Übung: Tafel/Beamer

Literatur

- Papageorgiou, M.; Leibold, M.; Buss, M: Optimierung - Statische, dynamische, stochastische Verfahren für die Anwendung, 3. Auflage, SpringerVieweg Verlag, 2012
- Föllinger, O.: Regelungstechnik: Einführung in die Methoden und ihre Anwendung, Hüthig Verlag, 2008
- Leypold, J.: Mathematik für Ökonomen, Oldenbourg Verlag München, 2003
- Bobál, V.; Böhm, J.; Fessl, J.; Machácek, J.: Digital Self-tuning Controllers, Algorithms, Implementation and Applications. Springer Verlag, 2005
- Elster, K.-H.: Nichtlineare Optimierung, Verlag Harri Deutsch, Reihe MINÖL, Bd. 15, 1978

Modulprüfung Continuous Assessment (MCA)

Prüfungsleistung/en für Modulprüfung

- zwei Testate; Dauer jeweils 45 Minuten (jeweils 40%)
- Bewertung von 25 Übungsaufgaben (20%)

Bewertung der Modulprüfung Prüfungsleistung - benotet

Teilnehmerbeschränkung keine

Bemerkungen keine

Veranstaltungen zum Modul keine

Veranstaltungen im aktuellen Semester
310507 Vorlesung
 Prozessoptimierung - 2 SWS
310537 Übung
 Prozessoptimierung - 2 SWS
310567 Prüfung
 Prozessoptimierung

Modul 12488 Mehrgrößenregelung

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studienrichtung / Vertiefung:Energiesysteme

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Engineering	12488	Wahlpflicht

Modultitel	Mehrgrößenregelung
	Multivariable Control Theory
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Döring, Daniela
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Semester
Leistungspunkte	5
Lernziele	<p>Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • vorhandenes Wissen selbständig zu erweitern • logisch, analytisch und konzeptionell zu denken • Lösungsstrategien zu entwickeln und anzuwenden • komplexe Probleme zu formulieren • wissenschaftliche Fragestellungen in der Regelungstheorie bearbeiten zu können <p>in den Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen von Mehrgrößenregelungen • Entwurf entkoppelter und nicht entkoppelter Mehrgrößenregelungen • Stabilitätsuntersuchungen • Einführung in die robuste Regelung
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Übertragungs-und Frequenzgangmatrizen, • Polynommatrizen, • Smith-McMillan-Form, • Pole und Nullstellen einer Übertragungsmatrizen, • Robuste Regelung, • p- und v-kanonische Struktur einer Zweigrößenregelstrecke, • Nichtentkoppelte Regelung, • Entkoppelte Regelung, • Zustandsraumdarstellung eines Mehrgrößenprozesses, • Stabilitätsprüfung von Mehrgrößenregelungen (Hsu-Chen-Theorem), Modale Regelung; • Methode der Vollständigen Modalen Synthese (Roppenecker), • Zustandsbeobachter,

- Zustandsregelung mit Ausgangsrückführung (Konigorski),
- Entkopplung der Führungsgrößen nach Falb-Wolovich,
- Lineare Quadratische (LQ)-Optimierung dynamischer Mehrgrößensysteme

Empfohlene Voraussetzungen

Regelungstechnik 1, Regelungstechnik 2

Zwingende Voraussetzungen

keine

Lehrformen und Arbeitsumfang

Vorlesung - 2 SWS
Übung - 2 SWS
Selbststudium - 90 Stunden

Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise

- Vorlesung: Tafel/Beamer
- Übung: Tafel/Beamer
- Vorlesungsskript, eLearning
- Korn, U. und Wilfert, H.-H.: Mehrgrößenregelungen - moderne Entwurfsprinzipien im Zeit- und Frequenzbereich. Springer-Verlag, 1982.
- Föllinger, O. und Roppenecker, G.: Optimale Regelung und Steuerung, De Gruyter Oldenbourg Verlag, 1994, Reprint 2014.
- Davison, E. and Smith, H.: Pole assignment in linear time-invariant multivariable systems with constant disturbances. Automatica 7: pp. 489-498, 1971.
- Kirk, D.E.: Optimal control theory: An Introduction. Originally published by Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey in 1970; Dover Publications, Inc., Mineola, New York, 2004.
- Tsai, M.-Ch. and Gu W.-D.: Robust and Optimal Control - A Two-port Framework Approach. first edition, Springer Verlag London, 2014.
- Unbehauen, H.: Regelungstechnik 1, 15. Auflage, SpringerVieweg-Verlag, 2008
- Unbehauen, H.: Regelungstechnik 2, 10. Auflage, SpringerVieweg-Verlag, 2020
- Lunze, J.: Regelungstechnik 2, 7. Auflage, Springer, 2016
- Dorf, R.C., Bishop, R.H.: Modern Control Systems, 14th Edition, Prentice Hall, 2022
- Adamy, J.: Nichtlineare Systeme und Regelungen, 3. Auflage, Springer Verlag, 2014
- Doblinger, G.: Zeitdiskrete Signale und Systeme, 2.Auflage, J. Schlembach Fachverlag, 2015
- Jörgl, H. P.: Repetitorium Regelungstechnik, Bd.2., 2. Auflage, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 1998
- Gu, D., Petkov, P., Konstantinov, M.: Robust Control Design with Matlab. Springer Verlag, 2005.

Modulprüfung

Continuous Assessment (MCA)

Prüfungsleistung/en für Modulprüfung

- zwei Testate; Dauer jeweils 45 Minuten (jeweils 40%)
- Bewertung von 25 Übungsaufgaben (20%)

Bewertung der Modulprüfung

Prüfungsleistung - benotet

Teilnehmerbeschränkung

keine

Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	keine
Veranstaltungen im aktuellen Semester	310508 Vorlesung Mehrgrößenregelung - 2 SWS 310538 Übung Mehrgrößenregelung - 2 SWS 310568 Prüfung Mehrgrößenregelung

Modul 12494 Festkörperdiagnostik / Elektronenmikroskopie

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studienrichtung / Vertiefung:Energiesysteme

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Engineering	12494	Wahlpflicht

Modultitel	Festkörperdiagnostik / Elektronenmikroskopie Solid State Diagnostics / Electron Microscopy
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Beck, Michael
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Sommersemester
Leistungspunkte	5
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • geeigneter Methoden auszuwählen und sichere anzuwenden • komplexer Aufgabenstellungen analysieren und zu strukturieren • im Team zusammen zu arbeiten • logisch, analytisch und konzeptionell zu denken • verständliche Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Ideal- und Realstruktur kristalliner Festkörper (Atombau, Baufehler, Körner) • Gefügecharakterisierung und Strukturuntersuchung mit REM und TEM • Chemische Analytik mit Röntgenverfahren (EDX) • Oberflächenanalyse (AES, XPS, SIMS) und Rastersonden (AFM, STM)
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Übung - 1 SWS Praktikum - 1 SWS Selbststudium - 90 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none"> • Tafel • Script • Elearning-Modul der BTU Cottbus-Senftenberg

- Internet

Literatur

- P. F. Schmidt, "Praxis der Rasterelektronenmikroskopie und Mikrobereichsanalyse", Expert-Verlag, Renningen, 2011
- Chr. Colliex, H. Kohl: "Elektronenmikroskopie: eine anwendungsbezogene Einführung", Wiss. Verlagsgesellschaft, Stuttgart, 2007
- M. v. Ardenne, G. Musiol, S. Reball: "Effekte der Physik und ihre Anwendungen", Harry Deutsch, Frankfurt/Main, 2005
- F. Eggert, "Standardfreie Elektronenstrahl-Mikroanalyse mit EDX im REM", Books on Demand, Berlin, 2005
- J. Goldstein: "Scanning electron microscopy and x-ray microanalysis", Kluwer Academic Press/Plenum Publishers, 2003
- E. Meyer, R. Bennewitz, "Scanning Probe Microscopy", Springer, Berlin Heidelberg; 2003
- R. Eckert: "Sehen heißt Wissen", E. Kurz & Co., Stuttgart 1998
- L. Reimer: "Scanning electron microscopy: physics of imageformation and microanalysis", Springer, Berlin, Heidelberg, 1998
- H.-J. Hunger (Hrsg.): "Werkstoffanalytische Verfahren: eineAuswahl", Dt. Verlag für Grundstoffindustrie, Stuttgart, 1995

Modulprüfung

Modulabschlussprüfung (MAP)

Prüfungsleistung/en für Modulprüfung

- Klausur: 120 Min

Bewertung der Modulprüfung

Prüfungsleistung - benotet

Teilnehmerbeschränkung

keine

Bemerkungen

keine

Veranstaltungen zum Modul

- 330007 Vorlesung Festkörperdiagnostik/ Elektronenmikroskopie
- 330038 Übung Festkörperdiagnostik/ Elektronenmikroskopie
- 330039 Laborausbildung Festkörperdiagnostik/
Elektronenmikroskopie
- 330067 Prüfung Festkörperdiagnostik/ Elektronenmikroskopie

Veranstaltungen im aktuellen Semester

keine Zuordnung vorhanden

Modul 12495 Hochfrequenztechnik 2

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang / Vertiefung:Energiesysteme

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Engineering	12495	Wahlpflicht

Modultitel	Hochfrequenztechnik 2
	High-Frequency Engineering 2
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Bönisch, Sven
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	sporadisch nach Ankündigung
Leistungspunkte	5
Lernziele	<p>Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • geeigneter Methoden auszuwählen und sichere anzuwenden • vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern • komplexer Aufgabenstellungen analysieren und zu strukturieren • im Team zusammen zu arbeiten • logisch, analytisch und konzeptionell zu denken • technischen Problemstellungen zu analysieren und zu strukturieren • Lösungsstrategien zu entwickeln und umzusetzen
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Rauschen • Lineare- und Nichtlineare Verzerrungen • Mikrowellennetze • Ausbreitung elektromagnetischer Wellen im Freiraum (Nahfeld, Fernfeld, E/H) • Antennen (Polarisation, Gain, Richtcharakteristik, Monopol, Dipol) • Ersatzschaltungen aktiver Bauelemente • Maxwellsche Gleichungen • Oszillatoren • HF-Meßtechnik
Empfohlene Voraussetzungen	<ul style="list-style-type: none"> • Theoretische Elektrotechnik • Hochfrequenztechnik • Elektronische Bauelemente und Grundschatungen • Mathematik 2
Zwingende Voraussetzungen	keine

Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 2 SWS Seminar - 2 SWS Selbststudium - 90 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none">• Overhead,• Aufgabenblätter,• eBook
Literatur	
	<ul style="list-style-type: none">• F. Strauß: "Grundkurs Hochfrequenztechnik", Springer, 2012• O. Zinke, H. Brunswig: „Hochfrequenztechnik 1/2“, Springer, 2000• D. M. Pozar: „Microwave Engineering“, John Wiley & Sons, 2005• H. Heuermann: „Hochfrequenztechnik“, Vieweg+Teubner, 2009• J. Detlefsen, U. Sieart: „Grundlagen der Hochfrequenztechnik“, Oldenbourg Verlag, 2012• K. W. Kark: „Antennen und Strahlungsfelder“, Vieweg+Teubner, 2011• H. H. Meinke, F. W. Gundlach: "Taschenbuch der Hochfrequenztechnik", Springer, 1992• Bronstein, Semendjajew: „Taschenbuch der Mathematik“, Europa-Lehrmittel, 2013
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none">• Erfolgreiches Absolvieren eines Abschlussgespräches mit dem Lehrenden im Rahmen der Lehrveranstaltung
Modulabschlussprüfung:	
	<ul style="list-style-type: none">• Klausur, 90 Min.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	<ul style="list-style-type: none">• 310464 Prüfung Hochfrequenztechnik 2 (12495)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	310404 Vorlesung Hochfrequenztechnik 2 - 2 SWS 310434 Seminar Hochfrequenztechnik 2 - 2 SWS 310464 Prüfung Hochfrequenztechnik 2

Modul 12497 Photovoltaische Energiesysteme

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studienrichtung / Vertiefung:Energiesysteme

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Engineering	12497	Wahlpflicht

Modultitel	Photovoltaische Energiesysteme
	Photovoltaic Energy Systems
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Bönisch, Sven
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	sporadisch nach Ankündigung
Leistungspunkte	5
Lernziele	<p>Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • geeigneter Methoden auszuwählen und sichere anzuwenden • vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern • komplexer Aufgabenstellungen analysieren und zu strukturieren • logisch, analytisch und konzeptionell zu denken • technischen Problemstellungen zu analysieren und zu strukturieren • Lösungsstrategien zu entwickeln und umzusetzen • verständliche Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen zu erstellen • praxisrelevanten Aufgabenstellungen zu erkennen • unterschiedliche Fachgebiete zu vernetzen
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften der Solarstrahlung: Himmelsmechanik, Strahlungskomponenten, Arbeit mit solaren Strahlungsdaten • Photovoltaische Systeme: einfache PV-Systeme, Inselanlagen, Verbundsysteme • Solarzellen und Module: Konstruktion, Verschaltung, Abschattungseffekte • Funktionsprinzipien und Eigenschaften der Systemkomponenten: MPP-Tracker, DC-DC Wandler, Lastregler, Akkumulator, Laderegler, Wechselrichter,Drehstromnetz • Dimensionierung von Komponenten und Systemen: Leistungs- und Energiebilanzverfahren, Berechnung von Modulfläche und Batteriekapazität, Ausfallwahrscheinlichkeit, Berechnung der Invertergröße netzgekoppelter Anlagen, Anpassung der Stringspannung, Softwareb

- Messtechnik in PV-Systemen: Strahlungs- und Temperaturmessung, Leistungsmessung, Monitoring, I-U Kennlinie von Modulen, elektronische Last

Empfohlene Voraussetzungen

- Mathematik 2
- Elektrotechnik 2
- Elektrische Energietechnik
- Leistungselektronik

Zwingende Voraussetzungen

keine

Lehrformen und Arbeitsumfang

Vorlesung - 2 SWS
Seminar - 2 SWS
Selbststudium - 90 Stunden

Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise

- PowerPoint Präsentation
- Skript
- Aufgabenblätter
- Rechnerpool

Literatur

- K. Mertens: „Photovoltaik“, Carl Hanser Verlag, 2011
- H.-G. Wagemann, H. Eschrich: „Photovoltaik“, Vieweg+Teubner Verlag, 2010
- V. Quaschning: „Regenerative Energiesysteme“, Carl Hanser Verlag, 2009
- H. Häberlin: „Photovoltaik – Strom aus Sonnenlicht für Verbundnetz und Inselanlagen“, VDE-Verlag, 2007

Modulprüfung

Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)

Prüfungsleistung/en für Modulprüfung

Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung:

- Erfolgreiches Absolvieren eines Abschlussgespräches mit dem Lehrenden im Rahmen der Lehrveranstaltung

Modulabschlussprüfung:

- Klausur, 90 Min.

Bewertung der Modulprüfung

Prüfungsleistung - benotet

Teilnehmerbeschränkung

keine

Bemerkungen

keine

Veranstaltungen zum Modul

- 310465 Prüfung Photovoltaische Energiesysteme (12497) (WP)

Veranstaltungen im aktuellen Semester

310405 Vorlesung

Photovoltaische Energiesysteme - 2 SWS

310435 Seminar

Photovoltaische Energiesysteme - 2 SWS

310465 Prüfung

Photovoltaische Energiesysteme

Modul 12498 Elektromagnetische Verträglichkeit 2

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang / Vertiefung:Energiesysteme

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Engineering	12498	Wahlpflicht

Modultitel	Elektromagnetische Verträglichkeit 2
	Electromagnetic Compatibility 2
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Bönisch, Sven
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	sporadisch nach Ankündigung
Leistungspunkte	5
Lernziele	<p>Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern • komplexer Aufgabenstellungen analysieren und zu strukturieren • logisch, analytisch und konzeptionell zu denken • verständliche Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen zu erstellen • Lösungsstrategien zu entwickeln und anzuwenden • sichere und überzeugende Darstellung von Ideen und Konzepten zu erstellen • praxisrelevanten Aufgabenstellungen zu erkennen • geeigneter Methoden auszuwählen und sichere anzuwenden • vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern • Ideen und Konzepten sicher und überzeugend darzustellen • im Team zusammen zu arbeiten • technischen Problemstellungen zu analysieren und zu strukturieren • Problemen unter industriellen Randbedingungen zu lösen • Lösungsstrategien zu entwickeln und umzusetzen • Teamprozessen zu verstehen • EMV-Prüfplätzen nach Norm aufzubauen • Durchführung von EMV-Messungen nach Norm • die Funktionsweise von EMV-Messtechnik (Spektralanalyse, EMV-Messempfänger, Netznachbildung, GTEM-Zelle, Modenverwirbelungskammer, Antennen, Verstärker) zu erläutern • relevante EMV-Grundnormen zu nennen
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • CE-Zertifizierung von Geräten und Anlagen • Beurteilung von Störfestigkeit und Störemission

	<ul style="list-style-type: none">• EMV-Grenzwerte und Prüfschärfegrade• Maßnahmen zur Verbesserung der EMV
Empfohlene Voraussetzungen	<ul style="list-style-type: none">• Hochfrequenztechnik• Elektromagnetische Verträglichkeit• Leistungselektronik• Grundlagen der Hochspannungstechnik
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 1 SWS Seminar - 1 SWS Praktikum - 2 SWS Selbststudium - 90 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none">• PowerPoint Präsentationen• Kurzvorträge• Praktikumsversuche <p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none">• EMV-Grundnormen: IEC 61000-3-2, IEC 61000-3-3, IEC 61000-3-11, IEC 61000-3-12, IEC 61000-4-2, IEC 61000-4-3, IEC 61000-4-4, IEC 61000-4-5, IEC 61000-4-6, IEC 61000-411, EN 55011, EN 55014-1, EN 55016-1-1, EN 55016-1-2, EN 55016-1-4, EN55022• EMV-Produktnormen je nach Aufgabenstellung• C. Rauscher: „Grundlagen der Spektrumanalyse“, Rohde&Schwarz, 2004
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none">• Erfolgreiches Absolvieren eines Abschlussgespräches mit dem Lehrenden im Rahmen der Lehrveranstaltung <p>Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none">• Mdl. Prüfung, 60 Min.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	keine
Veranstaltungen zum Modul	<ul style="list-style-type: none">• 310466 Prüfung Elektromagnetische Verträglichkeit 2 (12498) (WP)
Veranstaltungen im aktuellen Semester	310406 Vorlesung Elektromagnetische Verträglichkeit 2 - 1 SWS 310436 Seminar Elektromagnetische Verträglichkeit 2 - 1 SWS 310446 Laborausbildung Elektromagnetische Verträglichkeit 2 - 2 SWS 310466 Prüfung Elektromagnetische Verträglichkeit 2

Modul 12499 Management regionaler Energieversorgungsstrukturen 2

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang / Vertiefung:Energiesysteme

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Engineering	12499	Wahlpflicht

Modultitel	Management regionaler Energieversorgungsstrukturen 2 Management of Regional Energy Systems 2
Einrichtung	Fakultät 5 - Wirtschaft, Recht und Gesellschaft
Verantwortlich	Prof. Dr. phil. Hirschl, Bernd
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	5
Lernziele	Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • Vielfalt, Determinanten und systemische Restriktionen einer dezentral geprägten, nachhaltigen Energieversorgung im Zusammenhang einzuordnen und zu bewerten • interdisziplinäre Zusammenhänge und Methoden zu verstehen, einzuordnen und in Teilen anzuwenden • intersektorale, systemische Zusammenhänge des Energiesystems zu verstehen, einzuordnen und in Teilen anzuwenden • wissenschaftlich zu recherchieren, zu schreiben und vorzutragen • vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern und zu integrieren • unterschiedliche Fachgebiete zu vernetzen
Inhalte	Aktualisierung und Vertiefung der Grundlagenvorlesung MarEs I zu folgenden Schwerpunkten (ggf. Variation): <ul style="list-style-type: none"> • Energie- und Klimapolitik im Mehrebenensystem • technisch-systemische Aspekte des Energiesystems in den Bereichen Strom, Wärme, Mobilität • ökonomische Aspekte auf unterschiedlichen Ebenen, Energiewirtschaft im Wandel • soziale und ökologische Aspekte • Energieeffizienz • multifunktionale Bioenergie • kommunaler Klimaschutz
Empfohlene Voraussetzungen	<ul style="list-style-type: none"> • Management regionaler Energieversorgungsstrukturen 1 • Systemintegration dezentraler Energieerzeugung

	<ul style="list-style-type: none">• Energiewirtschaftliches Seminar 2
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 3 SWS Übung - 1 SWS Selbststudium - 90 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none">• Vorlesung: Präsentation via Projektor, ergänzend: Tafel• Übung: Präsentation via Projektor (ergänzende Medien möglich) <p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none">• Grundlagen aus der Bachelor-Vorlesung MarEs I• Weitere Literatur wird im Rahmen der Vorlesung bekannt gegeben
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	Voraussetzung zur Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none">• Vortrag zu Übungsfragen oder Vertiefungsthemen und deren Vorbereitungen, 20 Min. Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none">• Klausur: 120 Min
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	Bitte melden Sie sich VOR Beginn des Moduls im Fachgebiet an, Sie erhalten dann den Zugang zum Kurs im E-Learningportal (moodle).
Veranstaltungen zum Modul	<ul style="list-style-type: none">• Vorlesung Management regionaler Energieversorgungsstrukturen 2• Übung Management regionaler Energieversorgungsstrukturen 2• Prüfung Management regionaler Energieversorgungsstrukturen 2
Veranstaltungen im aktuellen Semester	538904 Vorlesung/Übung Aktuelle Entwicklungen der Energiewende - 4 SWS 538906 Prüfung Aktuelle Entwicklungen der Energiewende

Modul 12500 Fachtutorium mit Kolloquium

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang / Vertiefung:Energiesysteme

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Engineering	12500	Wahlpflicht

Modultitel	Fachtutorium mit Kolloquium
	Profession Tutorial with Colloquium
Einrichtung	Fakultät 3 - Maschinenbau, Elektro- und Energiesysteme
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. Beck, Michael
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Semester
Leistungspunkte	5
Lernziele	<p>Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • geeigneter Methoden auszuwählen und sichere anzuwenden • vorhandenes Wissen selbstständig zu erweitern • komplexer Aufgabenstellungen analysieren und zu strukturieren • sichere und überzeugende Darstellung von Ideen und Konzepten zu erstellen • Lösungsstrategien zu entwickeln und umzusetzen • verständliche Darstellung und Dokumentation von Ergebnissen zu erstellen • fachlich zu unterstützen im Rahmen der Lehre des Bachelorstudienganges Elektrotechnik. • erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten des Masterstudiums in einem Fachtutorium aus dem Bachelorstudiengang Elektrotechnik methodisch, didaktisch und organisatorisch einzusetzen. • modulgebundene inhaltliche Aufgabenstellung aus dem Bachelorstudiengang soll innerhalb einer vorgegebenen Frist selbstständig zu strukturieren • systematisch zu bearbeiten, transparent zu dokumentieren und den Studierenden des Bachelorstudiums zu erklären
Inhalte	Individuelle Themenstellung
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Seminar - 2 SWS

Projekt - 2 SWS
Selbststudium - 90 Stunden

**Unterrichtsmaterialien und
Literaturhinweise**

- Script
- Bibliothek
- Internet
- aktive Übungsmodule
- ing.-tech. und mathematische Software
- Diskussion / Präsentation

Literatur

- S. Dany: "Start in die Lehre", LIT Verlag Dr. W. Hopf Berlin, 2007
- S. Wehr, H. Ertel: "Aufbruch in der Hochschullehre "Kompetenzen und Lerende im Zentrum", Verlag Haupt Berne, 2007
- R. Schulmeister: "Virtuelle Universität Virtuelles Lernen", Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2001
- K. Bett, J. Wedekind, P. Zentel: "Medienkompetenz für die Hochschullehre, Medien in der Wissenschaft"; Band 28, Waxmann Verlag, 2004.
- Literaturvorgaben zum Modul durch den Betreuer, Vorlesungsskript, u.a.

Modulprüfung

Continuous Assessment (MCA)

**Prüfungsleistung/en für
Modulprüfung**

- Ausarbeitung (10 -15 Seiten) und Durchführung des Fachtutoriums (2/3),
- Kolloquium ca. 15 min (1/3)

Bewertung der Modulprüfung

Prüfungsleistung - benotet

Teilnehmerbeschränkung

keine

Bemerkungen

Verantwortlich für das Modul ist der aktuelle Studiengangsleiter und als Dozenten fungieren die Betreuer des Fachtutoriums

Veranstaltungen zum Modul

SeminarProjekt

Veranstaltungen im aktuellen Semester

- 399919** Seminar
Fachtutorium mit Kolloquium
399920 Praktikum
Fachtutorium mit Kolloquium

Modul 12832 Kommunikationsschnittstellen und Feldbusse

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studienrichtung / Vertiefung:Energiesysteme

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Engineering	12832	Wahlpflicht

Modultitel	Kommunikationsschnittstellen und Feldbusse Communication Interfaces and Fieldbuses
Einrichtung	Fakultät 1 - MINT - Mathematik, Informatik, Physik, Elektro- und Informationstechnik
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Kolloschie, Horst
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Wintersemester
Leistungspunkte	5
Lernziele	<p>Kompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken <p>Kenntnisse und Fähigkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> Vermittlung von Kenntnissen über den Aufbau und die Funktion von Feldbusssystemen, Kommunikationsschnittstellen in Computersystemen Anschlussmöglichkeit für Feldbusssysteme Schaffung eines Überblicks über die Vielzahl von Bussystemen im Bereich Prozesssteuerung bzw. Applikation im Bereich Automotiv
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> Einführung in das Fachgebiet Klärung der Grundlagen: Netze, Busse, Schnittstellen Definition Prozess, Prozesssteuerung, Prozessregelung Gegenuberstellung Lokale Netze – Feldbusse Kommunikationspyramide im Bereich der Prozesssteuerung Zeitkritische- / unkritische Prozesse: Sensor-, Aktor-, Ebene Anforderungen an Feldbusssysteme: Nationale- und internationale Normungen, Normungsgremien MES (Manufacturing Execution Systems) Serielle Feldbusssysteme (Vorteile der Topologie) Zugriffsverfahren auf Netze und Busse (CSMA/CD), Token basierende Systeme (Token-Bus, Token-Ring) HPIB - IEC-Bus (IEC 625), IEEE 488 EIB - Bus, CAN - Bus

- Interbus S
- Profibus
- Kommunikationsschnittstellen: RS232, Centronics
- Kommunikationsschnittstellen: USB, FireWire, LAN (PoEth), WAN, Bluetooth

Empfohlene Voraussetzungen	keine
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Vorlesung - 3 SWS Übung - 1 SWS Selbststudium - 90 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none"> • Rose: "Prozeßautomatisierung mit DIN-Meßbus und InterBus-S", Hüthig Verlag Heidelberg, 1993 • K. Dembowski: "Computerschnittstellen und Bussysteme", Hüthig Verlag Heidelberg, 1997 • F. Wittgruber: "Digitale Schnittstellen und Bussysteme", Vieweg Verlag, Braunschweig/Wiesbaden, 1999 • Phoenix Contact (Hrsg.): "Grundkurs Sensor / Aktor-Feldbustechnik", Vogel Buchverlag Würzburg, 1997
Modulprüfung	Voraussetzung + Modulabschlussprüfung (MAP)
Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	<p>Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erfolgreiche (mindestens 80% der erreichbaren Punkte) Teilnahme am Laborpraktikum inklusive Projektpräsentation mit -ausarbeitung <p>Modulabschlussprüfung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mündliche Prüfung, 30 Minuten
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	<ul style="list-style-type: none"> • Studiengang Elektrotechnik, M. Eng.: Wahlpflichtmodul in allen Studienrichtungen
Veranstaltungen zum Modul	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung: Kommunikationsschnittstellen und Feldbusse • Übung zur Vorlesung • Zugehörige Prüfung
Veranstaltungen im aktuellen Semester	keine Zuordnung vorhanden

Modul 12901 Spanisch 1 für technische Berufe

zugeordnet zu: Zweite Fremdsprache

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Engineering	12901	Wahlpflicht

Modultitel	Spanisch 1 für technische Berufe Spanish 1 for Technical Professions
Einrichtung	ZES - Zentrale Einrichtung Sprachen
Verantwortlich	Szpeth, Lukas
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Semester
Leistungspunkte	5
Lernziele	<p>Die Studierenden sind in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> die wichtigsten grammatischen Erscheinungen und des Basiswortschatzes der spanischen Sprache (A1) zu beherrschen einfach strukturierter und allgemeiner Texte zu lesen und zu verstehen einfach strukturierter und allgemeiner Text zu hören und zu verstehen allgemeiner berufsorientierter Gesprächssituationen in der Fremdsprache zu beherrschen.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> Grundlagen der spanischen Grammatik Zahlen, Alphabet Persönliche Angaben Länder und Nationalitäten Monate, Jahres-, Tages- und Uhrzeiten Tagesablauf, Termine und Besprechungen Öffentliche Gebäude und Universitätsgebäude Die Geschäftswelt
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	<p>Übung - 2 SWS</p> <p>Seminar - 2 SWS</p> <p>Selbststudium - 90 Stunden</p>
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none"> kurstragendes Lehr- und Übungsmaterial Zusatzmaterialien
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)

Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	<ul style="list-style-type: none">6 themenbezogene Abgabeaufgaben bzw. Tests á 30 – 60 Minuten (je ein Sechstel Gewichtung für Modulnote) oder Überprüfungen in vergleichbarem Arbeitsaufwand.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	<ul style="list-style-type: none">Angebot für das fachhochschulische Masterstudium Maschinenbau und Elektrotechnik als ZweitpracheDas Modul richtet sich vor allem an Studierende aller Studiengänge, die ein Auslandssemester anstreben, oder Gaststudierende ohne Vorkenntnisse der Zielsprache. Es ist nicht geeignet für Studierende mit höherem Sprachniveau als GER A1.Es können nicht mehr als 20 Teilnehmende in jeder Sprachkursgruppe eingeschrieben werden.Die Lehrsprache entspricht weitestgehend der Zielsprache des Sprachkursmoduls.Die Lehrveranstaltung findet bei Bedarf hybrid statt.
Veranstaltungen zum Modul	<ul style="list-style-type: none">019301 Übung Spanisch A1.1019302 Übung Spanisch A1.2019303 Übung Spanisch A2.1019304 Übung Spanisch A2.2019305 Übung Spanisch B1.1 + 019360 Spanisch Konversation A2/B1019306 Übung Spanisch B1.2 + 019360 Spanisch Konversation A2/B1
Veranstaltungen im aktuellen Semester	019301 Übung Spanisch Start A1.1 - 4 SWS 019303 Übung Spanisch A2.1 - 4 SWS 019305 Übung Spanisch B1.1 - 4 SWS 019360 Übung Spanisch Konversationskurs A2/B1+ - 2 SWS

Modul 12903 Französisch 1 für technische Berufe

zugeordnet zu: Zweite Fremdsprache

Studiengang Elektrotechnik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Engineering	12903	Wahlpflicht

Modultitel	Französisch 1 für technische Berufe
	French 1 for Technical Professions
Einrichtung	ZES - Zentrale Einrichtung Sprachen
Verantwortlich	Szpeth, Lukas
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch
Dauer	1 Semester
Angebotsturnus	jedes Semester
Leistungspunkte	5
Lernziele	<ul style="list-style-type: none"> Beherrschung der wichtigsten grammatischen Erscheinungen und des Basiswortschatzes der französischen Sprache (A1) Lesen und Verstehen einfach strukturierter und allgemeiner Texte Hören und Verstehen einfach strukturierter und allgemeiner Texte Beherrschung allgemeiner berufsorientierter Gesprächssituationen in der Fremdsprache
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> Grundlagen der französischen Grammatik Zahlen, Alphabet Persönliche Angaben Länder und Nationalitäten Monate, Jahres-, Tages- und Uhrzeiten Tagesablauf, Termine und Besprechungen Öffentliche Gebäude und Universitätsgebäude Die Geschäftswelt
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Zwingende Voraussetzungen	keine
Lehrformen und Arbeitsumfang	Übung - 2 SWS Seminar - 2 SWS Selbststudium - 90 Stunden
Unterrichtsmaterialien und Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none"> kurstragendes Lehr- und Übungsmaterial Zusatzmaterialien
Modulprüfung	Continuous Assessment (MCA)

Prüfungsleistung/en für Modulprüfung	6 themenbezogene Abgabeaufgaben bzw. Tests á 30 – 60 Minuten (je ein Sechstel Gewichtung für Modulnote) oder Überprüfungen in vergleichbarem Arbeitsumfang.
Bewertung der Modulprüfung	Prüfungsleistung - benotet
Teilnehmerbeschränkung	keine
Bemerkungen	<ul style="list-style-type: none">• Angebot für fachhochschulische Masterstudiengänge Maschinenbau und Elektrotechnik als Zweite Fremdsprache• Das Modul richtet sich außerdem an Studierende aller Studiengänge, die ein Auslandssemester anstreben, oder Gaststudierende ohne Vorkenntnisse der Zielsprache. Es ist nicht geeignet für Studierende mit höherem Sprachniveau als GER A1.• Es können nicht mehr als 20 Teilnehmende in jeder Sprachkursgruppe eingeschrieben werden.• Die Lehrsprache entspricht weitestgehend der Zielsprache des Sprachkursmoduls.• Die Lehrveranstaltung findet bei Bedarf hybrid statt.
Veranstaltungen zum Modul	<ul style="list-style-type: none">• 019401 Übung Französisch A1.1• 019402 Übung Französisch A1.2• 019403 Übung Französisch A2.1• 019404 Übung Französisch A2.2• 019405 Übung Französisch B1.1 + 019460 Französisch Konversation A2/B1• 019406 Übung Französisch B1.2 + 019460 Französisch Konversation A2/B1
Veranstaltungen im aktuellen Semester	019401 Übung Französisch Start A1.1 - 4 SWS 019403 Übung Französisch A2.1 - 4 SWS 019405 Übung Französisch B1.1 - 4 SWS 019460 Übung Französisch Konversation A2/B1+ - 2 SWS

Erläuterungen

Das Modulhandbuch bildet als Teil der Prüfungsordnung die Rechtsgrundlage für ein ordnungsgemäßes Studium. Darüber hinaus soll es jedoch auch Orientierung bei der Gestaltung des Studiums geben.

Dieses Modulhandbuch wurde am 06. November 2025 automatisch für den Master (anwendungsbezogen)-Studiengang Elektrotechnik (anwendungsbezogenes Profil), PO-Version 2018, aus dem Prüfungsverwaltungssystem auf Basis der Prüfungsordnung generiert. Es enthält alle zugeordneten Module einschließlich der ausführlichen Modulbeschreibungen mit Stand vom 06. November 2025. Neben der Zusammensetzung aller Veranstaltungen zu einem Modul wird zusätzlich das Veranstaltungsangebot für das jeweils aktuelle Semester gemäß dem Veranstaltungsverzeichnis der BTU ausgegeben.

The module catalogue is part of the examination regulation and as such establishes the legal basis for studies according to the rules. Furthermore, it should also give orientation for the organisation of the studies.

This module catalogue was generated automatically by the examination administration system on the base of the examination regulation on the 6 November 2025, for the Master (anwendungsbezogen) of Electrical Engineering (applied profile). The examination version is the 2018, Catalogue contains all allocated modules including the detailed module descriptions from 6 November 2025. Apart from the composition of all components of a module, the list of lectures, seminars and events for the current semester according to the catalogue of lectures of the BTU is displayed.