

MODULHANDBUCH

Übersicht der Module

Elektrotechnik und Informationstechnik - Master (1-Fach, PO 2013)

Automatisierungstechnik

Pflicht Module

Pflichtfach 1 AT

Pflichtfach 2 AT

Pflichtfach 3 AT

Pflichtfach 4 AT

Pflichtfach 5 AT

Pflichtfach 6 AT

Masterarbeit ETIT

Wahlpflicht Module

Master-Praktikum AT

Master-Seminar AT

Wahlpflichtfächer AT

Wahl Module

Nichttechnische Wahlfächer

Wahlfächer

Zusatz Module

Master-Startup ETIT

Eingebettete Systeme

Pflicht Module

Masterarbeit ETIT

Wahl Module

Nichttechnische Wahlfächer

Wahlfächer

Zusatz Module

Master-Startup ETIT

Elektromobilitätssysteme

Pflicht Module

Pflichtfach 1 EMOB

Pflichtfach 2 EMOB

Pflichtfach 3 EMOB

Pflichtfach 4 EMOB

Pflichtfach 5 EMOB

Pflichtfach 6 EMOB

Masterarbeit ETIT

Wahlpflicht Module

Master-Praktikum EMOB

Master-Seminar EMOB

Wahlpflichtfächer EMOB

Wahl Module

Nichttechnische Wahlfächer

Wahfächer

Zusatz Module

Master-Startup ETIT

Elektronik

Pflicht Module

Pflichtfach 1 EL

Pflichtfach 2 EL

Pflichtfach 3 EL

Pflichtfach 4 EL

Pflichtfach 5 EL

Pflichtfach 6 EL

Masterarbeit ETIT

Wahlpflicht Module

Master-Praktikum EL

Master-Seminar EL

Wahlpflichtfächer EL

Wahl Module

Nichttechnische Wahlfächer

Wahfächer

Zusatz Module

Master-Startup ETIT

Energiesystemtechnik

Pflicht Module

Pflichtfach 1 EST

Pflichtfach 2 EST

Pflichtfach 3 EST

Pflichtfach 4 EST

Pflichtfach 5 EST

Pflichtfach 6 EST

Masterarbeit ETIT

Wahlpflicht Module

Master-Praktikum EST

Master-Seminar EST

Wahlpflichtfächer EST

Wahl Module

Nichttechnische Wahlfächer

Wahfächer

Zusatz Module

Master-Startup ETIT

Hochfrequente Sensoren und Systeme

Pflicht Module

Pflichtfach 1 HSS

Pflichtfach 2 HSS

Pflichtfach 3 HSS

Pflichtfach 4 HSS

Pflichtfach 5 HSS

Pflichtfach 6 HSS

Masterarbeit ETIT

Wahlpflicht Module

Master-Praktikum HSS

Master-Seminar HSS

Wahlpflichtfächer HSS

Wahl Module

Nichttechnische Wahlfächer

Wahfächer

Zusatz Module

Master-Startup ETIT

Kommunikationstechnik

Pflicht Module

Pflichtfach 1 KT

Pflichtfach 2 KT

Pflichtfach 3 KT

Pflichtfach 4 KT

Pflichtfach 5 KT

Pflichtfach 6 KT

Masterarbeit ETIT

Wahlpflicht Module

Master-Praktikum KT

Master-Seminar KT

Wahlpflichtfächer KT

Wahl Module

Nichttechnische Wahlfächer

Wahlfächer

Zusatz Module

Master-Startup ETIT

Medizintechnik

Pflicht Module

Pflichtfach 1 MT

Pflichtfach 2 MT

Pflichtfach 3 MT

Pflichtfach 4 MT

Pflichtfach 5 MT

Pflichtfach 6 MT

Masterarbeit ETIT

Wahlpflicht Module

Master-Praktikum MT

Master-Seminar MT

Wahlpflichtfächer MT

Wahl Module

Nichttechnische Wahlfächer

Wahlfächer

Zusatz Module

Master-Startup ETIT

Plasmatechnik

Pflicht Module

Pflichtfach 1 PT

Pflichtfach 2 PT

Pflichtfach 3 PT

Pflichtfach 4 PT

Pflichtfach 5 PT

Pflichtfach 6 PT

Masterarbeit ETIT

Wahlpflicht Module

Master-Praktikum PT

Master-Seminar PT

Wahlpflichtfächer PT

Wahl Module

Nichttechnische Wahlfächer

Wahfächer

Zusatz Module

Master-Startup ETIT

Titel des Moduls: Pflichtfach 1 AT					
Modul-Nr./Code 149013_a	Credits 5 CP	Workload 150 h	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Wintersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 141042: Digitale Signalverarbeitung			Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache Deutsch			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Aydin Sezgin Lehrende: Dr.-Ing. Alaa Alameer Ahmad					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Die Studierenden beherrschen systematische Methoden zur vollständigen Beschreibung und Analyse bzw. Simulation digitaler Systeme, sowohl im Zeit-, als auch im Frequenzbereich. Systemtheorie linearer und zeitinvarianter zeitdiskreter Systeme zur Verarbeitung bzw. Transformation von Signalfolgen gemäß mathematisch formulierbarer Vorschriften. Die Studierenden kennen die grundlegenden Methoden zur Beschreibung und Analyse von digitalen Systemen, sowie den Aufbau von realisierenden Strukturen und Algorithmen. Sie sind in der Lage, grundlegende Aufgaben im Zusammenhang mit der Analyse und Simulation digitaler Systeme zu formulieren, zu interpretieren, zu verstehen und zu lösen.					
Inhalt <ul style="list-style-type: none"> • Zeitdiskrete und digitale Signale (reell, komplex) • Eigenschaften diskreter Signale und Systeme im Zeit- und Frequenzbereich • Abtasttheoreme für reelle und komplexe Tiefpasssignale • z-Transformation: Existenz, Eigenschaften, Stabilität digitaler Systeme • Zeitdiskrete und Diskrete Fourier-Transformation: Eigenschaften, Beziehungen zu anderen Transformationen • Deterministische Spektralanalyse: DFT-Analyse periodischer Signale, Gebrauch von Fensterfunktionen • Übertragungsfunktion: Pol-/Nullstellen-Darstellung, Frequenzgang • Realisierbarkeitsbedingungen für digitale Systeme • Entwurf rekursiver Filter • Entwurf linearphasiger FIR-Filter • Strukturen digitaler Filter: Kanonische rekursive (IIR) und nichtrekursive (FIR) Strukturen • Merkmale und Einsatz digitaler Signalprozessoren 					
Lehrformen Vorlesung und Übungen					
Prüfungsformen Klausurarbeit (120 Minuten)					
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Erfolgreiches Bestehen der Modulklausur.					
Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS) 5/84					

Titel des Moduls: Pflichtfach 2 AT

Modul-Nr./Code 149014_a	Credits 5 CP	Workload 150 h	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Wintersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 141007: Systemdynamik und Reglerentwurf			Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache Deutsch			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Jan Lunze Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Jan Lunze Dr.-Ing. Christian Wölfel					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Die Studierenden haben fachspezifische Kenntnisse der Regelungstechnik zur Modellbildung, Analyse und Entwurf von Reglern, Grundkenntnisse für den Umgang mit dem Programmsystem MATLAB.					
Inhalt Verhalten linearer kontinuierlicher Systeme und Entwurf einschleifiger Regelungen, Methoden zur Modellbildung im Zeitbereich und im Frequenzbereich, zur Analyse des Verhaltens linearer Systeme, zur Stabilitätsanalyse rückgekoppelter Systeme und zum Reglerentwurf. Einführung in das Programmpaket MATLAB für rechnergestützte Analyse und Entwurf.					
Lehrformen Vorlesung und Übungen					
Prüfungsformen Klausurarbeit (120 Minuten)					
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Erfolgreiches Bestehen der Modulklausur.					
Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS) 5/84					

Titel des Moduls: Pflichtfach 3 AT

Modul-Nr./Code 149015	Credits 5 CP	Workload 150 h	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Sommersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 141006: Mehrgrößensystem und digitale Regelung			Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache Deutsch			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Jan Lunze Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Jan Lunze					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Die Studierenden haben die fachspezifischen Kenntnisse auf dem Gebiet der Regelungstechnik durch Vermittlung fortgeschrittener, moderner Entwurfsverfahren vertieft. Sie haben Erfahrungen gesammelt und Fertigkeiten ausgebildet im Umgang mit rechnergestützten Entwurfswerkzeugen durch die Lösung von Projektaufgaben.					
Inhalt Beschreibung und Verhalten von Mehrgrößensystemen, Entwurf von Mehrgrößenregelungen und digitalen Regelungen, Nutzung für MATLAB für die Systemanalyse und den Reglerentwurf, insbesondere: Beschreibung und Verhalten von Mehrgrößensystemen, Einstellregeln für Mehrgrößensysteme, Entwurf von Mehrgrößenregelungen durch Polverschiebung, Optimale Regelung, Direktes Nyquist-Verfahren, Beobachterentwurf, zeitdiskrete Regelungssysteme, Entwurf von Abtastreglern					
Lehrformen Vorlesung und Übungen					
Prüfungsformen Klausurarbeit (120 Minuten)					
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Erfolgreiches Bestehen der Modulklausur.					
Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS) 5/84					

Titel des Moduls: Pflichtfach 4 AT

Modul-Nr./Code 149016_a	Credits 5 CP	Workload 150 h	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Wintersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 141215: Funk-Kommunikation Nicht mehr angeboten (letztmalig): 141012: Ereignisdiskrete Systeme (WS 20/21)			Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache Deutsch			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Priv.-Doz. Dr.-Ing. Karlheinz Ochs Lehrende: Priv.-Doz. Dr.-Ing. Karlheinz Ochs					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls haben die Studierenden vertiefte Kenntnisse der Funk-Kommunikation erworben. Sie kennen Konzepte zu Sende- und Empfangsstrategien mit Mehrgrößensystemen und/oder mehreren Nutzern. Sie verstehen die Funktionsweise gängiger Kommunikationssysteme und können selbst neue Kommunikationssysteme konzipieren, analysieren, optimieren und hinsichtlich ihrer Güte zu beurteilen. Sie können mit dem erworbenen Verständnis mit ihren Kollegen über Problemstellungen in der Funk-Kommunikation diskutieren und konstruktive Lösungsvorschläge erarbeiten.					
Inhalt Im Kontext der Mobilfunkstandards Long Term Evolution (LTE) und Universal Mobile Telecommunications System (UMTS) geht es um informationstheoriebasierte Methoden zur Übertragung digitaler Signale. Zu Beginn wird auf das zeitvariante Übertragungsverhalten und seine nachrichtentechnische Beschreibung mithilfe der zeitvarianten Impulsantwort bzw. Übertragungsfunktion eingegangen. Die Übertragung wird grundsätzlich im digitalen Basisband betrachtet, wobei eine Beschreibung von Signalen im Signalraum, der signalangepasste Empfang und die Kanalkapazität im Vordergrund stehen. Kanäle mit Mehrwegeausbreitung werden stochastisch behandelt, mit Fokus auf den Rayleigh-, Rice- und Nakagami-m-Wahrscheinlichkeitsdichten. Fortan werden Mehrgrößkanäle betrachtet, bei denen mehrere Antennen und mehrere Benutzer zugelassen werden. Zu diesem Zweck werden stochastische Mehrgrößkanäle betrachtet und verschiedene Detektoren (ZF, MMSE, ML) eingehend untersucht. Für die Zerlegung des Mehrgrößkanals in seine Eigenmoden, wird die aus der Mathematik bekannte Singulärwertzerlegung herangezogen. Hierdurch lässt sich die Kapazität und die Freiheitsgrade eines Mehrgrößkanals motivieren. Im letzten Teil der Vorlesung werden optimale Übertragungsstrategien behandelt, wie die "Maximum Ratio Transmission"- und die "Maximum Ratio Combining"-Strategie sowie der Waterfilling-Algorithmus. Die Vorlesung schließt mit den Strategien "TDMA", "Time-Sharing" und "Successive Interference Cancellation" die Diskussion zur optimalen Übertragung digitaler Signale bei einem Mehrfachzugriffskanal ab.					
Lehrformen Vorlesung und Übungen					
Prüfungsformen Prüfungsgespräch (30 Minuten)					
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Erfolgreiches Bestehen des Prüfungsgesprächs.					

Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS)

5/84

Titel des Moduls: Pflichtfach 5 AT					
Modul-Nr./Code 149017_a	Credits 5 CP	Workload 150 h	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Sommersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 141016: Prozessautomatisierung Nicht mehr angeboten (letztmalig): 141005: Künstliche Intelligenz für Ingenieure (SS 2022) 14113: Adaptive Systeme der Signalverarbeitung (SS 2021)			Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache Deutsch			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Jan Lunze Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Christian Wölfel					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Die Studierenden erlangen fachspezifisches Grundlagenwissen der numerischen und symbolischen Informationsverarbeitung und deren Umsetzung in Algorithmen; Sie sammeln erste Erfahrungen bei der Implementierung automatisierungstechnischer Algorithmen durch Übungen im CIP-Pool und an einem Prozessleitsystem.					
Inhalt Grundprinzipien der Informationsverarbeitung in der Automatisierungstechnik, insbesondere mit Anwendungsbeispielen aus dem Gebiet der Prozessautomatisierung; Aufbau und Funktionsweise logikbasierter Systeme, Fehlerdiagnose in technischen Systemen.					
Lehrformen Vorlesung und Übungen					
Prüfungsformen Prüfungsgespräch (30 Minuten)					
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Erfolgreiches Bestehen der Modulklausur.					
Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS) 5/84					

Titel des Moduls: Pflichtfach 6 AT

Modul-Nr./Code 149018_a	Credits 5 CP	Workload 150 h	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Sommersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 141217: Optimierung in der Informationstechnik			Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache Deutsch			Teilnahmevoraussetzungen Keine		

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Aydin Sezgin
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Aydin Sezgin

Verwendung des Moduls

Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)

Lernziele (learning outcomes)

Die moderne Kommunikationstechnik stellt ein interdisziplinäres Beschäftigungsfeld dar und erfordert daher Kenntnisse und Konzepte aus verschiedenen wissenschaftlichen Disziplinen.

Nach Teilnahme an dem Modul haben die Studierenden Konzepte aus diesen unterschiedlichen Disziplinen, die für die Etablierung einer zuverlässigen Kommunikation über einen störungsbehafteten und somit unzuverlässigen Übertragungskanal benötigt werden erlernt.

Inhalt

Der Fokus des Moduls liegt im Bereich Konvexe Optimierung. In jeder Vorlesung wird hierzu eine neue Methode aus der konvexen Optimierung eingeführt und anhand eines passenden Anwendungsfalls im Bereich der Kommunikationstechnik demonstriert. Die erlernten Methoden sind universell und nicht auf die Kommunikationstechnik beschränkt. Somit können diese Methoden vielseitig in anderen Disziplinen eingesetzt werden.

Inhaltsangabe:

Motivation:

- Das Cocktail Party-Problem oder die Leistungsallokation im 2 Nutzer IC

Grundlagen: Lineare Algebra & Optimierung

- Konvexe Mengen
- Konvexe Funktionen
- Eigenwerte & Eigenvektoren
- Lineare Unabhängigkeit
- Rang, Unterräume, Nullräume
- Optimierung: Lagrange-Multiplikatoren
- Quadratische Optimierung
- Semi-definite Relaxation
- Konzept der Majorisierung

Anwendungsfall Informationsmaße

- Diskrete Entropie: Optimierung der Verteilung

- Differentielle Entropie: Optimierung der Verteilung

Anwendungsfall Gauss-Kanäle

- Punkt-zu-Punkt-Verbindung
- Parallele Kanäle mit Waterfilling
- MIMO: Optimierung der Kovarianzmatrix
- MISO Broadcast-Kanal: Optimales Sende-Beamforming mittels Konvexe Optimierung
- MIMO MAC: Iteratives Waterfilling

Anwendungsfall Sicherheit in der Kommunikation

- SISO Wiretap-Kanal
- MISO Wiretap-Kanal

Anwendungsfall Industrie 4.0

- Cyber-Physical Systems
- Kalman-Filter als quadratisches Optimierungsproblem
- Machine Learning

Anhang:

Grundlagen Wahrscheinlichkeitstheorie

- Gauss-Signale- Eigentliche und uneigentliche Signale
- Schwaches Gesetz der grossen Zahlen
- Zentraler Grenzwertsatz
- AEP

Grundlagen Kanäle

- Äquivalentes komplexes Basisband
- Statistische Kanäle
- Deterministisches Modell

Anwendungsfall Kapazität von diskreten gedächtnislosen Kanälen

- Erreichbarkeit
- Umkehrung
- Blahut-Arimoto-Algorithmus

Anwendungsfall Freiheitsgrade

- Konzept: Abtast-Theorem, Signalisierung mit Nyquist-Rate, Kapazität eines bandgrenzten Kanals
- DoF MIMO, MIMO MAC, MIMO BC, MIMO IC, MIMO X
- Freiheitsgrade eines MIMO MAC
- Verteiltes Interferenz-Alignment: Algorithmen & Konvergenz
- Asymmetrische Signalisierung

Lehrformen

Vorlesung und Übungen

Prüfungsformen

Klausurarbeit (120 Minuten)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Erfolgreiches Bestehen der Modulklausur.

Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS)

5/84

Titel des Moduls: Masterarbeit ETIT					
Modul-Nr./Code 149826	Credits 30 CP	Workload 900 h	Semester 4. Semester (MaET)	Turnus Winter - und Sommersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 144101: Masterarbeit ETIT			Kontaktzeit	Selbststudium	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache Deutsch			Teilnahmevoraussetzungen siehe Prüfungsordnung		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Studiendekan ETIT Lehrende: Hochschullehrende ETIT					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Die Teilnehmer sind mit Arbeitsmethoden der wissenschaftlichen Forschung und der Projektorganisation vertraut. Ihre fortgeschrittenen Kenntnisse und Arbeitsergebnisse können sie verständlich präsentieren.					
Inhalt Weitgehend eigenständige Lösung einer wissenschaftlichen Aufgabe unter Anleitung. Teilnahme an 5 Kolloquiumsvorträgen über die Ergebnisse von Masterarbeiten in der Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik. Präsentation der eigenen Ergebnisse der Masterarbeit im Kolloquium.					
Lehrformen Masterarbeit					
Prüfungsformen Abschlussarbeit					
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Erfolgreiches Bestehen der Abschlussarbeit.					
Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS) 30/84					

Titel des Moduls: Master-Praktikum AT

Modul-Nr./Code 149440	Credits 3 CP	Workload 90 h (entsprechend der Lehrveranstaltungen)	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Winter- und Sommersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 142001: Master-Praktikum Automatisierungstechnik 310536: Master-Praktikum Autonome Robotik 202620: Master-Praktikum Biomedizinische Messtechnik 142202: Master-Praktikum Kommunikationssysteme 1 142081: Master-Praktikum Leistungselektronik und Energiesystemtechnik 142220: Master-Praktikum Medizintechnik 142062: Master-Praktikum Mess- und Regelschaltungen mit Mikrocontrollern 142002: Master-Projekt Systemtechnik 142182: Master-Projekt Zeitvariante Übertragungssysteme Nicht mehr angeboten: 142040: Master-Projekt DSP 142184: Master-Projekt Virtual Prototyping von Embedded Systems 142200: Master-Praktikum Kommunikationssysteme 2 310531: Master-Praktikum Introduction to Deep Learning for Computer Vision			Kontaktzeit siehe Lehrveranstaltungen	Selbststudium siehe Lehrveranstaltungen	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache siehe Lehrveranstaltungen			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Jan Lunze Lehrende: Dozent*innen der RUB					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Die Studierenden sind befähigt, in einem kleinen Team Aufgaben aus dem Bereich des Studienschwerpunkts zu lösen und die Ergebnisse in ingenieurwissenschaftlicher Weise zu dokumentieren. Sie können gezielt Methoden der strukturierten Analyse anwenden und deren Wirkung analysieren.					
Inhalt Das Modul besteht aus einem Praktikum oder einem Projekt. In einem Praktikum werden fortgeschrittene Themen des Studienschwerpunkts in einzelnen praktischen Versuchen behandelt. In einem Projekt werden komplexe Themen eigenständig im Verlauf eines Semesters bearbeitet.					

Lehrformen

- Praktikum
- Projekt

Prüfungsformen

Praktikum oder Projektarbeit

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Erfolgreiche Teilnahme an der zuvor festgelegten Anzahl von Einzelterminen des Praktikums oder erfolgreiche selbstständige Bearbeitung einer Projektarbeit.

Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS)

0/84

Titel des Moduls: Master-Seminar AT

Modul-Nr./Code 149441	Credits 3 CP	Workload 90 h (entsprechend der Lehrveranstaltungen)	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Winter- und Sommersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 143204: Master-Seminar Algorithmen der Signalverarbeitung 143081: Master-Seminar Energiesystemtechnik 143160: Master-Seminar Informationstechnik und Kommunikationsakustik 143220: Master-Seminar Medizintechnik 143203: Master-Seminar Memristive Systeme für Neuromorphe Schaltungen 143121: Master-Seminar Mobilkommunikation 143000: Master-Seminar Moderne Verfahren der Regelungstechnik 143163: Master-Seminar Sprach- und Mustererkennung Nicht mehr angeboten: 141214: Master-Seminar Deep Learning 143001: Master-Seminar Prozessautomatisierung 143162: Master-Seminar Adaptive Systeme der Signalverarbeitung 143200: Master-Seminar Connected Cars 143201: Master-Seminar Wearable Sensors and Systems 143142: Master-Seminar Eingebettete Systeme 143321/143320: Master-Seminar Softwaretechnik			Kontaktzeit siehe Lehrveranstaltungen	Selbststudium siehe Lehrveranstaltungen	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache siehe Lehrveranstaltungen			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Jan Lunze Lehrende: Dozent*innen der RUB					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Die Studierenden sind befähigt, selbständig Literatur zu einem gegebenen Thema zu sichten, die wesentlichen Inhalte zu erfassen und diese wiederzugeben. Sie haben die Schlüsselqualifikationen zur Präsentation ihrer Ergebnisse: sowohl die schriftliche Ausarbeitung eines Themas, als auch Präsentationstechniken und rhetorische Techniken.					

Inhalt

Einzelthemen aus dem gewählten Seminarthema werden in Vorträgen dargestellt. Die Studierenden halten jeweils einen Vortrag, hören die Vorträge der anderen Studierenden und diskutieren die Inhalte miteinander. Dabei geht es nicht um die reine Wissensvermittlung, sondern das Erlernen des wissenschaftlichen Diskurses. Daraus resultiert eine Anwesenheitspflicht an der zu Beginn des Seminars festgelegten Anzahl von Einzelterminen.

Lehrformen

Seminar

Prüfungsformen

Seminarbeitrag

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Erfolgreiche Präsentation des eigenen Vortrags und Teilnahme an der zuvor festgelegten Anzahl von Einzelterminen zur Diskussion der Seminarbeiträge.

Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS)

0/84

Titel des Moduls: Wahlpflichtfächer AT

Modul-Nr./Code	Credits	Workload	Semester	Turnus	Dauer
149019	24 CP	720 h (entsprechend der Lehrveranstaltungen)	1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Winter- und Sommersemester	Semester
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	Gruppengröße
<p>310501: Autonomous Robotics: Action, Perception and Cognition 209800: Biomedizinische Funktionssysteme I 141083: Elektrische Antriebe 137040: Embedded Systems 136460: Fertigungsautomatisierung 141213: Fundamentals of Data Science 141088: Geregelt leistungselektronische Stellglieder</p> <p>141015: Graphentheoretische Methoden der Systemtheorie 141069: Kognitive Sensorik 310002: Künstliche Neuronale Netze 140005: Lehrveranstaltungen an der TU Dortmund 141210: Lineare zeitvariante Systeme: Methoden und Anwendungen 310003: Machine Learning: Unsupervised Methods 141068: Messverfahren und Sensoren 137270: Prozessführung und Optimalsteuerung 139180: Smarte Apparate 137460: Vernetzte Produktionssysteme 141216: Zeitvariante Kommunikationssysteme</p> <p>ÄNDERUNG:</p> <p>141005: Künstliche Intelligenz für Ingenieure (SS 2022 Pflichtfach 5 AT)</p> <p>Nicht mehr angeboten:</p> <p>138110: Auslegung hybrider Antriebsstränge 141014: Prozessautomatisierung 141005: Künstliche Intelligenz für Ingenieure 141044: Grundlagen der automatischen Spracherkennung 141013: Vernetzte Regelungssysteme 141002: Realisierung von Automatisierungslösungen für prozesstechnische Anlagen 141011: Nichtlineare Regelungen 141008: Cooperative Control of Multi-Agent Systems 141081: Dynamische Vorgänge in elektrischen Verbundsystemen 148201: Softwaretechnik I</p>			<p>siehe Lehrveranstaltungen</p>	<p>siehe Lehrveranstaltungen</p>	<p>Studierende</p>

141208: Technische Zuverlässigkeit			
148222: Modellierung und Entwurf dynamischer Systeme II			
148223: Modellierung und Entwurf dynamischer Systeme I			
148227: Internet of Things			
150118: Numerische Mathematik für Elektrotechniker			
Unterrichtssprache siehe Lehrveranstaltungen	Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Jan Lunze Lehrende: Dozent*innen der RUB			
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)			
Lernziele (learning outcomes) Die Studierenden haben fachspezifische Kenntnisse auf dem Gebiet des Studienschwerpunktes, können diese anwenden und entsprechende Fragestellungen analysieren und lösen.			
Inhalt Es sind Module aus dem Wahlpflichtkatalog des Studienschwerpunktes auszuwählen. Jedes Modul besteht aus je einer Lehrveranstaltung mit eigener Modulabschlussprüfung. Zur Vermeidung von Mehrfachbeschreibungen jeweils identischer Module und Lehrveranstaltungen, wird direkt auf die Lehrveranstaltungsbeschreibung verwiesen, die auch die jeweils zugehörigen LP enthält. Insgesamt sind im Wahlpflichtbereich Module im Gesamtumfang von mindestens 24 Leistungspunkten zu wählen.			
Lehrformen <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung • Übungen 			
Prüfungsformen Klausurarbeit Prüfungsgespräch			
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Erfolgreiches Bestehen der Modulabschlussprüfung.			
Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS) 24/84			

Titel des Moduls: Nichttechnische Wahlfächer					
Modul-Nr./Code 149827_a	Credits 5 CP	Workload 150 h (entsprechend der Lehrveranstaltungen)	Semester 1.-3. Semester (MaET)	Turnus Winter - und Sommersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 141105: Nichttechnische Veranstaltungen			Kontaktzeit siehe Lehrveranstaltungen	Selbststudium siehe Lehrveranstaltungen	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache siehe Lehrveranstaltungen			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Studiendekan ETIT Lehrende: Dozent*innen der RUB					
Verwendung des Moduls					
Lernziele (learning outcomes) Innerhalb des Moduls setzen die Studierenden entsprechend ihrer Interessen verschiedene Schwerpunkte. Dafür steht Ihnen das breite Angebot der ganzen Universität zur Verfügung. Sie beherrschen entsprechend ihrer Auswahl verschiedene Schlüsselqualifikationen.					
Inhalt Die nichttechnischen Wahlfächer erweitern die Soft Skills. Z.B. wird die englische Fachsprache verbessert, in die Grundlagen der Rechtswissenschaften eingeführt oder Grundkenntnisse der Betriebswirtschaft vermittelt. Bei der Auswahl haben die Studierenden die Möglichkeit eine Auswahl entsprechend der eigenen Interessen zu treffen.					
Lehrformen siehe Lehrveranstaltungen					
Prüfungsformen siehe Lehrveranstaltungen					
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Erfolgreiches Bestehen der Modulabschlussprüfung.					
Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS) 0/84					

Titel des Moduls: Wahfächer					
Modul-Nr./Code 149864	Credits 25 CP	Workload 750 h (entsprechend der Lehrveranstaltungen)	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Winter - und Sommersemester	Dauer 3 Semester
Lehrveranstaltungen 141106: freie Veranstaltungswahl			Kontaktzeit siehe Lehrveranstaltungen	Selbststudium	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache siehe Lehrveranstaltung			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Studiendekan ETIT Lehrende: Dozent*innen der RUB					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse in technischen oder nichttechnischen Gebieten entsprechend ihrer Wahl. Dies beinhaltet sowohl die fachliche Vertiefung als auch den Erwerb von Schlüsselqualifikationen.					
Inhalt Bei der Auswahl geeigneter Lehrveranstaltungen kann das Vorlesungsverzeichnis der Ruhr-Universität verwendet werden. Dies schließt Veranstaltungen aller Fakultäten, des Optionalbereichs und des Zentrums für Fremdsprachenausbildung (Veranstaltungen aus Master-, Bachelor- oder Diplomstudiengängen) mit ein, also auch die Angebote der nichttechnischen Veranstaltungen. Im Rahmen einer Kooperationsvereinbarung mit der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik der TU Dortmund ist auch die Wahl dort angebotener Veranstaltungen möglich.					
Lehrformen siehe Lehrveranstaltung					
Prüfungsformen siehe Lehrveranstaltung					
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits siehe Lehrveranstaltung					
Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS) 25/84					

Titel des Moduls: Master-Startup ETIT					
Modul-Nr./Code 149876	Credits 1 CP	Workload 30 h (Der Arbeitsaufwand ergibt sich aus der Präsenzzeit bei den einzelnen Veranstaltungsterminen.)	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Winter - und Sommersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 140003: Master-Startup ETIT			Kontaktzeit 30 h	Selbststudium 0	Gruppengröße 10 Studierende
Unterrichtssprache Deutsch			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Studiendekan ETIT Lehrende: Dr.-Ing. Christoph Baer					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Erleichterung des Einstiegs in das Studium; Vernetzung der Studierenden untereinander; Einsicht in Berufsbilder, Karrieremöglichkeiten etc.					
Inhalt Studienbegleitende Informationen, Exkursionen, Vorträge etc.					
Lehrformen Seminar					
Prüfungsformen studienbegleitend					
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Teilnahme an 10 von 12 Terminen					
Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS) 0/84					

Titel des Moduls: Masterarbeit ETIT					
Modul-Nr./Code 149826	Credits 30 CP	Workload 900 h	Semester 4. Semester (MaET)	Turnus Winter - und Sommersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 144101: Masterarbeit ETIT			Kontaktzeit	Selbststudium	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache Deutsch			Teilnahmevoraussetzungen siehe Prüfungsordnung		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Studiendekan ETIT Lehrende: Hochschullehrende ETIT					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Die Teilnehmer sind mit Arbeitsmethoden der wissenschaftlichen Forschung und der Projektorganisation vertraut. Ihre fortgeschrittenen Kenntnisse und Arbeitsergebnisse können sie verständlich präsentieren.					
Inhalt Weitgehend eigenständige Lösung einer wissenschaftlichen Aufgabe unter Anleitung. Teilnahme an 5 Kolloquiumsvorträgen über die Ergebnisse von Masterarbeiten in der Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik. Präsentation der eigenen Ergebnisse der Masterarbeit im Kolloquium.					
Lehrformen Masterarbeit					
Prüfungsformen Abschlussarbeit					
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Erfolgreiches Bestehen der Abschlussarbeit.					
Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS) 30/84					

Titel des Moduls: Nichttechnische Wahlfächer					
Modul-Nr./Code 149827_a	Credits 5 CP	Workload 150 h (entsprechend der Lehrveranstaltungen)	Semester 1.-3. Semester (MaET)	Turnus Winter - und Sommersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 141105: Nichttechnische Veranstaltungen			Kontaktzeit siehe Lehrveranstaltungen	Selbststudium siehe Lehrveranstaltungen	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache siehe Lehrveranstaltungen			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Studiendekan ETIT Lehrende: Dozent*innen der RUB					
Verwendung des Moduls					
Lernziele (learning outcomes) Innerhalb des Moduls setzen die Studierenden entsprechend ihrer Interessen verschiedene Schwerpunkte. Dafür steht Ihnen das breite Angebot der ganzen Universität zur Verfügung. Sie beherrschen entsprechend ihrer Auswahl verschiedene Schlüsselqualifikationen.					
Inhalt Die nichttechnischen Wahlfächer erweitern die Soft Skills. Z.B. wird die englische Fachsprache verbessert, in die Grundlagen der Rechtswissenschaften eingeführt oder Grundkenntnisse der Betriebswirtschaft vermittelt. Bei der Auswahl haben die Studierenden die Möglichkeit eine Auswahl entsprechend der eigenen Interessen zu treffen.					
Lehrformen siehe Lehrveranstaltungen					
Prüfungsformen siehe Lehrveranstaltungen					
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Erfolgreiches Bestehen der Modulabschlussprüfung.					
Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS) 0/84					

Titel des Moduls: Wahfächer					
Modul-Nr./Code 149864	Credits 25 CP	Workload 750 h (entsprechend der Lehrveranstaltungen)	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Winter - und Sommersemester	Dauer 3 Semester
Lehrveranstaltungen 141106: freie Veranstaltungswahl			Kontaktzeit siehe Lehrveranstaltungen	Selbststudium	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache siehe Lehrveranstaltung			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Studiendekan ETIT Lehrende: Dozent*innen der RUB					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse in technischen oder nichttechnischen Gebieten entsprechend ihrer Wahl. Dies beinhaltet sowohl die fachliche Vertiefung als auch den Erwerb von Schlüsselqualifikationen.					
Inhalt Bei der Auswahl geeigneter Lehrveranstaltungen kann das Vorlesungsverzeichnis der Ruhr-Universität verwendet werden. Dies schließt Veranstaltungen aller Fakultäten, des Optionalbereichs und des Zentrums für Fremdsprachenausbildung (Veranstaltungen aus Master-, Bachelor- oder Diplomstudiengängen) mit ein, also auch die Angebote der nichttechnischen Veranstaltungen. Im Rahmen einer Kooperationsvereinbarung mit der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik der TU Dortmund ist auch die Wahl dort angebotener Veranstaltungen möglich.					
Lehrformen siehe Lehrveranstaltung					
Prüfungsformen siehe Lehrveranstaltung					
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits siehe Lehrveranstaltung					
Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS) 25/84					

Titel des Moduls: Master-Startup ETIT

Modul-Nr./Code 149876	Credits 1 CP	Workload 30 h (Der Arbeitsaufwand ergibt sich aus der Präsenzzeit bei den einzelnen Veranstaltungsterminen.)	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Winter - und Sommersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 140003: Master-Startup ETIT			Kontaktzeit 30 h	Selbststudium 0	Gruppengröße 10 Studierende
Unterrichtssprache Deutsch			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Studiendekan ETIT Lehrende: Dr.-Ing. Christoph Baer					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Erleichterung des Einstiegs in das Studium; Vernetzung der Studierenden untereinander; Einsicht in Berufsbilder, Karrieremöglichkeiten etc.					
Inhalt Studienbegleitende Informationen, Exkursionen, Vorträge etc.					
Lehrformen Seminar					
Prüfungsformen studienbegleitend					
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Teilnahme an 10 von 12 Terminen					
Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS) 0/84					

Titel des Moduls: Pflichtfach 1 EMOB

Modul-Nr./Code 149407_a	Credits 5 CP	Workload 150 h	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Wintersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 141407: Einführung in die Elektromobilität			Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache Deutsch			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Constantinos Sourkounis Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Constantinos Sourkounis					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) <p>Die Studierenden verfügen über ein systemorientiertes und interdisziplinäres Wissen über Technologien zur Elektromobilität. Sie verstehen und beherrschen das Funktionsprinzip und kennen das Betriebsverhalten sowie Teilsystemmodelle der Energieumwandlungssysteme, Speichersysteme und Ladeeinrichtungen. Sie kombinieren die Modelle der Teilsysteme applikationsspezifisch zu einem Gesamtsystemmodell und analysieren die Wechselwirkungen zwischen den Teilsystemen. Daraus leiten sie Verbesserungen der Systemstruktur ab und vermeiden unerwünschte Nebenwirkungen wie z.B. zu starke Oszillationen im Antriebsstrang oder störende Netzrückwirkungen beim Laden von Elektrofahrzeugen. Im Umfeld der Fahrzeugaufladung kennen und nutzen sie Methoden der digitalen Kommunikation, sowohl zwischen Ladestation und Fahrzeug zur Steuerung des Ladevorgangs als auch zu überlagerten IT-Strukturen. Sie beherrschen die damit erschlossenen Möglichkeiten des strukturierten Ladens vieler Elektrofahrzeuge durch intelligentes Lastmanagement sowie der Abrechnung der Kosten eines Ladevorgangs. Sie kommunizieren erfolgreich mit Experten und Anwendern in verschiedensten Wissensgebieten und verfügen über die Fähigkeit, ihr Wissen im Studium weiter zu vertiefen sowie im beruflichen Umfeld erfolgreich anzuwenden.</p>					
Inhalt Der Elektromobilität wird eine tragende Rolle im Rahmen der Bestrebungen zugesprochen, eine globale Reduktion des CO ₂ -Ausstoßes zu erreichen. Die Vorlesung vermittelt das Wissen, welches zur Gestaltung und Beurteilung der Elektromobilität erforderlich ist. Dazu wird zunächst eine Übersicht zur Technologie und historischen Entwicklung der Elektromobilität gegeben. Darauf aufbauend wird das Funktionsprinzip und Betriebsverhalten von elektrisch-mechanischen Antriebssystemen, Energiespeichern und Ladeeinrichtungen in konsequent systemorientierter Weise beschrieben. Möglichkeiten zur Netzintegration der Elektromobilität sowie Abrechnungsmodelle werden vorgestellt, denn sie bilden eine grundlegende Voraussetzung für eine breite Nutzung der Elektromobilität. Methoden der digitalen Kommunikation erschließen die Steuerung des Ladevorgangs, des Lastmanagements zum strukturierten Laden vieler Elektrofahrzeuge sowie die Abrechnung der Kosten von Ladevorgängen. Abschließend wird die Integration der Teilsysteme im Gesamtsystem eines Elektromobils behandelt. Die resultierende Gesamtsystembeschreibung ermöglicht die Analyse der Wechselwirkungen der Teilsysteme untereinander und mit der Umgebung des Elektromobils.					
Lehrformen Vorlesung und Übungen					
Prüfungsformen Klausurarbeit (60 Minuten)					

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Erfolgreiches Bestehen der Modulklausur.

Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS)

5/84

Titel des Moduls: Pflichtfach 2 EMOB

Modul-Nr./Code 149408_a	Credits 5 CP	Workload 150 h	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Sommersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 141405: Energiespeichersysteme			Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache Deutsch			Teilnahmevoraussetzungen Keine		

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende
Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Constantinos Sourkounis
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Constantinos Sourkounis

Verwendung des Moduls

Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)

Lernziele (learning outcomes)

Die Studierenden **kennen die Eigenschaften, Möglichkeiten und Grenzen** der wesentlichen Systeme zur Speicherung von Energie und verfügen über geeignete Beschreibungsformen und Modelle der Speichersysteme und deren Teilsysteme. Sie wählen je nach Anwendungsfall unter Berücksichtigung von technischen und ökonomischen Randbedingungen das **sinnvollste Speichersystem aus und dimensionieren die Komponenten des Speichersystems**. Sie **kombinieren Speichersysteme** unter Berücksichtigung der dynamischen und stationären Eigenschaften. Sie beherrschen herausfordernde Szenarien wie Speicher im Umfeld stochastisch fluktuierender Energiequellen (typisch für einige regenerative Energiequellen) sowie im Umfeld emissionsarmer Verkehrssysteme (Hybrid-Fahrzeugtechnologie).

Inhalt

Die Vorlesung des Moduls befasst sich mit **unterschiedlichen Speicherarten** für chemische, potentielle, kinetische und thermische Energie und deren Einsatz in energietechnischen Systemen. Aufbauend auf den physikalischen Grundlagen der Speicherarten wird auf deren Funktionsprinzip eingegangen. Hieraus wird das **Betriebsverhalten** anhand von Kennlinien abgeleitet, um mit Hilfe von Ersatzschaltbildern und **mathematischen Modellen** das Verhalten der unterschiedlichen Speichersysteme modellieren zu können.

- Zur **Speicherung elektrochemischer Energie** werden verschiedene Arten von Akkumulatoren behandelt. Dabei wird auf die unterschiedlichen elektrochemischen Vorgänge der Akkumulatorenarten eingegangen.
- Pumpspeicher dienen als **Speicher potentieller Energie** und unterscheiden sich stark, in Abhängigkeit von den morphologischen Gegebenheiten des Standorts. Neben den elektrischen Teilsystemen, wie Generatoren und Motoren, werden auch die hydraulischen Teilsysteme, wie Rohrleitungssysteme und Pumpen, erläutert. Abschließend wird auf die Regelung der Turbinen, Generatoren und Motoren eingegangen.
- Schwungradspeicher werden zur **Speicherung kinetischer Energie** eingesetzt. Ausgehend von den physikalischen Zusammenhängen wird das stationäre und dynamische Betriebsverhalten der elektrischen und mechanischen Teilsysteme sowie schließlich des Gesamtsystems betrachtet. Darüber hinaus werden auch spezielle Technologien zur Fertigung Schwungrädern mit hoher Betriebsdrehzahl vorgestellt.
- Bei der **Speicherung thermischer Energie** werden unterschiedliche Prinzipien des Speicherprozesses, wie sensible, latente und chemische Speicher vorgestellt. Weiterhin erfolgt eine Unterteilung in Nieder- und Hochtemperaturspeicher mit Beispielen ihrer unterschiedlichen Einsatzgebiete.

Lehrformen

Vorlesung und Übungen

Prüfungsformen

Prüfungsgespräch (30 Minuten)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Erfolgreiches Bestehen des Prüfungsgesprächs.

Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS)

5/84

Titel des Moduls: Pflichtfach 3 EMOB

Modul-Nr./Code 149409_a	Credits 5 CP	Workload 150 h	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Sommersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 141088: Geregelt leistungselektronische Stellglieder			Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache Deutsch			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Volker Staudt Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Volker Staudt					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Die Studierenden verstehen, wie selbstgeführte Stromrichter in der Praxis eingesetzt werden, welche Stromrichtertopologien dafür zur Verfügung stehen und mit welchen Bauelementen diese ausgeführt werden können. Sie beherrschen eine Vielzahl unterschiedlicher Modulations- und Pulsmustererzeugungsverfahren und kennen deren jeweilige Vor- und Nachteile. Die Studierenden wählen für eine konkrete Aufgabenstellung den geeigneten Stromrichter mit den günstigsten Bauelementen aus. Sie entscheiden, ob und welche Ein- und Ausgangsfilter erforderlich sind und können diese Applikationsangepasst dimensionieren. Die Vor- und Nachteile verschiedener Stromrichter, die am Netz oder an elektrischen Maschinen betrieben werden, sowie spezielle Formen der Stromregelung werden verstanden. Aus vielen technischen Möglichkeiten wählen die Studierenden, basierend auf umfassendem Fachwissen die günstigste Lösung, um die meist konträren Anforderungen ökonomisch und technisch sinnvoll abzudecken. Sie sind in der Lage, sowohl auf wissenschaftlicher als auch auf applikationsspezifischer Ebene mit Experten und Anwendern zu kommunizieren.					
Inhalt In diesem Modul stehen selbstgeführte Stromrichter und ihre Anwendung in der Steuerung der elektrischen Leistung im Vordergrund. Zunächst wird ein Überblick über die gängigen Schaltungen selbstgeführter Stromrichter gegeben. Anschließend werden die zur Realisierung dieser Schaltungen verfügbaren Bauelemente der Leistungselektronik mit ihren Eigenschaften vorgestellt. Dabei wird besonderes Augenmerk auf die Verluste während des Schaltvorgangs und ihre Begrenzung gelegt. Die durch das schnelle Schalten der Halbleiterventile erzeugten Oberschwingungen müssen begrenzt werden. Die dafür üblichen Eingangs- und Ausgangsfilter werden vorgestellt. Eine wichtige Anwendung von Stromrichtern ist die Bereitstellung von Gleichspannung aus Wechsel- oder Drehspannung. Hier bieten selbstgeführte Stromrichter deutliche Vorteile gegenüber konventionellen Gleichrichterschaltungen, sind allerdings auch erheblich aufwändiger und teurer. Die wichtigsten Konzepte und ihre Eigenschaften werden erläutert. Den Abschluss bildet ein Kapitel zum Thema Stromregelung, welches die in einer leistungselektronischen Grundlagenvorlesung vermittelten Kenntnisse vertieft. Bei der Auslegung der Regelung ist besonders zu beachten, dass die Leistungshalbleiter grundsätzlich geschaltet werden, und somit kein kontinuierliches Ausgangssignal erzeugt werden kann. Dieser Eigenschaft tragen spezielle Regelungsstrukturen Rechnung.					
Lehrformen Vorlesung und Übungen					
Prüfungsformen Prüfungsgespräch (30 Minuten)					

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Erfolgreiches Bestehen des Prüfungsgesprächs.

Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS)

5/84

Titel des Moduls: Pflichtfach 4 EMOB

Modul-Nr./Code 149410_a	Credits 5 CP	Workload 150 h	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Sommersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 141400: Mechatronische Antriebssysteme			Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache Deutsch			Teilnahmevoraussetzungen Keine		

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende
Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Constantinos Sourkounis
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Constantinos Sourkounis
Dr.-Ing. Matthias Krüger

Verwendung des Moduls

Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)

Lernziele (learning outcomes)

Die Studierenden beherrschen **Methoden der Systembeschreibung** und **Ordnungsreduktion** und können auf dieser Basis **komplexe mechatronische Systeme** in **applikationsspezifischem Detailgrad** modellieren. Konkret kennen Sie **Modelle für eine Vielzahl elementarer Einheiten elektro-mechanischer Systeme**, beispielsweise Getriebe, drehelastische Kupplungen, leistungselektronische Stellglieder, elektrische Maschinen und Sensoren. Die Studierenden **kombinieren und adaptieren diese Modelle** und nutzen diese zur **Analyse und Optimierung** des Systemverhaltens sowohl in stationären Betriebszuständen als auch bei dynamischen Zustandsänderungen. Sie sind in der Lage, im interdisziplinären Umfeld von elektrischer Antriebstechnik, Steuerungs- und Regelungstechnik sowie Maschinenbau sicher mit Experten und Anwendern zu kommunizieren und **gezielt Lösungen für herausfordernde Aufgabenstellungen** zu erarbeiten und zu bewerten. Dazu gehört auch die **aktive Dämpfung von Torsionsschwingungen** in Antriebssträngen von z.B. Windenergiekonvertern oder Elektrofahrzeugen.

Inhalt

In der Veranstaltung des Moduls werden zunächst die Methoden der Systembeschreibung vermittelt. Danach wird detailliert auf die Übertragungsfunktionen von elementaren Systemeinheiten (Getriebe, drehelastische Kupplung, leistungselektronische Stellglieder, Sensoren, mechanisch-elektrische Energiewandler, elektrische Antriebsmotoren), auf die Diskretisierung der Systemstruktur und die Modellbildung mit besonderem Augenmerk auf dem stationären und dynamische Verhalten eingegangen. Um diese komplexen Systeme mathematisch modellieren zu können ist eine Ordnungsreduktion erforderlich, wofür in der Vorlesung Verfahren vorgestellt werden. Im Rahmen der theoretischen und experimentellen Systemanalyse werden abschließend komplette Antriebssysteme mit den zugehörigen Regelungen (Drehzahl- und Drehmomentregelung sowie aktive Torsionsschwingungsdämpfung) modelliert und ausgelegt.

Lehrformen

Vorlesung und Übungen

Prüfungsformen

Prüfungsgespräch (30 Minuten)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Erfolgreiches Bestehen des Prüfungsgesprächs.

Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS)

5/84

Titel des Moduls: Pflichtfach 5 EMOB

Modul-Nr./Code 149411_a	Credits 5 CP	Workload 150 h	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Sommersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 141078: Ladeeinrichtungen der Elektromobilität Nicht mehr angeboten: 138490: Fahrzeugdynamik (letztmalig SS 2022)			Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache Deutsch			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Constantinos Sourkounis Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Constantinos Sourkounis					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Die Studierenden haben die Fähigkeit, theoretische Analysen der Längs-, Vertikal- und Querdynamik von Fahrzeugen auf Basis eines erweiterten Methodenwissens vorzunehmen und unterschiedliche Antriebs- und Fahrwerkskonzepte kritisch vergleichend zu betrachten. Die Studierenden verfügen über erweiterte Kenntnisse, das Fahrverhalten von Fahrzeugen bezüglich der Längsdynamik zu analysieren. Die Studierenden kennen Simulationswerkzeuge der Fahrzeugdynamik und sind in der Lage, diese für praxisnahe Fragestellungen zu verwenden und zu modifizieren.					
Inhalt Das Modul behandelt die Längs-, Vertikal und Querdynamik von Fahrzeugen in Abhängigkeit von unterschiedlichen Einflussparametern und Fahrzeugmodellen. Im Rahmen der Längsdynamik behandelt die Vorlesung die nötigen Grundlagen, um das Beschleunigungsvermögen sowie den Kraftstoffverbrauch eines Fahrzeugs zu bestimmen. Dabei kommen praxisnahe Beispiele und Simulationen zur Anwendung. Im Bereich der Vertikaldynamik geht sie zunächst auf verschiedene Federungs- und Dämpfungskonzepte ein. Nach theoretischen Betrachtungen dynamischer Eigenschaften vertiefen Anwendungsbeispiele aus der Praxis das Verständnis des Federungssystems und seiner Komponenten. Im Rahmen der Querdynamik erläutert die Vorlesung wichtige Zusammenhänge zur Charakterisierung eines Fahrzustandes. Dies beinhaltet sowohl kinematische Größen als auch am Fahrzeug angreifende Kräfte und Momente. Auch hier sorgen viele Beispiele für das Verständnis der Zusammenhänge. Auf Basis einer dynamischen Fahrwerksanalyse betrachtet die Vorlesung beispielsweise die Radlastverteilung bei Beschleunigung und bei Kurvenfahrten. Ebenso folgt eine Abschätzung der Fahrwerkseigenschaften im Kontext der Fahrstabilität und des Fahrzeugkomforts.					
Lehrformen Vorlesung und Übungen					
Prüfungsformen Prüfungsgespräch (30 Minuten)					
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Erfolgreiches Bestehen der Modulklausur.					
Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS) 5/84					

Titel des Moduls: Pflichtfach 6 EMOB

Modul-Nr./Code 149412_a	Credits 5 CP	Workload 150 h	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Wintersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 141007: Systemdynamik und Reglerentwurf			Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache Deutsch			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Jan Lunze Lehrende: Dr.-Ing. Christian Wölfel					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Die Studierenden verfügen über fachspezifische Kenntnisse der Regelungstechnik zur Modellbildung, Analyse und Entwurf von Reglern und über Grundkenntnisse für den Umgang mit dem Programmsystem MATLAB.					
Inhalt Es werden Kenntnisse über das Verhalten linearer kontinuierlicher Systeme und den Entwurf einschleifiger Regelungen, Methoden zur Modellbildung im Zeitbereich und im Frequenzbereich, zur Analyse des Verhaltens linearer Systeme, zur Stabilitätsanalyse rückgekoppelter Systeme und zum Reglerentwurf vermittelt. Es erfolgt eine Einführung in das Programmpaket MATLAB für rechnergestützte Analyse und Entwurf.					
Lehrformen Vorlesung und Übungen					
Prüfungsformen Klausurarbeit (120 Minuten)					
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Erfolgreiches Bestehen der Modulklausur.					
Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS)					

Titel des Moduls: Masterarbeit ETIT					
Modul-Nr./Code 149826	Credits 30 CP	Workload 900 h	Semester 4. Semester (MaET)	Turnus Winter - und Sommersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 144101: Masterarbeit ETIT			Kontaktzeit	Selbststudium	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache Deutsch			Teilnahmevoraussetzungen siehe Prüfungsordnung		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Studiendekan ETIT Lehrende: Hochschullehrende ETIT					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Die Teilnehmer sind mit Arbeitsmethoden der wissenschaftlichen Forschung und der Projektorganisation vertraut. Ihre fortgeschrittenen Kenntnisse und Arbeitsergebnisse können sie verständlich präsentieren.					
Inhalt Weitgehend eigenständige Lösung einer wissenschaftlichen Aufgabe unter Anleitung. Teilnahme an 5 Kolloquiumsvorträgen über die Ergebnisse von Masterarbeiten in der Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik. Präsentation der eigenen Ergebnisse der Masterarbeit im Kolloquium.					
Lehrformen Masterarbeit					
Prüfungsformen Abschlussarbeit					
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Erfolgreiches Bestehen der Abschlussarbeit.					
Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS) 30/84					

Titel des Moduls: Master-Praktikum EMOB					
Modul-Nr./Code 149461	Credits 3 CP	Workload 90 h (entsprechend der Lehrveranstaltungen)	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Winter- und Sommersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 142081: Master-Praktikum Leistungselektronik und Energiesystemtechnik 142083: Master-Praktikum Regenerative Elektrische Energietechnik			Kontaktzeit siehe Lehrveranstaltungen	Selbststudium siehe Lehrveranstaltungen	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache siehe Lehrveranstaltungen			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Constantinos Sourkounis Lehrende: Dozent*innen der RUB					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Die Studierenden sind befähigt, in einem kleinen Team Aufgaben aus dem Bereich des Studienschwerpunkts zu lösen und die Ergebnisse in ingenieurwissenschaftlicher Weise zu dokumentieren. Sie können gezielt Methoden der strukturierten Analyse anwenden und deren Wirkung analysieren.					
Inhalt Das Modul besteht aus einem Praktikum oder einem Projekt. In einem Praktikum werden fortgeschrittene Themen des Studienschwerpunkts in einzelnen praktischen Versuchen behandelt. In einem Projekt werden komplexe Themen eigenständig im Verlauf eines Semesters bearbeitet.					
Lehrformen <ul style="list-style-type: none"> • Praktikum • Projekt 					
Prüfungsformen Praktikum oder Projektarbeit					
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Erfolgreiche Teilnahme an der zuvor festgelegten Anzahl von Einzelterminen des Praktikums oder erfolgreiche selbstständige Bearbeitung einer Projektarbeit.					
Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS) 0/84					

Titel des Moduls: Master-Seminar EMOB					
Modul-Nr./Code 149463	Credits 3 CP	Workload 90 h (entsprechend der Lehrveranstaltungen)	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Winter- und Sommersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 143081: Master-Seminar Energiesystemtechnik 143000: Master-Seminar Moderne Verfahren der Regelungstechnik			Kontaktzeit siehe Lehrveranstaltungen	Selbststudium siehe Lehrveranstaltungen	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache siehe Lehrveranstaltungen			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Constantinos Sourkounis Lehrende: Dozent*innen der RUB					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Die Studierenden sind befähigt, selbständig Literatur zu einem gegebenen Thema zu sichten, die wesentlichen Inhalte zu erfassen und diese wiederzugeben. Sie haben die Schlüsselqualifikationen zur Präsentation ihrer Ergebnisse: sowohl die schriftliche Ausarbeitung eines Themas, als auch Präsentationstechniken und rhetorische Techniken.					
Inhalt Themen aus dem Umfeld der Elektromobilität werden in Vorträgen dargestellt. Die Studierenden halten jeweils einen Vortrag, hören die Vorträge der anderen Studierenden und diskutieren die Inhalte miteinander. Dabei geht es nicht um die reine Wissensvermittlung, sondern das Erlernen des wissenschaftlichen Diskurses. Daraus resultiert eine Anwesenheitspflicht an der zu Beginn des Seminars festgelegten Anzahl von Einzelterminen.					
Lehrformen Seminar					
Prüfungsformen Seminarbeitrag					
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Erfolgreiche Präsentation des eigenen Vortrags und Teilnahme an der zuvor festgelegten Anzahl von Einzelterminen zur Diskussion der Seminarbeiträge.					
Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS) 0/84					

Titel des Moduls: Wahlpflichtfächer EMOB

Modul-Nr./Code 149419	Credits 24 CP	Workload 720 h (entsprechend der Lehrveranstaltungen)	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Winter- und Sommersemester	Dauer Semester
Lehrveranstaltungen 141062: Analoge Schaltungstechnik 141079: Beherrschung von Unsicherheiten im Übertragungsnetzbetrieb 141042: Digitale Signalverarbeitung 141083: Elektrische Antriebe 141085: Elektrische Bahnen 141064: Elektromagnetische Verträglichkeit 135270: Grundlagen der Kraftfahrseug-Antriebsstrangs 141084: Induktionsmaschinenregelung 141089: Intelligente Netze 141006: Mehrgrößensysteme und digitale Regelung 141403: Regenerative elektrische Energietechnik Nicht mehr angeboten: 141011: Nichtlineare Regelungen 141408: Ladeeinrichtungen der Elektromobilität			Kontaktzeit siehe Lehrveranstaltungen	Selbststudium siehe Lehrveranstaltungen	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache siehe Lehrveranstaltungen			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Constantinos Sourkounis Lehrende: Dozent*innen der RUB					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Die Studierenden haben fachspezifische Kenntnisse auf dem Gebiet des Studienschwerpunktes, können diese anwenden und entsprechende Fragestellungen analysieren und lösen.					
Inhalt Es sind Module aus dem Wahlpflichtkatalog des Studienschwerpunktes auszuwählen. Jedes Modul besteht aus je einer Lehrveranstaltung mit eigener Modulabschlussprüfung. Zur Vermeidung von Mehrfachbeschreibungen jeweils identischer Module und Lehrveranstaltungen, wird direkt auf die Lehrveranstaltungsbeschreibung verwiesen, die auch die jeweils zugehörigen LP enthält. Insgesamt sind im Wahlpflichtbereich Module im Gesamtumfang von mindestens 24 Leistungspunkten zu wählen.					
Lehrformen <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung • Übungen 					

Prüfungsformen

Klausurarbeit
Prüfungsgespräch

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Erfolgreiches Bestehen der Modulabschlussprüfung.

Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS)

24/84

Titel des Moduls: Nichttechnische Wahlfächer					
Modul-Nr./Code 149827_a	Credits 5 CP	Workload 150 h (entsprechend der Lehrveranstaltungen)	Semester 1.-3. Semester (MaET)	Turnus Winter - und Sommersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 141105: Nichttechnische Veranstaltungen			Kontaktzeit siehe Lehrveranstaltungen	Selbststudium siehe Lehrveranstaltungen	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache siehe Lehrveranstaltungen			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Studiendekan ETIT Lehrende: Dozent*innen der RUB					
Verwendung des Moduls					
Lernziele (learning outcomes) Innerhalb des Moduls setzen die Studierenden entsprechend ihrer Interessen verschiedene Schwerpunkte. Dafür steht Ihnen das breite Angebot der ganzen Universität zur Verfügung. Sie beherrschen entsprechend ihrer Auswahl verschiedene Schlüsselqualifikationen.					
Inhalt Die nichttechnischen Wahlfächer erweitern die Soft Skills. Z.B. wird die englische Fachsprache verbessert, in die Grundlagen der Rechtswissenschaften eingeführt oder Grundkenntnisse der Betriebswirtschaft vermittelt. Bei der Auswahl haben die Studierenden die Möglichkeit eine Auswahl entsprechend der eigenen Interessen zu treffen.					
Lehrformen siehe Lehrveranstaltungen					
Prüfungsformen siehe Lehrveranstaltungen					
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Erfolgreiches Bestehen der Modulabschlussprüfung.					
Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS) 0/84					

Titel des Moduls: Wahfächer					
Modul-Nr./Code 149864	Credits 25 CP	Workload 750 h (entsprechend der Lehrveranstaltungen)	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Winter - und Sommersemester	Dauer 3 Semester
Lehrveranstaltungen 141106: freie Veranstaltungswahl			Kontaktzeit siehe Lehrveranstaltungen	Selbststudium	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache siehe Lehrveranstaltung			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Studiendekan ETIT Lehrende: Dozent*innen der RUB					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse in technischen oder nichttechnischen Gebieten entsprechend ihrer Wahl. Dies beinhaltet sowohl die fachliche Vertiefung als auch den Erwerb von Schlüsselqualifikationen.					
Inhalt Bei der Auswahl geeigneter Lehrveranstaltungen kann das Vorlesungsverzeichnis der Ruhr-Universität verwendet werden. Dies schließt Veranstaltungen aller Fakultäten, des Optionalbereichs und des Zentrums für Fremdsprachenausbildung (Veranstaltungen aus Master-, Bachelor- oder Diplomstudiengängen) mit ein, also auch die Angebote der nichttechnischen Veranstaltungen. Im Rahmen einer Kooperationsvereinbarung mit der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik der TU Dortmund ist auch die Wahl dort angebotener Veranstaltungen möglich.					
Lehrformen siehe Lehrveranstaltung					
Prüfungsformen siehe Lehrveranstaltung					
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits siehe Lehrveranstaltung					
Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS) 25/84					

Titel des Moduls: Master-Startup ETIT					
Modul-Nr./Code 149876	Credits 1 CP	Workload 30 h (Der Arbeitsaufwand ergibt sich aus der Präsenzzeit bei den einzelnen Veranstaltungsterminen.)	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Winter - und Sommersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 140003: Master-Startup ETIT			Kontaktzeit 30 h	Selbststudium 0	Gruppengröße 10 Studierende
Unterrichtssprache Deutsch			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Studiendekan ETIT Lehrende: Dr.-Ing. Christoph Baer					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Erleichterung des Einstiegs in das Studium; Vernetzung der Studierenden untereinander; Einsicht in Berufsbilder, Karrieremöglichkeiten etc.					
Inhalt Studienbegleitende Informationen, Exkursionen, Vorträge etc.					
Lehrformen Seminar					
Prüfungsformen studienbegleitend					
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Teilnahme an 10 von 12 Terminen					
Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS) 0/84					

Titel des Moduls: Pflichtfach 1 EL					
Modul-Nr./Code 149741_a	Credits 5 CP	Workload 150 h	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Sommersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 141131: Systeme der Hochfrequenztechnik			Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache Deutsch			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Ilona Rolfes Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Ilona Rolfes					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über vertiefte Kenntnisse zur Beschreibung und Analyse hochfrequenter Phänomene und Komponenten sowie komplexer hochfrequenter Systeme. Sie haben erweiterte Kenntnisse über Bauelemente und Schaltungen der Hochfrequenztechnik. Die Studierenden beherrschen Methoden zur Analyse und zum Entwurf hochfrequenter Systeme und können diese in praxisrelevanten Beispielen der Kommunikationstechnik, der Radar-, Mess- und Sensortechnik sowie der Medizintechnik anwenden. Die Studierenden können entscheiden, unter welchen Bedingungen bestimmte Verfahren und Konzepte in der Praxis eingesetzt werden und wie wichtige Systemparameter zu wählen sind.					
Inhalt Das Modul bietet einen umfassenden und vertieften Überblick zu hochfrequenten Systemen. In der Vorlesung werden die folgenden Themen behandelt: <ul style="list-style-type: none"> • Passive und aktive Bauelemente und Schaltungen der Hochfrequenztechnik • Verfahren zur Analyse und zum Entwurf hochfrequenter Systeme • Vorstellung hochfrequenter Systeme aus den Bereichen der Kommunikationstechnik, der Radar-, Mess- und Sensortechnik sowie der Medizintechnik und Erläuterung der Anwendung an praxisrelevanten Beispielen. 					
Lehrformen Vorlesung und Übungen					
Prüfungsformen Prüfungsgespräch (30 Minuten)					
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Erfolgreiches Bestehen des Prüfungsgesprächs.					
Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS) 5/84					

Titel des Moduls: Pflichtfach 2 EL

Modul-Nr./Code 149742_a	Credits 5 CP	Workload 150 h	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Sommersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 141062: Analoge Schaltungstechnik			Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache Deutsch			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Thomas Musch Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Thomas Musch					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Die Studierenden kennen die grundlegenden Prinzipien zur Reduktion der wesentlichen Fehlereinflüsse in analogen integrierten Schaltungen. Der Einsatz der diskutierten Verfahren in kommerziellen Schaltungen wird beherrscht. Ausgehend von analytischen und numerischen Schaltungs-Analyseverfahren wurden die Fähigkeiten zur Schaltungssynthese weiter einwickelt.					
Inhalt Das Modul vermittelt grundlegende Prinzipien in folgenden Bereichen: <ul style="list-style-type: none">• Arbeitspunkteinstellung• Differenzverstärker• Oszillatoren• Frequenzverdoppler• Phasenregelschleife• Direkte Digitale Synthese					
Lehrformen Vorlesung und Übungen					
Prüfungsformen Prüfungsgespräch (30 Minuten)					
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Erfolgreiches Bestehen des Prüfungsgesprächs.					
Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS) 5/84					

Titel des Moduls: Pflichtfach 3 EL

Modul-Nr./Code 149743_a	Credits 5 CP	Workload 150 h	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Sommersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 141181: Integrierte Digitalschaltungen			Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache Deutsch			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Nils Pohl Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Nils Pohl					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Die Studierenden kennen den aktuellen Stand der Technik in CMOS-Digitalschaltungen, den Konzept- und Systemingenieure, sowie VLSI-Designer brauchen, um erfolgreich zu arbeiten. Dabei werden sowohl die theoretischen Grundlagen der Bauelemente, als auch der Schritt vom Bauelement über die Schaltung zum System beherrscht.					
Inhalt Dieses Modul führt ein in die wesentlichen Grundlagen für die Materie der integrierten Schaltungen und Systeme. Nach einer einführenden Behandlung der Grundlagen und Anwendungen der Mikroelektronik schreitet die Vorlesung über die Behandlung einer Reihe von Einzelheiten integrierter Halbleiterbauelemente zu den integrierten digitalen CMOS-Grundsaltungen voran. Zuletzt wendet sich die Vorlesung komplexeren Aufgabenstellungen beim Entwurf von integrierten Systemkomponenten und Systemen zu.					
Lehrformen Vorlesung und Übungen					
Prüfungsformen Klausurarbeit (120 Minuten)					
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Erfolgreiches Bestehen der Modulklausur.					
Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS) 5/84					

Titel des Moduls: Pflichtfach 4 EL

Modul-Nr./Code 149744_a	Credits 5 CP	Workload 150 h	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Wintersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 141183: VLSI-Entwurf			Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache Deutsch			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Nils Pohl Lehrende: Dr.-Ing. Pierre Mayr					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Die Studierenden sind mit wichtigen Aspekten des VLSI-Entwurfs, die beim Konzipieren komplexer mikroelektronischer Systeme und bei der praktischen Umsetzung der Konzepte in reale integrierte Schaltungen beachtet werden müssen, vertraut. Dabei wurde detailliertes Fachwissen über die im Inhalt skizzierten Punkte erworben.					
Inhalt Komplexe elektronische Systeme der Kommunikationstechnik, der Computertechnik, der Regelungstechnik oder anderer Bereiche der Elektronik werden heute in vielen Fällen als hochintegrierte, mikroelektronische Schaltungen auf Silizium (System on a Chip) realisiert. Solche Systeme können sowohl rein digital arbeiten als auch aus analogen und digitalen Komponenten aufgebaut sein. Die Vorlesung gibt einen Überblick über wichtige Elemente des Entwurfs moderner hochintegrierter Systeme, d.h. des VLSI-Entwurfs (VLSI steht für Very Large Scale Integration). Nach einer Einführung in die heutigen Entwicklungstrends bei VLSI-Systemen werden zunächst die mit der Strukturverkleinerung bei MOSFETs, dem Arbeitspferd für die Hochintegration, einhergehenden Veränderungen der Transistoreigenschaften behandelt. Da Hochintegration nur erfolgreich sein kann, wenn auf allen Ebenen des Entwurfs auf Einsparung von Verlustleistung geachtet wird, nimmt dieser Aspekt anschließend einen breiten Raum ein. Dem schließt sich eine Darstellung von ausgewählten Teilsystemen an, die bei der Hochintegration eine zentrale Rolle spielen, z.B. von Takterzeugung und -verteilung, eingebetteten Speichern u.a.m.. Erläutert wird, dass bei Steigerung der Arbeitsgeschwindigkeit und Komplexität der Frage der Signalqualität auf dem Chip große Bedeutung beim VLSI-Entwurf zukommt.					
Lehrformen Vorlesung und Übungen					
Prüfungsformen Klausurarbeit (120 Minuten)					
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Erfolgreiches Bestehen der Modulklausur.					
Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS) 5/84					

Titel des Moduls: Pflichtfach 5 EL

Modul-Nr./Code 149745_a	Credits 5 CP	Workload 150 h	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Wintersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 141068: Messverfahren und Sensoren			Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache Deutsch			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Thomas Musch Lehrende: Dr.-Ing. Christoph Baer					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Im Rahmen des Moduls werden verschiedene berührungsbehaftete und berührungslose Sensoren und Messverfahren erarbeitet, die es erlauben physikalische Grundgrößen zu erfassen und diese zu interpretieren. Darüber hinaus werden Verfahren zur Fehlerabschätzung vorgestellt. Im Rahmen der Übung werden die behandelten Sensoren in der Praxis getestet.					
Inhalt Grundlagen der Messtechnik: Begriffe, Größen und Einheiten, Messfehler, Messunsicherheit, Methoden zur Schätzung der Messunsicherheit, Darstellung von Messwerten, Messketten, Modelle und Messwertanzeige Mechanische Messverfahren: Lehrdorn, Rachenlehre, Messschieber, Bügelmessschraube, Abbe 'sches Gesetz, Invasive, Elektrotechnische Sensoren: Resistive Temperaturfühler, Vierleiter Messung, Instrumentenverstärker, Aufbau von Drucksensoren und Dehnungsmessstreifen, Brückenschaltungen, Temperaturkompensation von Drucksensoren, Aufbau und Funktionsweise von Luftfeuchtsensoren, Betriebsschaltungen für kapazitive Feuchtesensoren, Grundlagen von Beschleunigungssensoren Nichtinvasive, elektrotechnische Sensoren: Pyrometer, Optische Druck- Dichtemessung, Radarbasierte Druckmessung, Dopplereffekt, Radarbasierte Geschwindigkeitsmessung, Bodenradarverfahren, Radarbildgebung					
Lehrformen Vorlesung und Übungen					
Prüfungsformen Prüfungsgespräch (30 Minuten)					
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Erfolgreiches Bestehen des Prüfungsgesprächs.					

Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS)

5/84

Titel des Moduls: Pflichtfach 6 EL

Modul-Nr./Code 149746	Credits 5 CP	Workload 150 h	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Sommersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 141389: Mikrosystemtechnik Nicht mehr angeboten (letztmalig): 141145: Hardware/Software Codesign (SS 2018)			Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache Deutsch			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Martin Hoffmann Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Martin Hoffmann					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 20 + PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Die Studierenden können die Skalierung physikalischer Vorgänge selbst bewerten und sie anhand von Kennzahlen anwenden. Ferner sind sie in der Lage, einfache Grundprinzipie der Mikromechanik eigenständig anzuwenden. Insbesondere kennen sie die besonderen Eigenschaften von Silicium als mechanisches Material. Sie können wesentliche Wandler-Konzepte der Mikrosystemtechnik beschreiben und auf einfache Anwendungen beziehen. Anhand ausgewählter Beispiele können sie dabei auch einen Systemkontext darstellen und aufzeigen wie die konkreten Anwendungen die Wandler Konzepte der Mikrosystemtechnik beeinflussen. Ferner kennen die Studierenden die wichtigsten MST-spezifischen Technologien und können den Einfluss der Temperatur auf Mikrosysteme bewerten.					

Inhalt

Das Modul gliedert sich in folgende Schwerpunkte:

- Einführung in die Mikrosystemtechnik (MST): Nach einer Darstellung der Entwicklung der MST aus der Halbleitertechnik heraus werden anhand von Beispielen unterschiedliche Anwendungen von mikrotechnischen Druck- und Beschleunigungssensoren vorgestellt und damit das Anwendungsgebiet der MST aufgezeigt.
- Skalierung und Kennzahlen: Die Besonderheiten der Verkleinerung für Sensoren und Aktoren werden allgemein anhand des Verfahrens der Skalierung und mit Hilfe von dimensionslosen Kennzahlen diskutiert. Insbesondere werden die prinzipiellen besonderen Eigenschaften von Mikrosystemen erarbeitet.
- Grundlagen der Mikromechanik: Zunächst werden wesentliche Grundprinzipie der Mechanik dargestellt, die für die MST von Bedeutung sind. Im zweiten Abschnitt werden dann insbesondere die mikromechanischen Eigenschaften von Silicium vorgestellt, die die Basis der meisten Mikrosysteme sind. Schwerpunkte sind dabei das anisotrope Verhalten von Einkristallen sowie die besonderen elektromechanischen Eigenschaften von Si. Zusätzlich wird das Thema der thermisch induzierten mechanischen Spannungen behandelt.
- Wandler-Konzepte: In diesem Abschnitt werden die wichtigsten Wandler-Konzepte zwischen nicht-elektrischen und elektrischen Domänen dargestellt, wobei sowohl einfache sensorische wie aktorische Wandler betrachtet werden. Anhand der Kontinuitäts- und Bilanzgleichung wird aufgezeigt, dass sich viele physikalische Domänen auch als Netzwerke darstellen lassen. Vertieft und mit dem dazugehörigen Systemansatz dargestellt werden drei ausgewählte Wandler: Der Digitale Licht-Prozessor (DLP) für die Videoprojektion, der Drehratensensor sowie das Mikrofon.
- Technologien der Mikrosystemtechnik: Abschließend erfolgt eine Einführung in die Basistechnologien der Mikrosystemtechnik, wobei hier nur ein kurzer Abriss über die besonderen Prozesse erfolgt. Es soll aufgezeigt werden, wie modifizierte Halbleiterprozesse auch eine dreidimensionale Strukturierung von Silicium für die Mikromechanik erlauben.

Lehrformen

Vorlesung und Übungen

Prüfungsformen

Prüfungsgespräch (30 Minuten) + Studienbegleitende Aufgaben

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Erfolgreiches Bestehen des Prüfungsgesprächs und Teilnahme an mindestens 2 praktischen Übungen.

Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS)

5/84

Titel des Moduls: Masterarbeit ETIT					
Modul-Nr./Code 149826	Credits 30 CP	Workload 900 h	Semester 4. Semester (MaET)	Turnus Winter - und Sommersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 144101: Masterarbeit ETIT			Kontaktzeit	Selbststudium	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache Deutsch			Teilnahmevoraussetzungen siehe Prüfungsordnung		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Studiendekan ETIT Lehrende: Hochschullehrende ETIT					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Die Teilnehmer sind mit Arbeitsmethoden der wissenschaftlichen Forschung und der Projektorganisation vertraut. Ihre fortgeschrittenen Kenntnisse und Arbeitsergebnisse können sie verständlich präsentieren.					
Inhalt Weitgehend eigenständige Lösung einer wissenschaftlichen Aufgabe unter Anleitung. Teilnahme an 5 Kolloquiumsvorträgen über die Ergebnisse von Masterarbeiten in der Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik. Präsentation der eigenen Ergebnisse der Masterarbeit im Kolloquium.					
Lehrformen Masterarbeit					
Prüfungsformen Abschlussarbeit					
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Erfolgreiches Bestehen der Abschlussarbeit.					
Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS) 30/84					

Titel des Moduls: Master-Praktikum EL					
Modul-Nr./Code 149749	Credits 3 CP	Workload 90 h (entsprechend der Lehrveranstaltungen)	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Winter- und Sommersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 142063: Master-Praktikum Analoge Schaltungstechnik 142301: Master-Praktikum Fortgeschrittener Layout Entwurf integrierter Schaltungen 142300: Master-Praktikum Grundlagen des Layout- Entwurfs integrierter Schaltungen 142121: Master-Praktikum Hochfrequente Systeme 142062: Master-Praktikum Mess- und Regelschaltungen mit Mikrocontrollern 142380: Master-Praktikum Nanoelektronik 142180: Master-Praktikum Schaltungsdesign integrierter Hochfrequenzschaltungen mit Cadence 142379: Master-Projekt Humanitäre Technologie Nicht mehr angeboten: 142181: Master-Praktikum Entwurf digitaler Schaltungen			Kontaktzeit siehe Lehrveranstaltungen	Selbststudium siehe Lehrveranstaltungen	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache siehe Lehrveranstaltungen			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Nils Pohl Lehrende: Dozent*innen der RUB					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Die Studierenden sind befähigt, in einem kleinen Team Aufgaben aus dem Bereich des Studienschwerpunkts zu lösen und die Ergebnisse in ingenieurwissenschaftlicher Weise zu dokumentieren. Sie können gezielt Methoden der strukturierten Analyse anwenden und deren Wirkung analysieren.					
Inhalt Das Modul besteht aus einem Praktikum oder einem Projekt. In einem Praktikum werden fortgeschrittene Themen des Studienschwerpunkts in einzelnen praktischen Versuchen behandelt. In einem Projekt werden komplexe Themen eigenständig im Verlauf eines Semesters bearbeitet.					
Lehrformen <ul style="list-style-type: none"> • Praktikum • Projekt 					
Prüfungsformen Praktikum oder Projektarbeit					

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Erfolgreiche Teilnahme an der zuvor festgelegten Anzahl von Einzelterminen des Praktikums oder erfolgreiche selbstständige Bearbeitung einer Projektarbeit.

Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS)

0/84

Titel des Moduls: Master-Seminar EL					
Modul-Nr./Code 149748	Credits 3 CP	Workload 90 h (entsprechend der Lehrveranstaltungen)	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Winter- und Sommersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 143289: Master-Seminar Elektroniksysteme 143122: Master-Seminar Hochfrequente Sensoren und Messsysteme 143121: Master-Seminar Mobilkommunikation 143264: Master-Seminar Photonics 143265: Master-Seminar Terahertz Technology Nicht mehr angeboten: 143142: Master-Seminar Eingebettete Systeme			Kontaktzeit siehe Lehrveranstaltungen	Selbststudium siehe Lehrveranstaltungen	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache siehe Lehrveranstaltungen			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Nils Pohl Lehrende: Dozent*innen der RUB					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Die Studierenden sind befähigt, selbständig Literatur zu einem gegebenen Thema zu sichten, die wesentlichen Inhalte zu erfassen und diese wiederzugeben. Sie haben die Schlüsselqualifikationen zur Präsentation ihrer Ergebnisse: sowohl die schriftliche Ausarbeitung eines Themas, als auch Präsentationstechniken und rhetorische Techniken.					
Inhalt Einzelthemen aus dem gewählten Seminarthema werden in Vorträgen dargestellt. Die Studierenden halten jeweils einen Vortrag, hören die Vorträge der anderen Studierenden und diskutieren die Inhalte miteinander. Dabei geht es nicht um die reine Wissensvermittlung, sondern das Erlernen des wissenschaftlichen Diskurses. Daraus resultiert eine Anwesenheitspflicht an der zu Beginn des Seminars festgelegten Anzahl von Einzelterminen.					
Lehrformen Seminar					
Prüfungsformen Seminarbeitrag					
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Erfolgreiche Präsentation des eigenen Vortrags und Teilnahme an der zuvor festgelegten Anzahl von Einzelterminen zur Diskussion der Seminarbeiträge.					
Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS) 0/84					

Titel des Moduls: Wahlpflichtfächer EL

Modul-Nr./Code	Credits	Workload	Semester	Turnus	Dauer
149747	24 CP	720 h (entsprechend der Lehrveranstaltungen)	1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Winter- und Sommersemester	Semester
Lehrveranstaltungen 141122: Antennen für die Mobil- und Satellitenkommunikation 141133: Ausbreitung und Erzeugung elektromagnetischer Wellen 141380: Ausgewählte Kapitel der Mikrosystemtechnik 141125: Einführung in die Radartechnik 141064: Elektromagnetische Verträglichkeit 141301: Entwurf analoger BiCMOS Schaltungen 141384: Halbleitertechnologie 141388: Halbleitertechnologie 2 141302: Integrationsgerechte BiCMOS Schaltungen 141187: Integrierte Hochfrequenzschaltungen für die Mess- und Kommunikationstechnik 141069: Kognitive Sensorik 141386: Mikroaktorik und Mikrosensorik 141387: Niedrigdimensionale Halbleitersysteme 141482: Numerical Photonics in Python 141132: Simulation Hochfrequenter Systeme 139180: Smarte Apparate 141128: Systeme und Schaltungen der Mobilkommunikation 141272: Terahertztechnologie Nicht mehr angeboten (letztmalig): 141124: Analoge CMOS-Schaltungen für Mobilfunksysteme 141127: Hochfrequenzmesstechnik 141144: Hardware Modeling and Simulation 141383: Mikro-Elektromechanische Systeme (MEMS) 141067: Elektronische Schaltungen für die industrielle Durchfluss Messtechnik (SS 2022)			Kontaktzeit siehe Lehrveranstaltungen	Selbststudium siehe Lehrveranstaltungen	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache siehe Lehrveranstaltungen			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Nils Pohl Lehrende: Dozent*innen der RUB					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					

Lernziele (learning outcomes)

Die Studierenden haben fachspezifische Kenntnisse auf dem Gebiet des Studienschwerpunktes, können diese anwenden und entsprechende Fragestellungen analysieren und lösen.

Inhalt

Es sind Module aus dem Wahlpflichtkatalog des Studienschwerpunktes auszuwählen. Jedes Modul besteht aus je einer Lehrveranstaltung mit eigener Modulabschlussprüfung.

Zur Vermeidung von Mehrfachbeschreibungen jeweils identischer Module und Lehrveranstaltungen, wird direkt auf die Lehrveranstaltungsbeschreibung verwiesen, die auch die jeweils zugehörigen LP enthält.

Insgesamt sind im Wahlpflichtbereich Module im Gesamtumfang von mindestens 24 Leistungspunkten zu wählen.

Lehrformen

- Vorlesung
- Übungen

Prüfungsformen

Klausurarbeit

Prüfungsgespräch

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Erfolgreiches Bestehen der Modulabschlussprüfung.

Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS)

24/84

Titel des Moduls: Nichttechnische Wahlfächer					
Modul-Nr./Code 149827_a	Credits 5 CP	Workload 150 h (entsprechend der Lehrveranstaltungen)	Semester 1.-3. Semester (MaET)	Turnus Winter - und Sommersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 141105: Nichttechnische Veranstaltungen			Kontaktzeit siehe Lehrveranstaltungen	Selbststudium siehe Lehrveranstaltungen	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache siehe Lehrveranstaltungen			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Studiendekan ETIT Lehrende: Dozent*innen der RUB					
Verwendung des Moduls					
Lernziele (learning outcomes) Innerhalb des Moduls setzen die Studierenden entsprechend ihrer Interessen verschiedene Schwerpunkte. Dafür steht Ihnen das breite Angebot der ganzen Universität zur Verfügung. Sie beherrschen entsprechend ihrer Auswahl verschiedene Schlüsselqualifikationen.					
Inhalt Die nichttechnischen Wahlfächer erweitern die Soft Skills. Z.B. wird die englische Fachsprache verbessert, in die Grundlagen der Rechtswissenschaften eingeführt oder Grundkenntnisse der Betriebswirtschaft vermittelt. Bei der Auswahl haben die Studierenden die Möglichkeit eine Auswahl entsprechend der eigenen Interessen zu treffen.					
Lehrformen siehe Lehrveranstaltungen					
Prüfungsformen siehe Lehrveranstaltungen					
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Erfolgreiches Bestehen der Modulabschlussprüfung.					
Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS) 0/84					

Titel des Moduls: Wahfächer					
Modul-Nr./Code 149864	Credits 25 CP	Workload 750 h (entsprechend der Lehrveranstaltungen)	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Winter - und Sommersemester	Dauer 3 Semester
Lehrveranstaltungen 141106: freie Veranstaltungswahl			Kontaktzeit siehe Lehrveranstaltungen	Selbststudium	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache siehe Lehrveranstaltung			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Studiendekan ETIT Lehrende: Dozent*innen der RUB					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse in technischen oder nichttechnischen Gebieten entsprechend ihrer Wahl. Dies beinhaltet sowohl die fachliche Vertiefung als auch den Erwerb von Schlüsselqualifikationen.					
Inhalt Bei der Auswahl geeigneter Lehrveranstaltungen kann das Vorlesungsverzeichnis der Ruhr-Universität verwendet werden. Dies schließt Veranstaltungen aller Fakultäten, des Optionalbereichs und des Zentrums für Fremdsprachenausbildung (Veranstaltungen aus Master-, Bachelor- oder Diplomstudiengängen) mit ein, also auch die Angebote der nichttechnischen Veranstaltungen. Im Rahmen einer Kooperationsvereinbarung mit der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik der TU Dortmund ist auch die Wahl dort angebotener Veranstaltungen möglich.					
Lehrformen siehe Lehrveranstaltung					
Prüfungsformen siehe Lehrveranstaltung					
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits siehe Lehrveranstaltung					
Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS) 25/84					

Titel des Moduls: Master-Startup ETIT

Modul-Nr./Code 149876	Credits 1 CP	Workload 30 h (Der Arbeitsaufwand ergibt sich aus der Präsenzzeit bei den einzelnen Veranstaltungsterminen.)	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Winter - und Sommersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 140003: Master-Startup ETIT			Kontaktzeit 30 h	Selbststudium 0	Gruppengröße 10 Studierende
Unterrichtssprache Deutsch			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Studiendekan ETIT Lehrende: Dr.-Ing. Christoph Baer					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Erleichterung des Einstiegs in das Studium; Vernetzung der Studierenden untereinander; Einsicht in Berufsbilder, Karrieremöglichkeiten etc.					
Inhalt Studienbegleitende Informationen, Exkursionen, Vorträge etc.					
Lehrformen Seminar					
Prüfungsformen studienbegleitend					
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Teilnahme an 10 von 12 Terminen					
Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS) 0/84					

Titel des Moduls: Pflichtfach 1 EST

Modul-Nr./Code 149413	Credits 5 CP	Workload 150 h	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Wintersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 141007: Systemdynamik und Reglerentwurf			Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache Deutsch			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Jan Lunze Lehrende: Dr.-Ing. Christian Wölfel					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Die Studierenden haben fachspezifische Kenntnisse der Regelungstechnik zur Modellbildung, Analyse und Entwurf von Reglern, Grundkenntnisse für den Umgang mit dem Programmsystem MATLAB.					
Inhalt Das Modul behandelt das Verhalten linearer kontinuierlicher Systeme und Entwurf einschleifiger Regelungen, Methoden zur Modellbildung im Zeitbereich und im Frequenzbereich, zur Analyse des Verhaltens linearer Systeme, zur Stabilitätsanalyse rückgekoppelter Systeme und zum Reglerentwurf. Einführung in das Programmpaket MATLAB für rechnergestützte Analyse und Entwurf.					
Lehrformen Vorlesung und Übungen					
Prüfungsformen Klausurarbeit (120 Minuten)					
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Erfolgreiches Bestehen der Modulklausur.					
Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS) 5/84					

Titel des Moduls: Pflichtfach 2 EST

Modul-Nr./Code 149414	Credits 5 CP	Workload 150 h	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Wintersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 141083: Elektrische Antriebe			Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache Deutsch			Teilnahmevoraussetzungen Keine		

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Volker Staudt

Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Volker Staudt

Verwendung des Moduls

Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)

Lernziele (learning outcomes)

Die Studierenden haben ein vertieftes **fachübergreifendes Wissen** und erweiterte methodische Fähigkeiten im Hinblick auf die Projektierung und Inbetriebnahme eines komplexen Antriebssystems. Wissen aus dem Bereich der elektrischen Maschinen, der Mechanik, der Mess- und Sensortechnik, und der Regelungstechnik wird so strukturiert, dass die Studierenden unter Berücksichtigung teilweise konträrer **technischer, wirtschaftlicher und praktischer Anforderungen und Grenzen**, Lösungsansätze für eine bestimmte Aufgabe entwickeln können. Diese werden erfolgreich gegeneinander abgewogen, um das **optimale Antriebssystem auszuwählen**. In der Forschung und Vorentwicklung stehende Konzepte können dann mit Blick auf zukünftige Anwendbarkeit sicher eingeordnet werden. Durch aktive Mitgestaltung von Übungen haben Studierende erweiterte Kompetenzen bei der Präsentation selbst erarbeiteter Ergebnisse.

Inhalt

Das Modul behandelt die für die **Regelung und Projektierung eines elektrischen Antriebs** wesentlichen Aspekte. Von besonders hohem Stellenwert ist dabei die physikalisch orientierte, für Regelungsentwurf und Systembetrachtungen angemessene, mathematische Beschreibung von elektrischen Maschinen sowie typischen zugehörigen leistungselektronischen Stellgliedern. Ebenfalls hohe Bedeutung haben Realisierungsaspekten bei der Integration von elektrischen Maschinen in Antriebssysteme unter Einbeziehung der Anforderungen durch die angekoppelten nicht-elektrischen Arbeitsmaschinen. Zu diesem Zweck wird zunächst die **Raumzeigertransformation als mathematisches Hilfsmittel** zur Beschreibung von Größen in dreisträngigen elektrischen Systemen eingeführt. Im nächsten Schritt werden Haupt-Bauformen von Stator und Rotor elektrischer Maschinen sowie das Grundprinzip der Drehmomenterzeugung vorgestellt. Daraus leiten sich die **wesentlichen elektrischen Maschinen und ihre Charakteristika**, vor allem Synchron-, Induktions- und Gleichstrommaschine, ab. Deren **mathematische Beschreibung auf Basis von Differentialgleichungssystemen** und zugehörigen Ersatzschaltbildern wird hergeleitet. Zur Regelung einer elektrischen Maschine ist auch eine Beschreibung des verwendeten Stellglieds notwendig - leistungselektronische Stellglieder werden daher in angemessener Weise beschrieben. In weiterführenden Vorlesungen kann auf dieser Basis die Regelung verschiedener elektrischer Maschinen hergeleitet werden. Zur Realisierung eines Antriebssystems gehört die genaue Betrachtung **Interaktion der elektrischen Maschine mit ihrer Umgebung**. Hierzu wird die **Prozesseinbindung** von Antriebssystemen, die Messung relevanter Größen, **Erwärmung, Kühlung, Betriebsarten** sowie **Fehlerüberwachung und Schutz** vorgestellt. Dabei spielt die **angemessene Umsetzung**, eine Rolle - das Wechselspiel zwischen Aufwand und Nutzen ist ein relevanter praktischer Aspekt. Nicht-elektrische Arbeitsmaschine und elektrische Maschine müssen zueinander passen - ein **Vergleich der Kennlinien typischer Lasten mit den Kennlinien von elektrischen Maschinen** ermöglicht eine sachgerechte Paarung.

Lehrformen

Vorlesung und Übungen

Prüfungsformen

Prüfungsgespräch (30 Minuten)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Erfolgreiches Bestehen des Prüfungsgesprächs.

Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS)

5/84

Titel des Moduls: Pflichtfach 3 EST

Modul-Nr./Code 149415_a	Credits 5 CP	Workload 150 h	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Wintersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 141401: Einführung in die Energiesystemtechnik			Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache Deutsch			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Constantinos Sourkounis Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Constantinos Sourkounis					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Die Studierenden kennen die für die Bereitstellung nutzbarer Energie verfügbaren Energieträger und deren Eigenschaften . Sie beherrschen die Umwandlungsprozesse , die erforderlich sind, um nutzbare Energie bereitzustellen. Sie gliedern die zugehörigen Gesamtsysteme in sinnvoll abgegrenzte Teilsysteme und beschreiben diese durch mathematische Modelle. Die Studierenden kombinieren die Teilsysteme zu Gesamtsystemen und analysieren die Wechselwirkungen zwischen Systemen und Systemkomponenten unter Berücksichtigung des jeweiligen Anwendungsziels. Sie kommunizieren sicher mit Wissenschaftlern, Fachleuten und Anwendern in einem interdisziplinären Umfeld und erarbeiten auf dieser Basis anwendungsspezifisch optimierte Lösungen . Sie sind in der Lage, vertiefendes Wissen aus weiterführenden Vorlesungen einzuordnen und zu übernehmen und so Modelle von Teilsystemen weiter zu präzisieren.					
Inhalt Die effiziente Nutzung fossiler und der Ausbau der Nutzung regenerativer Energieträger ist eine der großen Herausforderungen und gleichzeitig eine Schlüsseltechnologie unserer Zeit. Ausgehend von einer Übersicht der verfügbaren Energieträger beschäftigt sich die Vorlesung 'Einführung in die Energiesystemtechnik' mit ihrem Einsatz in thermischen, chemischen, mechanischen, solaren und elektrischen Energiesystemen, wobei detailliert auf Aufbau und Funktion der Energiesysteme eingegangen wird. Die hochkomplexen Gesamtsysteme werden durch sinnvoll definierte Systemgrenzen in überschaubare Einheiten (Teilsysteme) zerlegt. Das Betriebsverhalten der Teilsysteme wird mathematisch beschrieben, aus dem Zusammenspiel der Teilsysteme wird das Verhalten des Gesamtsystems abgeleitet. Diese Vorgehensweise ermöglicht auch die Analyse der Wechselwirkungen zwischen den Systemen und den Systemkomponenten.					
Lehrformen Vorlesung und Übungen					
Prüfungsformen Prüfungsgespräch (30 Minuten)					
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Erfolgreiches Bestehen des Prüfungsgesprächs.					
Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS) 5/84					

Titel des Moduls: Pflichtfach 4 EST

Modul-Nr./Code 149416_a	Credits 5 CP	Workload 150 h	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Sommersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 141400: Mechatronische Antriebssysteme			Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache Deutsch			Teilnahmevoraussetzungen Keine		

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende
Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Constantinos Sourkounis
Lehrende: Dr.-Ing. Matthias Krüger
Prof. Dr.-Ing. Constantinos Sourkounis

Verwendung des Moduls

Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)

Lernziele (learning outcomes)

Die Studierenden beherrschen **Methoden der Systembeschreibung** und **Ordnungsreduktion** und können auf dieser Basis **komplexe mechatronische Systeme** in **applikationsspezifischem Detailgrad** modellieren. Konkret kennen Sie **Modelle für eine Vielzahl elementarer Einheiten elektro-mechanischer Systeme**, beispielsweise Getriebe, drehelastische Kupplungen, leistungselektronische Stellglieder, elektrische Maschinen und Sensoren. Die Studierenden **kombinieren und adaptieren diese Modelle** und nutzen diese zur **Analyse und Optimierung** des Systemverhaltens sowohl in stationären Betriebszuständen als auch bei dynamischen Zustandsänderungen. Sie sind in der Lage, im interdisziplinären Umfeld von elektrischer Antriebstechnik, Steuerungs- und Regelungstechnik sowie Maschinenbau sicher mit Experten und Anwendern zu kommunizieren und **gezielt Lösungen für herausfordernde Aufgabenstellungen** zu erarbeiten und zu bewerten. Dazu gehört auch die **aktive Dämpfung von Torsionsschwingungen** in Antriebssträngen von z.B. Windenergiekonvertern oder Elektrofahrzeugen.

Inhalt

In dem Modul werden zunächst die Methoden der Systembeschreibung vermittelt. Danach wird detailliert auf die Übertragungsfunktionen von elementaren Systemeinheiten (Getriebe, drehelastische Kupplung, leistungselektronische Stellglieder, Sensoren, mechanisch-elektrische Energiewandler, elektrische Antriebsmotoren), auf die Diskretisierung der Systemstruktur und die Modellbildung mit besonderem Augenmerk auf das stationärem und dynamische Verhalten eingegangen. Um diese komplexen Systeme mathematisch modellieren zu können ist eine Ordnungsreduktion erforderlich, wofür in der Vorlesung Verfahren vorgestellt werden. Im Rahmen der theoretischen und experimentellen Systemanalyse werden abschließend komplette Antriebssysteme mit den zugehörigen Regelungen (Drehzahl- und Drehmomentregelung sowie aktive Torsionsschwingungsdämpfung) modelliert und ausgelegt.

Lehrformen

Vorlesung und Übungen

Prüfungsformen

Prüfungsgespräch (30 Minuten)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Erfolgreiches Bestehen des Prüfungsgesprächs.

Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS)

5/84

Titel des Moduls: Pflichtfach 5 EST

Modul-Nr./Code 149417_a	Credits 5 CP	Workload 150 h	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Sommersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 141088: Geregelt leistungselektronische Stellglieder			Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache Deutsch			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Volker Staudt Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Volker Staudt					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Die Studierenden verstehen, wie selbstgeführte Stromrichter in der Praxis eingesetzt werden, welche Stromrichtertopologien dafür zur Verfügung stehen und mit welchen Bauelementen diese ausgeführt werden können. Sie beherrschen eine Vielzahl unterschiedlicher Modulations- und Pulsmustererzeugungsverfahren und kennen deren jeweilige Vor- und Nachteile. Die Studierenden wählen für eine konkrete Aufgabenstellung den geeigneten Stromrichter mit den günstigsten Bauelementen aus. Sie entscheiden, ob und welche Ein- und Ausgangsfilter erforderlich sind und können diese Applikationsangepasst dimensionieren. Die Vor- und Nachteile verschiedener Stromrichter, die am Netz oder an elektrischen Maschinen betrieben werden, sowie spezielle Formen der Stromregelung werden verstanden. Aus vielen technischen Möglichkeiten wählen die Studierenden, basierend auf umfassendem Fachwissen die günstigste Lösung, um die meist konträren Anforderungen ökonomisch und technisch sinnvoll abzudecken. Sie sind in der Lage, sowohl auf wissenschaftlicher als auch auf applikationsspezifischer Ebene mit Experten und Anwendern zu kommunizieren.					
Inhalt In diesem Modul stehen selbstgeführte Stromrichter und ihre Anwendung in der Steuerung der elektrischen Leistung im Vordergrund. Zunächst wird ein Überblick über die gängigen Schaltungen selbstgeführter Stromrichter gegeben. Anschließend werden die zur Realisierung dieser Schaltungen verfügbaren Bauelemente der Leistungselektronik mit ihren Eigenschaften vorgestellt. Dabei wird besonderes Augenmerk auf die Verluste während des Schaltvorgangs und ihre Begrenzung gelegt. Die durch das schnelle Schalten der Halbleiterventile erzeugten Oberschwingungen müssen begrenzt werden. Die dafür üblichen Eingangs- und Ausgangsfilter werden vorgestellt. Eine wichtige Anwendung von Stromrichtern ist die Bereitstellung von Gleichspannung aus Wechsel- oder Drehspannung. Hier bieten selbstgeführte Stromrichter deutliche Vorteile gegenüber konventionellen Gleichrichterschaltungen, sind allerdings auch erheblich aufwändiger und teurer. Die wichtigsten Konzepte und ihre Eigenschaften werden erläutert. Den Abschluss bildet ein Kapitel zum Thema Stromregelung, welches die in einer leistungselektronischen Grundlagenvorlesung vermittelten Kenntnisse vertieft. Bei der Auslegung der Regelung ist besonders zu beachten, dass die Leistungshalbleiter grundsätzlich geschaltet werden, und somit kein kontinuierliches Ausgangssignal erzeugt werden kann. Dieser Eigenschaft tragen spezielle Regelungsstrukturen Rechnung.					
Lehrformen Vorlesung und Übungen					
Prüfungsformen Prüfungsgespräch (30 Minuten)					

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Erfolgreiches Bestehen des Prüfungsgesprächs.

Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS)

5/84

Titel des Moduls: Pflichtfach 6 EST

Modul-Nr./Code 149418_a	Credits 5 CP	Workload 150 h	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Wintersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 141403: Regenerative elektrische Energietechnik			Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache Deutsch			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Constantinos Sourkounis Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Constantinos Sourkounis					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) <p>Die Studierenden beurteilen das Potential der verschiedenen regenerativen Energiequellen standortabhängig sicher und erstellen eine nutzungsspezifische Beschreibung. Sie kennen die verfügbaren Technologien zur Nutzung regenerativer Energiequellen und konzipieren Energieversorgungssysteme auf der Basis von regenerativen Energiequellen. Sie legen solche Systeme aus und können deren Realisierung leiten. Sie beherrschen die Beurteilung existierender Energieversorgungssysteme und erarbeiten deren gezielte Weiterentwicklung und Optimierung. Sie kommunizieren sicher mit Experten und Anwendern und beziehen die erlangten Informationen in ihre Arbeit ein. Sie besitzen die wissenschaftliche Qualifikation, um im Bereich der Weiterentwicklung regenerativer Energienutzung in Industrie und Forschung tätig zu sein.</p>					
Inhalt Das Modul behandelt die verfügbaren regenerativen Energieträger Sonne, Wind, geothermischer Wärme und Biomasse detailliert. Die nutzbaren Potentiale sowie deren Standort-, Tages- und Jahreszeitabhängigkeit werden vorgestellt. Technologien zur gezielten Umwandlung regenerativer Energie in nutzbare Energieformen werden erläutert und sowohl bezüglich des stationären als auch des dynamischen Betriebsverhaltens dargestellt. Besonderes Augenmerk liegt auf der nutzungsgerechten Beschreibung der Energiequellen und der Auswahl der für die jeweilige Energieform sinnvollsten Energieumwandlungskette.					
Lehrformen Vorlesung und Übungen					
Prüfungsformen Prüfungsgespräch (30 Minuten)					
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Erfolgreiches Bestehen des Prüfungsgesprächs.					
Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS) 5/84					

Titel des Moduls: Masterarbeit ETIT					
Modul-Nr./Code 149826	Credits 30 CP	Workload 900 h	Semester 4. Semester (MaET)	Turnus Winter - und Sommersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 144101: Masterarbeit ETIT			Kontaktzeit	Selbststudium	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache Deutsch			Teilnahmevoraussetzungen siehe Prüfungsordnung		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Studiendekan ETIT Lehrende: Hochschullehrende ETIT					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Die Teilnehmer sind mit Arbeitsmethoden der wissenschaftlichen Forschung und der Projektorganisation vertraut. Ihre fortgeschrittenen Kenntnisse und Arbeitsergebnisse können sie verständlich präsentieren.					
Inhalt Weitgehend eigenständige Lösung einer wissenschaftlichen Aufgabe unter Anleitung. Teilnahme an 5 Kolloquiumsvorträgen über die Ergebnisse von Masterarbeiten in der Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik. Präsentation der eigenen Ergebnisse der Masterarbeit im Kolloquium.					
Lehrformen Masterarbeit					
Prüfungsformen Abschlussarbeit					
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Erfolgreiches Bestehen der Abschlussarbeit.					
Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS) 30/84					

Titel des Moduls: Master-Praktikum EST					
Modul-Nr./Code 149462	Credits 3 CP	Workload 90 h (entsprechend der Lehrveranstaltungen)	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Winter- und Sommersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 142081: Master-Praktikum Leistungselektronik und Energiesystemtechnik 142083: Master-Praktikum Regenerative Elektrische Energietechnik			Kontaktzeit siehe Lehrveranstaltungen	Selbststudium siehe Lehrveranstaltungen	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache siehe Lehrveranstaltungen			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Constantinos Sourkounis Lehrende: Dozent*innen der RUB					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Die Studierenden sind befähigt, in einem kleinen Team Aufgaben aus dem Bereich des Studienschwerpunkts zu lösen und die Ergebnisse in ingenieurwissenschaftlicher Weise zu dokumentieren. Sie können gezielt Methoden der strukturierten Analyse anwenden und deren Wirkung analysieren.					
Inhalt Das Modul besteht aus einem Praktikum oder einem Projekt. In einem Praktikum werden fortgeschrittene Themen des Studienschwerpunkts in einzelnen praktischen Versuchen behandelt. In einem Projekt werden komplexe Themen eigenständig im Verlauf eines Semesters bearbeitet.					
Lehrformen <ul style="list-style-type: none"> • Praktikum • Projekt 					
Prüfungsformen Praktikum oder Projektarbeit					
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Erfolgreiche Teilnahme an der zuvor festgelegten Anzahl von Einzelterminen des Praktikums oder erfolgreiche selbstständige Bearbeitung einer Projektarbeit.					
Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS) 0/84					

Titel des Moduls: Master-Seminar EST					
Modul-Nr./Code 149464	Credits 3 CP	Workload 90 h (entsprechend der Lehrveranstaltungen)	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Winter- und Sommersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 143081: Master-Seminar Energiesystemtechnik 143000: Master-Seminar Moderne Verfahren der Regelungstechnik Nicht mehr angeboten: 143001: Master-Seminar Prozesautomatisierung			Kontaktzeit siehe Lehrveranstaltungen	Selbststudium siehe Lehrveranstaltungen	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache siehe Lehrveranstaltungen			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Constantinos Sourkounis Lehrende: Dozent*innen der RUB					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Die Studierenden sind befähigt, selbständig Literatur zu einem gegebenen Thema zu sichten, die wesentlichen Inhalte zu erfassen und diese wiederzugeben. Sie haben die Schlüsselqualifikationen zur Präsentation ihrer Ergebnisse: sowohl die schriftliche Ausarbeitung eines Themas, als auch Präsentationstechniken und rhetorische Techniken.					
Inhalt Einzelthemen aus dem gewählten Seminarthema werden in Vorträgen dargestellt. Die Studierenden halten jeweils einen Vortrag, hören die Vorträge der anderen Studierenden und diskutieren die Inhalte miteinander. Dabei geht es nicht um die reine Wissensvermittlung, sondern das Erlernen des wissenschaftlichen Diskurses. Daraus resultiert eine Anwesenheitspflicht an der zu Beginn des Seminars festgelegten Anzahl von Einzelterminen.					
Lehrformen Seminar					
Prüfungsformen Seminarbeitrag					
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Erfolgreiche Präsentation des eigenen Vortrags und Teilnahme an der zuvor festgelegten Anzahl von Einzelterminen zur Diskussion der Seminarbeiträge.					
Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS) 0/84					

Titel des Moduls: Wahlpflichtfächer EST

Modul-Nr./Code 149460	Credits 24 CP	Workload 720 h (entsprechend der Lehrveranstaltungen)	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Winter- und Sommersemester	Dauer 3 Semester
Lehrveranstaltungen 141062: Analoge Schaltungstechnik 141079: Beherrschung von Unsicherheiten im Übertragungsnetzbetrieb 141080: Berechnung von Netzen der elektrischen Energieversorgung 141042: Digitale Signalverarbeitung 141407: Einführung in die Elektromobilität 141085: Elektrische Bahnen 141064: Elektromagnetische Verträglichkeit 141405: Energiespeichersysteme 137020: Energieumwandlungssysteme 141082: Energiewirtschaft 135270: Grundlagen des Kraftfahrzeug-Antriebsstrangs 141084: Induktionsmaschinenregelung 141089: Intelligente Netze 141078: Ladeeinrichtungen der Elektromobilität (5 LP / 4 SWS) Nicht mehr angeboten: 141081: Dynamische Vorgänge in elektrischen Verbundsystemen 141404: Mobile mechatronische Antriebssysteme 138490: Fahrzeugdynamik (letztmalig SS 2022) 141408: Ladeeinrichtungen der Elektromobilität (letztmalig WS 20/21, 4 LP / 3 SWS)			Kontaktzeit siehe Lehrveranstaltungen	Selbststudium siehe Lehrveranstaltungen	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache siehe Lehrveranstaltungen			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Constantinos Sourkounis Lehrende: Dozent*innen der RUB					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Die Studierenden haben fachspezifische Kenntnisse auf dem Gebiet des Studienschwerpunktes, können diese anwenden und entsprechende Fragestellungen analysieren und lösen.					

Inhalt

Es sind Module aus dem Wahlpflichtkatalog des Studienschwerpunktes auszuwählen. Jedes Modul besteht aus je einer Lehrveranstaltung mit eigener Modulabschlussprüfung.

Zur Vermeidung von Mehrfachbeschreibungen jeweils identischer Module und Lehrveranstaltungen, wird direkt auf die Lehrveranstaltungsbeschreibung verwiesen, die auch die jeweils zugehörigen LP enthält.

Insgesamt sind im Wahlpflichtbereich Module im Gesamtumfang von mindestens 24 Leistungspunkten zu wählen.

Lehrformen

- Vorlesung
- Übungen

Prüfungsformen

Klausurarbeit

Prüfungsgespräch

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Erfolgreiches Bestehen der Modulabschlussprüfung.

Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS)

24/84

Titel des Moduls: Nichttechnische Wahlfächer					
Modul-Nr./Code 149827_a	Credits 5 CP	Workload 150 h (entsprechend der Lehrveranstaltungen)	Semester 1.-3. Semester (MaET)	Turnus Winter - und Sommersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 141105: Nichttechnische Veranstaltungen			Kontaktzeit siehe Lehrveranstaltungen	Selbststudium siehe Lehrveranstaltungen	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache siehe Lehrveranstaltungen			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Studiendekan ETIT Lehrende: Dozent*innen der RUB					
Verwendung des Moduls					
Lernziele (learning outcomes) Innerhalb des Moduls setzen die Studierenden entsprechend ihrer Interessen verschiedene Schwerpunkte. Dafür steht Ihnen das breite Angebot der ganzen Universität zur Verfügung. Sie beherrschen entsprechend ihrer Auswahl verschiedene Schlüsselqualifikationen.					
Inhalt Die nichttechnischen Wahlfächer erweitern die Soft Skills. Z.B. wird die englische Fachsprache verbessert, in die Grundlagen der Rechtswissenschaften eingeführt oder Grundkenntnisse der Betriebswirtschaft vermittelt. Bei der Auswahl haben die Studierenden die Möglichkeit eine Auswahl entsprechend der eigenen Interessen zu treffen.					
Lehrformen siehe Lehrveranstaltungen					
Prüfungsformen siehe Lehrveranstaltungen					
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Erfolgreiches Bestehen der Modulabschlussprüfung.					
Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS) 0/84					

Titel des Moduls: Wahfächer					
Modul-Nr./Code 149864	Credits 25 CP	Workload 750 h (entsprechend der Lehrveranstaltungen)	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Winter - und Sommersemester	Dauer 3 Semester
Lehrveranstaltungen 141106: freie Veranstaltungswahl			Kontaktzeit siehe Lehrveranstaltungen	Selbststudium	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache siehe Lehrveranstaltung			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Studiendekan ETIT Lehrende: Dozent*innen der RUB					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse in technischen oder nichttechnischen Gebieten entsprechend ihrer Wahl. Dies beinhaltet sowohl die fachliche Vertiefung als auch den Erwerb von Schlüsselqualifikationen.					
Inhalt Bei der Auswahl geeigneter Lehrveranstaltungen kann das Vorlesungsverzeichnis der Ruhr-Universität verwendet werden. Dies schließt Veranstaltungen aller Fakultäten, des Optionalbereichs und des Zentrums für Fremdsprachenausbildung (Veranstaltungen aus Master-, Bachelor- oder Diplomstudiengängen) mit ein, also auch die Angebote der nichttechnischen Veranstaltungen. Im Rahmen einer Kooperationsvereinbarung mit der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik der TU Dortmund ist auch die Wahl dort angebotener Veranstaltungen möglich.					
Lehrformen siehe Lehrveranstaltung					
Prüfungsformen siehe Lehrveranstaltung					
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits siehe Lehrveranstaltung					
Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS) 25/84					

Titel des Moduls: Master-Startup ETIT

Modul-Nr./Code 149876	Credits 1 CP	Workload 30 h (Der Arbeitsaufwand ergibt sich aus der Präsenzzeit bei den einzelnen Veranstaltungsterminen.)	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Winter - und Sommersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 140003: Master-Startup ETIT			Kontaktzeit 30 h	Selbststudium 0	Gruppengröße 10 Studierende
Unterrichtssprache Deutsch			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Studiendekan ETIT Lehrende: Dr.-Ing. Christoph Baer					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Erleichterung des Einstiegs in das Studium; Vernetzung der Studierenden untereinander; Einsicht in Berufsbilder, Karrieremöglichkeiten etc.					
Inhalt Studienbegleitende Informationen, Exkursionen, Vorträge etc.					
Lehrformen Seminar					
Prüfungsformen studienbegleitend					
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Teilnahme an 10 von 12 Terminen					
Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS) 0/84					

Titel des Moduls: Pflichtfach 1 HSS

Modul-Nr./Code 149841_a	Credits 5 CP	Workload 150 h	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Sommersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 141131: Systeme der Hochfrequenztechnik			Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache Deutsch			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Ilona Rolfes Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Ilona Rolfes					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über vertiefte Kenntnisse zur Beschreibung und Analyse hochfrequenter Phänomene und Komponenten sowie komplexer hochfrequenter Systeme. Sie haben erweiterte Kenntnisse über Bauelemente und Schaltungen der Hochfrequenztechnik. Die Studierenden beherrschen Methoden zur Analyse und zum Entwurf hochfrequenter Systeme und können diese in praxisrelevanten Beispielen der Kommunikationstechnik, der Radar-, Mess- und Sensortechnik sowie der Medizintechnik anwenden. Die Studierenden können entscheiden, unter welchen Bedingungen bestimmte Verfahren und Konzepte in der Praxis eingesetzt werden und wie wichtige Systemparameter zu wählen sind.</p>					
Inhalt Das Modul bietet einen umfassenden und vertieften Überblick zu hochfrequenten Systemen. In der Vorlesung werden die folgenden Themen behandelt:					
<ul style="list-style-type: none">• Passive und aktive Bauelemente und Schaltungen der Hochfrequenztechnik• Verfahren zur Analyse und zum Entwurf hochfrequenter Systeme• Vorstellung hochfrequenter Systeme aus den Bereichen der Kommunikationstechnik, der Radar-, Mess- und Sensortechnik sowie der Medizintechnik und Erläuterung der Anwendung an praxisrelevanten Beispielen.					
Lehrformen Vorlesung und Übungen					
Prüfungsformen Prüfungsgespräch (30 Minuten)					
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Erfolgreiches Bestehen des Prüfungsgesprächs.					
Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS) 5/84					

Titel des Moduls: Pflichtfach 2 HSS					
Modul-Nr./Code 149472_a	Credits 5 CP	Workload 150 h	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Wintersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 141125: Einführung in die Radartechnik			Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache Deutsch			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Thomas Musch Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Thomas Musch					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Die Studierenden haben einen Überblick über in die Systemtechnik moderner Radarsysteme und haben zahlreiche applikationsnahe Beispiele kennen gelernt.					
Inhalt Der Begriff Radar beinhaltet Methoden zur Entdeckung von Objekten und zur Bestimmung ihrer Parameter (Lage, Bewegungszustand, Beschaffenheit) mit Hilfe elektromagnetischer Wellen. Radarverfahren werden zur Überwachung und Sicherung des Flug-, Wasser- und Landverkehrs, sowie in der Meteorologie, Erderkundung, Raumfahrt, Astronomie und industriellen Messtechnik eingesetzt. Im Rahmen der Vorlesung werden hochfrequenztechnische Aspekte sowie die Grundlagen der Signalverarbeitung behandelt: <ul style="list-style-type: none"> • Radarantennen • Radarstreukörper • Grundlagen von Radarsystemen • Signalverarbeitung in Radarsystemen • FMCW-Radar • Pulsradar Zur Vertiefung des Verständnisses werden in der Vorlesung Radarsysteme für die industrielle Messtechnik vorgestellt.					
Lehrformen Vorlesung und Übungen					
Prüfungsformen Prüfungsgespräch (30 Minuten)					
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Erfolgreiches Bestehen des Prüfungsgesprächs.					
Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS) 5/84					

Titel des Moduls: Pflichtfach 3 HSS

Modul-Nr./Code 149473_a	Credits 5 CP	Workload 150 h	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Wintersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 141187: Integrierte Hochfrequenzschaltungen für die Mess- und Kommunikationstechnik			Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache Deutsch			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Nils Pohl Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Nils Pohl					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Die Studierenden beherrschen die theoretischen Grundlagen zum Entwurf integrierter Hochfrequenzschaltungen bis hinauf in den Millimeterwellenbereich sowie deren technologische Grenzen.					
Inhalt Durch die technischen Fortschritte der Halbleitertechnologien ermöglichen integrierte Schaltungen das Erschließen immer höherer Betriebsfrequenzen bis hinauf in den Millimeterwellenbereich (größer 30GHz), die bis vor kurzem noch der klassischen Hochfrequenztechnik vorbehalten waren. Als treibende Anwendungen dieses Forschungsgebiets, welches die Hochfrequenztechnik mit der Mikroelektronik kombiniert, zeigen sich vor allem die Mess- und Kommunikationstechnik (z.B. automobiler Radarsysteme und Wireless-GBit). Die Vorlesung richtet sich insbesondere an Studierende der Studienschwerpunkte „Elektronik“ (EL) und „Hochfrequente Sensoren und Systeme“ (HSS)					
Lehrformen Vorlesung und Übungen					
Prüfungsformen Prüfungsgespräch (30 Minuten)					
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Erfolgreiches Bestehen des Prüfungsgesprächs.					
Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS) 5/84					

Titel des Moduls: Pflichtfach 4 HSS

Modul-Nr./Code 149474_a	Credits 5 CP	Workload 150 h	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Wintersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 141272: Terahertztechnologie			Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache Deutsch			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Martin R. Hofmann Lehrende: Prof. Dr. Martin R. Hofmann Dr.-Ing. Carsten Brenner					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Die Studenten sind in der Lage, Probleme zu identifizieren, die mit photonischen THz Systemen gelöst werden können. Sie können den Aufbau von photonischen Systemen erklären und haben die grundlegenden Unterschiede der vorgestellten Systemkonzepte erfasst und können die Vor- und Nachteile eines Systems vor dem Hintergrund einer bestimmten Anwendung hervorheben. Weiterhin können Sie die typischen Verfahren zur Datenauswertung erklären, ausführen und implementieren.					
Inhalt Die Vorlesung beschäftigt sich mit den Grundlagen, Systemen und Anwendungen von photonischen Terahertzsystemen. Der Fokus liegt auf dem Frequenzbereich von 100GHz bis 10THz für Anwendungen insbesondere im Bereich der Materialcharakterisierung wie z.B. Schichtdickenmessungen und Spektroskopie. Als photonische Systeme zur THz Erzeugung werden sowohl schmalbandige kontinuierliche Systeme, als auch Systeme der Zeitbereichsspektroskopie behandelt. Die Übungen basieren auf der Auswertung von realen Messdaten, die mit den vorgestellten Systemen aufgenommen wurden.					
Lehrformen Vorlesung und Übungen					
Prüfungsformen Prüfungsgespräch (30 Minuten)					
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Erfolgreiches Bestehen des Prüfungsgesprächs.					
Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS) 5/84					

Titel des Moduls: Pflichtfach 5 HSS

Modul-Nr./Code 149475_a	Credits 5 CP	Workload 150 h	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Sommersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 141389: Mikrosystemtechnik			Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache Deutsch			Teilnahmevoraussetzungen Keine		

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Martin Hoffmann

Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Martin Hoffmann

Verwendung des Moduls

Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)

Lernziele (learning outcomes)

Die Studierenden können die Skalierung physikalischer Vorgänge selbst bewerten und sie anhand von Kennzahlen anwenden. Ferner sind sie in der Lage, einfache Grundprinzipie der Mikromechanik eigenständig anzuwenden. Insbesondere kennen sie die besonderen Eigenschaften von Silicium als mechanisches Material.

Sie können wesentliche Wandler-Konzepte der Mikrosystemtechnik beschreiben und auf einfache Anwendungen beziehen. Anhand ausgewählter Beispiele können sie dabei auch einen Systemkontext darstellen und aufzeigen wie die konkreten Anwendungen die Wandler Konzepte der Mikrosystemtechnik beeinflussen.

Ferner kennen die Studierenden die wichtigsten MST-spezifischen Technologien und können den Einfluss der Temperatur auf Mikrosysteme bewerten.

Inhalt

Die Vorlesung gliedert sich in folgende Schwerpunkte:

- Einführung in die Mikrosystemtechnik (MST): Nach einer Darstellung der Entwicklung der MST aus der Halbleitertechnik heraus werden anhand von Beispielen unterschiedliche Anwendungen von mikrotechnischen Druck- und Beschleunigungssensoren vorgestellt und damit das Anwendungsgebiet der MST aufgezeigt.
- Skalierung und Kennzahlen: Die Besonderheiten der Verkleinerung für Sensoren und Aktoren werden allgemein anhand des Verfahrens der Skalierung und mit Hilfe von dimensionslosen Kennzahlen diskutiert. Insbesondere werden die prinzipiellen besonderen Eigenschaften von Mikrosystemen erarbeitet.
- Grundlagen der Mikromechanik: Zunächst werden wesentliche Grundprinzipie der Mechanik dargestellt, die für die MST von Bedeutung sind. Im zweiten Abschnitt werden dann insbesondere die mikromechanischen Eigenschaften von Silicium vorgestellt, die die Basis der meisten Mikrosysteme sind. Schwerpunkte sind dabei das anisotrope Verhalten von Einkristallen sowie die besonderen elektromechanischen Eigenschaften von Si. Zusätzlich wird das Thema der thermisch induzierten mechanischen Spannungen behandelt.
- Wandler-Konzepte: In diesem Abschnitt werden die wichtigsten Wandler-Konzepte zwischen nicht-elektrischen und elektrischen Domänen dargestellt, wobei sowohl einfache sensorische wie aktorische Wandler betrachtet werden. Anhand der Kontinuitäts- und Bilanzgleichung wird aufgezeigt, dass sich viele physikalische Domänen auch als Netzwerke darstellen lassen. Vertieft und mit dem dazugehörigen Systemansatz dargestellt werden drei ausgewählte Wandler: Der Digitale Licht-Prozessor (DLP) für die Videoprojektion, der Drehratensensor sowie das Mikrofon.
- Technologien der Mikrosystemtechnik: Abschließend erfolgt eine Einführung in die Basistechnologien der Mikrosystemtechnik, wobei hier nur ein kurzer Abriss über die besonderen Prozesse erfolgt. Es soll aufgezeigt werden, wie modifizierte Halbleiterprozesse auch eine dreidimensionale Strukturierung von Silicium für die Mikromechanik erlauben.

Lehrformen

Vorlesung und Übungen

Prüfungsformen

Prüfungsgespräch (30 Minuten) + Studienbegleitende Aufgaben

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Erfolgreiches Bestehen des Prüfungsgesprächs und Teilnahme an mindestens 2 praktischen Übungen.

Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS)

5/84

Titel des Moduls: Pflichtfach 6 HSS

Modul-Nr./Code 149476_a	Credits 5 CP	Workload 150 h	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Wintersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 141133: Ausbreitung und Erzeugung elektromagnetischer Wellen			Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache Deutsch			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Ilona Rolfes Lehrende: Dr.-Ing. Jan Barowski					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Die Studierenden erlangen ein fundiertes Verständnis über die physikalischen Vorgänge bei der Erzeugung und Ausbreitung elektromagnetischer Wellen. Sie sind in der Lage elektromagnetische Wellen im Freiraum und auf Leitungsstrukturen sowie deren Interaktion mit Materialien zu beschreiben.					
Inhalt Den Studierenden werden grundlegende Phänomene der Ausbreitung elektromagnetischer Wellen vermittelt. Auf Basis der Maxwell'schen Gleichungen wird die Wellenausbreitung im freien Raum sowie in Materialien und innerhalb von Leitungsstrukturen diskutiert. Dabei werden Hohlleiter, dielektrische Wellenleiter sowie Koaxialleiter und weitere klassische Leitungsstrukturen der Hochfrequenztechnik behandelt. Den Studierenden wird das Wissen über die Erzeugung und Abstrahlung elektromagnetischer Wellen sowie einige ausgewählte Antennen vermittelt. Die gewonnenen Erkenntnisse werden unter anderem bei der Berechnung des Link-Budgets in mobilen Kommunikationssystemen angewandt. Zur Vertiefung des Verständnisses werden im Rahmen der Vorlesung integrierte Übungen durchgeführt. In der Vorlesung werden die folgenden Themen behandelt:					
<ul style="list-style-type: none">• Ableitung der Wellengleichung aus den Maxwell-Gleichungen• Ausbreitung und Klassifizierung elektromagnetischer Wellen• Reflexion / Transmission an Grenzschichten und deren Anwendung• Leitungsgebundene elektromagnetische Wellen• Dielektrische Wellenleiter• TEM- und Quasi-TEM Wellenleitungen• Abstrahlung elektromagnetischer Wellen• Antennen und Fernfeldnäherungen• Energieübertragung im Funkfeld• Radargleichung					
Lehrformen Vorlesung					
Prüfungsformen Prüfungsgespräch (30 Minuten)					

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Erfolgreiches Bestehen des Prüfungsgesprächs.

Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS)

5/84

Titel des Moduls: Masterarbeit ETIT					
Modul-Nr./Code 149826	Credits 30 CP	Workload 900 h	Semester 4. Semester (MaET)	Turnus Winter - und Sommersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 144101: Masterarbeit ETIT			Kontaktzeit	Selbststudium	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache Deutsch			Teilnahmevoraussetzungen siehe Prüfungsordnung		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Studiendekan ETIT Lehrende: Hochschullehrende ETIT					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Die Teilnehmer sind mit Arbeitsmethoden der wissenschaftlichen Forschung und der Projektorganisation vertraut. Ihre fortgeschrittenen Kenntnisse und Arbeitsergebnisse können sie verständlich präsentieren.					
Inhalt Weitgehend eigenständige Lösung einer wissenschaftlichen Aufgabe unter Anleitung. Teilnahme an 5 Kolloquiumsvorträgen über die Ergebnisse von Masterarbeiten in der Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik. Präsentation der eigenen Ergebnisse der Masterarbeit im Kolloquium.					
Lehrformen Masterarbeit					
Prüfungsformen Abschlussarbeit					
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Erfolgreiches Bestehen der Abschlussarbeit.					
Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS) 30/84					

Titel des Moduls: Master-Praktikum HSS					
Modul-Nr./Code 149477	Credits 3 CP	Workload 90 h (entsprechend der Lehrveranstaltungen)	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Winter- und Sommersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 142063: Master-Praktikum Analoge Schaltungstechnik 142121: Master-Praktikum Hochfrequente Systeme 142180: Master-Praktikum Schaltungsdesign integrierter Hochfrequenzschaltungen mit Cadence 142262: Master-Project Advanced Optics 1 142263: Master-Project Advanced Optics 2 142269: Master-Project Optics Fundamentals Nicht mehr angeboten: 142040: Master-Projekt DSP			Kontaktzeit siehe Lehrveranstaltungen	Selbststudium siehe Lehrveranstaltungen	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache siehe Lehrveranstaltungen			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Ilona Rolfes Lehrende: Dozent*innen der RUB					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Die Studierenden sind befähigt, in einem kleinen Team Aufgaben aus dem Bereich des Studienschwerpunkts zu lösen und die Ergebnisse in ingenieurwissenschaftlicher Weise zu dokumentieren. Sie können gezielt Methoden der strukturierten Analyse anwenden und deren Wirkung analysieren.					
Inhalt Das Modul besteht aus einem Praktikum oder einem Projekt. In einem Praktikum werden fortgeschrittene Themen des Studienschwerpunkts in einzelnen praktischen Versuchen behandelt. In einem Projekt werden komplexe Themen eigenständig im Verlauf eines Semesters bearbeitet.					
Lehrformen <ul style="list-style-type: none"> • Praktikum • Projekt 					
Prüfungsformen Praktikum oder Projektarbeit					
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Erfolgreiche Teilnahme an der zuvor festgelegten Anzahl von Einzelterminen des Praktikums oder erfolgreiche selbstständige Bearbeitung einer Projektarbeit.					
Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS) 0/84					

Titel des Moduls: Master-Seminar HSS					
Modul-Nr./Code 149478	Credits 3 CP	Workload 90 h (entsprechend der Lehrveranstaltungen)	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Winter- und Sommersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 143289: Master-Seminar Elektroniksysteme 143122: Master-Seminar Hochfrequente Sensoren und Messsysteme 143121: Master-Seminar Mobilkommunikation 143264: Master-Seminar Photonics 143265: Master-Seminar Terahertz Technology			Kontaktzeit siehe Lehrveranstaltungen	Selbststudium siehe Lehrveranstaltungen	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache siehe Lehrveranstaltungen			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Ilona Rolfes Lehrende: Dozent*innen der RUB					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Die Studierenden sind befähigt, selbständig Literatur zu einem gegebenen Thema zu sichten, die wesentlichen Inhalte zu erfassen und diese wiederzugeben. Sie haben die Schlüsselqualifikationen zur Präsentation ihrer Ergebnisse: sowohl die schriftliche Ausarbeitung eines Themas, als auch Präsentationstechniken und rhetorische Techniken.					
Inhalt Einzelthemen aus dem gewählten Seminarthema werden in Vorträgen dargestellt. Die Studierenden halten jeweils einen Vortrag, hören die Vorträge der anderen Studierenden und diskutieren die Inhalte miteinander. Dabei geht es nicht um die reine Wissensvermittlung, sondern das Erlernen des wissenschaftlichen Diskurses. Daraus resultiert eine Anwesenheitspflicht an der zu Beginn des Seminars festgelegten Anzahl von Einzelterminen.					
Lehrformen Seminar					
Prüfungsformen Seminarbeitrag					
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Erfolgreiche Präsentation des eigenen Vortrags und Teilnahme an der zuvor festgelegten Anzahl von Einzelterminen zur Diskussion der Seminarbeiträge.					
Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS) 0/84					

Titel des Moduls: Wahlpflichtfächer HSS

Modul-Nr./Code 149479	Credits 24 CP	Workload 720 h (entsprechend der Lehrveranstaltungen)	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Winter- und Sommersemester	Dauer 3 Semester
---------------------------------	-------------------------	---	--	--	----------------------------

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Gruppengröße
141062: Analoge Schaltungstechnik 141122: Antennen für die Mobil- und Satellitenkommunikation 141380: Ausgewählte Kapitel der Mikrosystemtechnik 141271: Biomedical Optics 141280: Biomedizinische Anwendungen in der Plasmatechnik 141042: Digitale Signalverarbeitung 141367: Electromagnetic Fields 141064: Elektromagnetische Verträglichkeit 141168: Embedded Multimedia 141301: Entwurf analoger BiCMOS Schaltungen 141361: Felder, Wellen und Teilchen 141215: Funk-Kommunikation	siehe Lehrveranstaltungen	siehe Lehrveranstaltungen	Studierende
141015: Graphentheoretische Methoden der Systemtheorie 141388: Halbleitertechnologie 141384: Halbleitertechnologie 2 141181: Integrierte Digitalschaltungen 139930: Laser Metrology 138950: Laser Technology 141068: Messverfahren und Sensoren 141386: Mikroaktorik und Mikrosensorik 141482: Numerical Photonics in Python 141279: Numerische Methoden in der Elektrodynamik 141263: Optical Metrology 141269: Photovoltaics 141277: Physikalische Elektronik 160505: Plasma Diagnostics 141283: Plasmatechnik 1 141132: Simulation Hochfrequenter Systeme 139180: Smarte Apparate 141222: Statistische Signalverarbeitung 141128: Systeme und Schaltungen der Mobilkommunikation 141223: Tomographische Abbildungsverfahren in der Medizin 141225: Ultraschall in der Medizin 141183: VLSI-Entwurf			
Nicht mehr angeboten (letztmalig):			
141282: Plasmatechnik 3: Ausgewählte Kapitel (SS 2022)			
141275: Licht und Materie (WS 21/22)			
141124: Analoge CMOS-Schaltungen			
141383: Mikro-Elektromechanische Ssysteme (MEMS)			
141276: Angewandte Elektrodynamik (SS 2021)			
141067: Elektronische Schaltungen für die industrielle Durchfluss Messtechnik (SS 2022)			

Unterrichtssprache siehe Lehrveranstaltungen	Teilnahmevoraussetzungen Keine
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Ilona Rolfes Lehrende: Dozent*innen der RUB	
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)	
Lernziele (learning outcomes) Die Studierenden haben fachspezifische Kenntnisse auf dem Gebiet des Studienschwerpunktes, können diese anwenden und entsprechende Fragestellungen analysieren und lösen.	
Inhalt Es sind Module aus dem Wahlpflichtkatalog des Studienschwerpunktes auszuwählen. Jedes Modul besteht aus je einer Lehrveranstaltung mit eigener Modulabschlussprüfung. Zur Vermeidung von Mehrfachbeschreibungen jeweils identischer Module und Lehrveranstaltungen, wird direkt auf die Lehrveranstaltungsbeschreibung verwiesen, die auch die jeweils zugehörigen LP enthält. Insgesamt sind im Wahlpflichtbereich Module im Gesamtumfang von mindestens 24 Leistungspunkten zu wählen.	
Lehrformen <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung • Übungen 	
Prüfungsformen Klausurarbeit Prüfungsgespräch	
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Erfolgreiches Bestehen der Modulabschlussprüfung.	
Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS) 24/84	

Titel des Moduls: Nichttechnische Wahlfächer					
Modul-Nr./Code 149827_a	Credits 5 CP	Workload 150 h (entsprechend der Lehrveranstaltungen)	Semester 1.-3. Semester (MaET)	Turnus Winter - und Sommersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 141105: Nichttechnische Veranstaltungen			Kontaktzeit siehe Lehrveranstaltungen	Selbststudium siehe Lehrveranstaltungen	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache siehe Lehrveranstaltungen			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Studiendekan ETIT Lehrende: Dozent*innen der RUB					
Verwendung des Moduls					
Lernziele (learning outcomes) Innerhalb des Moduls setzen die Studierenden entsprechend ihrer Interessen verschiedene Schwerpunkte. Dafür steht Ihnen das breite Angebot der ganzen Universität zur Verfügung. Sie beherrschen entsprechend ihrer Auswahl verschiedene Schlüsselqualifikationen.					
Inhalt Die nichttechnischen Wahlfächer erweitern die Soft Skills. Z.B. wird die englische Fachsprache verbessert, in die Grundlagen der Rechtswissenschaften eingeführt oder Grundkenntnisse der Betriebswirtschaft vermittelt. Bei der Auswahl haben die Studierenden die Möglichkeit eine Auswahl entsprechend der eigenen Interessen zu treffen.					
Lehrformen siehe Lehrveranstaltungen					
Prüfungsformen siehe Lehrveranstaltungen					
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Erfolgreiches Bestehen der Modulabschlussprüfung.					
Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS) 0/84					

Titel des Moduls: Wahfächer					
Modul-Nr./Code 149864	Credits 25 CP	Workload 750 h (entsprechend der Lehrveranstaltungen)	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Winter - und Sommersemester	Dauer 3 Semester
Lehrveranstaltungen 141106: freie Veranstaltungswahl			Kontaktzeit siehe Lehrveranstaltungen	Selbststudium	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache siehe Lehrveranstaltung			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Studiendekan ETIT Lehrende: Dozent*innen der RUB					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse in technischen oder nichttechnischen Gebieten entsprechend ihrer Wahl. Dies beinhaltet sowohl die fachliche Vertiefung als auch den Erwerb von Schlüsselqualifikationen.					
Inhalt Bei der Auswahl geeigneter Lehrveranstaltungen kann das Vorlesungsverzeichnis der Ruhr-Universität verwendet werden. Dies schließt Veranstaltungen aller Fakultäten, des Optionalbereichs und des Zentrums für Fremdsprachenausbildung (Veranstaltungen aus Master-, Bachelor- oder Diplomstudiengängen) mit ein, also auch die Angebote der nichttechnischen Veranstaltungen. Im Rahmen einer Kooperationsvereinbarung mit der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik der TU Dortmund ist auch die Wahl dort angebotener Veranstaltungen möglich.					
Lehrformen siehe Lehrveranstaltung					
Prüfungsformen siehe Lehrveranstaltung					
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits siehe Lehrveranstaltung					
Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS) 25/84					

Titel des Moduls: Master-Startup ETIT

Modul-Nr./Code 149876	Credits 1 CP	Workload 30 h (Der Arbeitsaufwand ergibt sich aus der Präsenzzeit bei den einzelnen Veranstaltungsterminen.)	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Winter - und Sommersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 140003: Master-Startup ETIT			Kontaktzeit 30 h	Selbststudium 0	Gruppengröße 10 Studierende
Unterrichtssprache Deutsch			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Studiendekan ETIT Lehrende: Dr.-Ing. Christoph Baer					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Erleichterung des Einstiegs in das Studium; Vernetzung der Studierenden untereinander; Einsicht in Berufsbilder, Karrieremöglichkeiten etc.					
Inhalt Studienbegleitende Informationen, Exkursionen, Vorträge etc.					
Lehrformen Seminar					
Prüfungsformen studienbegleitend					
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Teilnahme an 10 von 12 Terminen					
Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS) 0/84					

Titel des Moduls: Pflichtfach 1 KT					
Modul-Nr./Code 149170_a	Credits 5 CP	Workload 150 h	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Wintersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 141042: Digitale Signalverarbeitung			Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache Deutsch			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Aydin Sezgin Lehrende: Dr.-Ing. Alaa Alameer Ahmad					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Die Studierenden beherrschen systematische Methoden zur vollständigen Beschreibung und Analyse bzw. Simulation digitaler Systeme, sowohl im Zeit-, als auch im Frequenzbereich. Sie kennen die Systemtheorie linearer und zeitinvarianter zeitdiskreter Systeme zur Verarbeitung bzw. Transformation von Signalfolgen gemäß mathematisch formulierbarer Vorschriften. Die Studierenden kennen die grundlegenden Methoden zur Beschreibung und Analyse von digitalen Systemen, sowie den Aufbau von realisierenden Strukturen und Algorithmen. Sie sind in der Lage, grundlegende Aufgaben im Zusammenhang mit der Analyse und Simulation digitaler Systeme zu formulieren, zu interpretieren, zu verstehen und zu lösen.					
Inhalt <ul style="list-style-type: none"> • Zeitdiskrete und digitale Signale (reell, komplex) • Eigenschaften diskreter Signale und Systeme im Zeit- und Frequenzbereich • Abtasttheoreme für reelle und komplexe Tiefpasssignale • z-Transformation: Existenz, Eigenschaften, Stabilität digitaler Systeme • Zeitdiskrete und Diskrete Fourier-Transformation: Eigenschaften, Beziehungen zu anderen Transformationen • Deterministische Spektralanalyse: DFT-Analyse periodischer Signale, Gebrauch von Fensterfunktionen • Übertragungsfunktion: Pol-/Nullstellen-Darstellung, Frequenzgang • Realisierbarkeitsbedingungen für digitale Systeme • Entwurf rekursiver Filter • Entwurf linearphasiger FIR-Filter • Strukturen digitaler Filter: Kanonische rekursive (IIR) und nichtrekursive (FIR) Strukturen • Merkmale und Einsatz digitaler Signalprozessoren 					
Lehrformen Vorlesung und Übungen					
Prüfungsformen Klausurarbeit (120 Minuten)					
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Erfolgreiches Bestehen der Modulklausur.					
Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS) 5/84					

Titel des Moduls: Pflichtfach 2 KT					
Modul-Nr./Code 149171	Credits 5 CP	Workload 150 h	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Wintersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 141215: Funk-Kommunikation			Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache Deutsch			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Priv.-Doz. Dr.-Ing. Karlheinz Ochs Lehrende: Priv.-Doz. Dr.-Ing. Karlheinz Ochs					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls haben die Studierenden vertiefte Kenntnisse der Funk-Kommunikation erworben. Sie kennen Konzepte zu Sende- und Empfangsstrategien mit Mehrgrößensystemen und/oder mehreren Nutzern. Sie verstehen die Funktionsweise gängiger Kommunikationssysteme und können selbst neue Kommunikationssysteme konzipieren, analysieren, optimieren und hinsichtlich ihrer Güte zu beurteilen. Sie können mit dem erworbenen Verständnis mit ihren Kollegen über Problemstellungen in der Funk-Kommunikation diskutieren und konstruktive Lösungsvorschläge erarbeiten.					
Inhalt Im Kontext der Mobilfunkstandards Long Term Evolution (LTE) und Universal Mobile Telecommunications System (UMTS) geht es um informationstheoriebasierte Methoden zur Übertragung digitaler Signale. Zu Beginn wird auf das zeitvariante Übertragungsverhalten und seine nachrichtentechnische Beschreibung mithilfe der zeitvarianten Impulsantwort bzw. Übertragungsfunktion eingegangen. Die Übertragung wird grundsätzlich im digitalen Basisband betrachtet, wobei eine Beschreibung von Signalen im Signalraum, der signalangepasste Empfang und die Kanalkapazität im Vordergrund stehen. Kanäle mit Mehrwegeausbreitung werden stochastisch behandelt, mit Fokus auf den Rayleigh-, Rice- und Nakagami-m-Wahrscheinlichkeitsdichten. Fortan werden Mehrgrößenskanäle betrachtet, bei denen mehrere Antennen und mehrere Benutzer zugelassen werden. Zu diesem Zweck werden stochastische Mehrgrößenskanäle betrachtet und verschiedene Detektoren (ZF, MMSE, ML) eingehend untersucht. Für die Zerlegung des Mehrgrößenskanals in seine Eigenmoden, wird die aus der Mathematik bekannte Singulärwertzerlegung herangezogen. Hierdurch lässt sich die Kapazität und die Freiheitsgrade eines Mehrgrößenskanals motivieren. Im letzten Teil der Vorlesung werden optimale Übertragungsstrategien behandelt, wie die „Maximum Ratio Transmission“- und die „Maximum Ratio Combining“-Strategie sowie der Waterfilling-Algorithmus. Die Vorlesung schließt mit den Strategien „TDMA“, „Time-Sharing“ und „Successive Interference Cancellation“ die Diskussion zur optimalen Übertragung digitaler Signale bei einem Mehrfachzugriffskanal ab.					
Lehrformen Vorlesung und Übungen					
Prüfungsformen Prüfungsgespräch (30 Minuten)					
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Erfolgreiches Bestehen des Prüfungsgesprächs.					
Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS) 5/84					

Titel des Moduls: Pflichtfach 3 KT

Modul-Nr./Code 149172_a	Credits 5 CP	Workload 150 h	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Wintersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 141222: Statistische Signalverarbeitung			Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache Deutsch			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Georg Schmitz Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Georg Schmitz					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) <p>Die Studierenden kennen einige wichtige Klassen stochastischer Prozesse, die zur Modellierung von gemessenen Signalen dienen, und können geeignete Modelle für die häufigsten Anwendungsfälle auswählen, verstehen ihre Eigenschaften, und können diese Modelle z.B. zur Parameterschätzung anwenden. Die Studierenden haben fachspezifische Kenntnisse wichtiger Standardverfahren der stochastischen Signalverarbeitung erworben (z.B. Kalman-Filter, adaptive Filter, Markov-Ketten und Markov-Chain-Monte-Carlo-Verfahren) und sind befähigt diese auf bekannte und neue Problemstellungen anzuwenden. Durch die Übungen und Rechnerübungen (Praxisübung) sind die Studierenden befähigt, das Erlernte im Team praktisch umzusetzen, Lösungsansätze zu erläutern, zu bewerten und argumentativ zu vertreten. Die wichtigen Grundbegriffe stochastischer Signale werden auch in englischer Sprache vermittelt, so dass die Studierenden in die Lage versetzt werden, sich die internationale Fachliteratur auf dem Gebiet der statistischen Signalverarbeitung zu erschließen.</p>					
Inhalt Die Vorlesung des Moduls stellt stochastische Signalmodelle, und einige wichtige ingenieurtechnische Anwendungen stochastischer Signale vor. Zunächst werden die für Signalmodelle wichtigsten stochastischen Prozesse wie weißes Rauschen, Poisson-Prozesse oder Markov-Ketten diskutiert. Bei den Anwendungen konzentriert sich die Vorlesung auf zeitdiskrete Optimalfilterverfahren. Hierbei steht das Kalman Filter im Mittelpunkt, das für das Beispiel der Ein-Schritt Prädiktion hergeleitet wird. Anschließend werden ausgewählte Methoden der Verarbeitung stochastischer Signale behandelt: Hierzu gehören insbesondere parametrische und nichtparametrische Spektralschätzung, Maximum-Likelihood Schätzer, Detektoren und adaptive Filter (LMS, RLS).					
Lehrformen Vorlesung und Übungen					
Prüfungsformen Prüfungsgespräch (30 Minuten)					
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Erfolgreiches Bestehen des Prüfungsgesprächs.					
Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS) 5/84					

Titel des Moduls: Pflichtfach 4 KT

Modul-Nr./Code 149173_a	Credits 5 CP	Workload 150 h	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Sommersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 141213: Fundamentals of Data Science Nicht mehr angeboten (letztmalig): 141005: Künstliche Intelligenz für Ingenieure (SS 2022) 14113: Adaptive Systeme der Signalverarbeitung (SS 2021)			Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache Deutsch			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Aydin Sezgin Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Aydin Sezgin					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Erlangung eines grundlegenden Verständnisses geeigneter Methoden des unüberwachten, überwachten sowie verstärkenden Lernens, Sparsity-zentrierte Techniken und Monte-Carlo-Techniken und deren Umsetzung in Algorithmen.					
Inhalt Systematisches Rahmenwerk fuer das Maschinelle Lernen basierend auf probalistischer Optimierung aus Perspektive der Signalverarbeitung, insbesondere Modellbasierte Klassifikation, logistische Regression, unueberwachtes und verstaerkendes Lernen, Dimensionsreduktion und Sparsity-zentrierte Konzepte					
Lehrformen Vorlesung und Übungen					
Prüfungsformen Prüfungsgespräch (30 Minuten)					
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Erfolgreiches Bestehen der Modulklausur.					
Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS) 5/84					

Titel des Moduls: Pflichtfach 5 KT

Modul-Nr./Code 149174_a	Credits 5 CP	Workload 150 h	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Sommersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 141217: Optimierung in der Informationstechnik			Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache Deutsch			Teilnahmevoraussetzungen Keine		

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Aydin Sezgin
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Aydin Sezgin

Verwendung des Moduls

Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)

Lernziele (learning outcomes)

Die moderne Kommunikationstechnik stellt ein interdisziplinäres Beschäftigungsfeld dar und erfordert daher Kenntnisse und Konzepte aus verschiedenen wissenschaftlichen Disziplinen.

Nach Teilnahme an der Vorlesung haben die Studierenden Konzepte aus diesen unterschiedlichen Disziplinen, die für die Etablierung einer zuverlässigen Kommunikation über einen störungsbehafteten und somit unzuverlässigen Übertragungskanal benötigt werden erlernt.

Inhalt

Der Fokus des Moduls liegt im Bereich Konvexe Optimierung. In jeder Vorlesung wird hierzu eine neue Methode aus der konvexen Optimierung eingeführt und anhand eines passenden Anwendungsfalls im Bereich der Kommunikationstechnik demonstriert. Die erlernten Methoden sind universell und nicht auf die Kommunikationstechnik beschränkt. Somit können diese Methoden vielseitig in anderen Disziplinen eingesetzt werden.

Inhaltsangabe:

Motivation:

- Das Cocktail Party-Problem oder die Leistungsallokation im 2 Nutzer IC

Grundlagen: Lineare Algebra & Optimierung

- Konvexe Mengen
- Konvexe Funktionen
- Eigenwerte & Eigenvektoren
- Lineare Unabhängigkeit
- Rang, Unterräume, Nullräume
- Optimierung: Lagrange-Multiplikatoren
- Quadratische Optimierung
- Semi-definite Relaxation
- Konzept der Majorisierung

Anwendungsfall Informationsmaße

- Diskrete Entropie: Optimierung der Verteilung

- Differentielle Entropie: Optimierung der Verteilung

Anwendungsfall Gauss-Kanäle

- Punkt-zu-Punkt-Verbindung
- Parallele Kanäle mit Waterfilling
- MIMO: Optimierung der Kovarianzmatrix
- MISO Broadcast-Kanal: Optimales Sende-Beamforming mittels Konvexe Optimierung
- MIMO MAC: Iteratives Waterfilling

Anwendungsfall Sicherheit in der Kommunikation

- SISO Wiretap-Kanal
- MISO Wiretap-Kanal

Anwendungsfall Industrie 4.0

- Cyber-Physical Systems
- Kalman-Filter als quadratisches Optimierungsproblem
- Machine Learning

Anhang:

Grundlagen Wahrscheinlichkeitstheorie

- Gauss-Signale- Eigentliche und uneigentliche Signale
- Schwaches Gesetz der grossen Zahlen
- Zentraler Grenzwertsatz
- AEP

Grundlagen Kanäle

- Äquivalentes komplexes Basisband
- Statistische Kanäle
- Deterministisches Modell

Anwendungsfall Kapazität von diskreten gedächtnislosen Kanälen

- Erreichbarkeit
- Umkehrung
- Blahut-Arimoto-Algorithmus

Anwendungsfall Freiheitsgrade

- Konzept: Abtast-Theorem, Signalisierung mit Nyquist-Rate, Kapazität eines bandgrenzten Kanals
- DoF MIMO, MIMO MAC, MIMO BC, MIMO IC, MIMO X
- Freiheitsgrade eines MIMO MAC
- Verteiltes Interferenz-Alignment: Algorithmen & Konvergenz
- Asymmetrische Signalisierung

Lehrformen

Vorlesung und Übungen

Prüfungsformen

Klausurarbeit (120 Minuten)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Erfolgreiches Bestehen der Modulklausur.

Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS)

5/84

Titel des Moduls: Pflichtfach 6 KT

Modul-Nr./Code 149175_a	Credits 5 CP	Workload 150 h	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Wintersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 141160: Kommunikationsakustik			Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache Deutsch			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Rainer Martin Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Rainer Martin					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) <p>Die Studierenden verfügen über die fachspezifischen Grundlagen der Kommunikationsakustik inklusive ihrer physikalischen und psychoakustischen Grundlagen. Sie sind in die Lage, die Kenntnisse in verschiedenen Bereichen wie Elektroakustik, Sprachakustik, Raumakustik und Simulationstechnik anzuwenden und ingenieurmäßige Aufgabenstellungen zu bearbeiten. Durch die Betonung der Grundlagenausbildung stehen den Absolventen auch weitere Felder der technischen Akustik wie z.B. Fahrzeugakustik und Anwendungen in der Medizintechnik offen.</p>					
Inhalt <p>Das Modul behandelt die für die Sprach- und Audiokommunikation wesentlichen Aspekte der Akustik und stellt sie in den Zusammenhang von Anwendungen im Bereich der Sprachübertragung, von Hörgeräten, und Telekommunikationseinrichtungen und Mobilfunk. Sprachakustik und Hörakustik sind die beiden wichtigsten Säulen der Kommunikationsakustik. Der Schwerpunkt dieses Moduls liegt auf einem breit angelegten Verständnis akustischer Vorgänge. Dieses wird benötigt, um die verschiedenen Aspekte akustischer Kommunikation umfassend zu verstehen.</p> <p>Einen weiteren thematischen Schwerpunkt stellen elektroakustische Schallsender und Empfänger dar. Elektroakustische Wandler bauen auf elektromechanischen Prinzipien auf. Es werden daher unterschiedliche elektromechanische Wandlerprinzipien (elektrodynamisch, elektromagnetisch, dielektrisch) vermittelt. Darüber hinaus, muss auch das Abstrahl- bzw. Empfangsverhalten verstanden werden. Dazu werden zunächst die in der Praxis wichtigsten Schallwellentypen, ebene Wellen und Kugelwellen besprochen. Hierauf aufbauend werden Effekte wie die problematische Abstrahlung niederfrequenter Schallwellen, die akustische Interferenz und die Entstehung von Richtcharakteristiken untersucht.</p> <p>Für die Kommunikationsakustik spielt das Hören in Räumen eine wichtige Rolle. Es werden Methoden der wellentheoretischen und der geometrischen Raumakustik besprochen, die zur Definition praktischer wichtiger Raumparameter (Nachhallzeit; äquivalente Absorptionsfläche, Hallradius) führen und zur Realisierung von virtuellen auditiven Umgebungen angewandt werden.</p>					
Lehrformen Vorlesung und Übungen					
Prüfungsformen Prüfungsgespräch (30 Minuten)					

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Erfolgreiches Bestehen des Prüfungsgesprächs.

Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS)

5/84

Titel des Moduls: Masterarbeit ETIT					
Modul-Nr./Code 149826	Credits 30 CP	Workload 900 h	Semester 4. Semester (MaET)	Turnus Winter - und Sommersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 144101: Masterarbeit ETIT			Kontaktzeit	Selbststudium	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache Deutsch			Teilnahmevoraussetzungen siehe Prüfungsordnung		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Studiendekan ETIT Lehrende: Hochschullehrende ETIT					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Die Teilnehmer sind mit Arbeitsmethoden der wissenschaftlichen Forschung und der Projektorganisation vertraut. Ihre fortgeschrittenen Kenntnisse und Arbeitsergebnisse können sie verständlich präsentieren.					
Inhalt Weitgehend eigenständige Lösung einer wissenschaftlichen Aufgabe unter Anleitung. Teilnahme an 5 Kolloquiumsvorträgen über die Ergebnisse von Masterarbeiten in der Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik. Präsentation der eigenen Ergebnisse der Masterarbeit im Kolloquium.					
Lehrformen Masterarbeit					
Prüfungsformen Abschlussarbeit					
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Erfolgreiches Bestehen der Abschlussarbeit.					
Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS) 30/84					

Titel des Moduls: Master-Praktikum KT					
Modul-Nr./Code 149177	Credits 3 CP	Workload 90 h (entsprechend der Lehrveranstaltungen)	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Winter - und Sommersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 142160: Master-Praktikum Kommunikationsakustik 142202: Master-Praktikum Kommunikationssysteme 1 142203: Master-Projekt Kommunikationssysteme 142183: Master-Projekt Memristive Systeme für Neuromorphe Schaltungen 142041: Master-Projekt Mustererkennung 142162: Master-Projekt Sprach- und Audiokommunikation 142182: Master-Projekt Zeitvariante Übertragungssysteme Nicht mehr angeboten: 142040: Master-Projekt DSP 143143: Master-Praktikum Embedded Linux			Kontaktzeit siehe Lehrveranstaltungen	Selbststudium siehe Lehrveranstaltungen	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache siehe Lehrveranstaltungen			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Rainer Martin Lehrende: Dozent*innen der RUB					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Die Studierenden sind befähigt, in einem kleinen Team Aufgaben aus dem Bereich des Studienschwerpunkts zu lösen und die Ergebnisse in ingenieurwissenschaftlicher Weise zu dokumentieren. Sie können gezielt Methoden der strukturierten Analyse anwenden und deren Wirkung analysieren					
Inhalt Das Modul besteht aus einem Praktikum oder einem Projekt. In einem Praktikum werden fortgeschrittene Themen des Studienschwerpunkts in einzelnen praktischen Versuchen behandelt. In einem Projekt werden komplexe Themen eigenständig im Verlauf eines Semesters bearbeitet.					
Lehrformen <ul style="list-style-type: none"> • Praktikum • Projekt 					
Prüfungsformen Praktikum oder Projektbericht					
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Erfolgreiche Teilnahme an der zuvor festgelegten Anzahl von Einzelterminen des Praktikums oder erfolgreiche selbstständige Bearbeitung einer Projektarbeit.					

Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS)

0/84

Titel des Moduls: Master-Seminar KT					
Modul-Nr./Code	Credits	Workload	Semester	Turnus	Dauer
149178	3 CP	90 h (entsprechend der Lehrveranstaltungen)	1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Winter - und Sommersemester	1 Semester
Lehrveranstaltungen 143204: Master-Seminar Algorithmen der Signalverarbeitung 143160: Master-Seminar Informationstechnik und Kommunikationsakustik 143161: Master-Seminar Kognitive Signalverarbeitung 143203: Master-Seminar Memristive Systeme für Neuromorphe Schaltungen 143121: Master-Seminar Mobilkommunikation 141211: Master-Seminar Physical Layer Security Journal Club 143163: Master-Seminar Sprach- und Mustererkennung 143202: Master-Seminar Zeitvariante Übertragungssysteme Nicht mehr angeboten: 143162: Master-Seminar Adaptive Systeme der Signalverarbeitung 143200: Master-Seminar Connected Cars 141214: Master-Seminar Deep Learning			Kontaktzeit siehe Lehrveranstaltungen	Selbststudium siehe Lehrveranstaltungen	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache siehe Lehrveranstaltungen			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Rainer Martin Lehrende: Dozent*innen der RUB					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Die Studierenden sind befähigt, selbständig Literatur zu einem gegebenen Thema zu sichten, die wesentlichen Inhalte zu erfassen und diese wiederzugeben. Sie haben die Schlüsselqualifikationen zur Präsentation ihrer Ergebnisse: sowohl die schriftliche Ausarbeitung eines Themas, als auch Präsentationstechniken und rhetorische Techniken.					
Inhalt Einzelthemen aus dem gewählten Seminarthema werden in Vorträgen dargestellt. Die Studierenden halten jeweils einen Vortrag, hören die Vorträge der anderen Studierenden und diskutieren die Inhalte miteinander. Dabei geht es nicht um die reine Wissensvermittlung, sondern das Erlernen des wissenschaftlichen Diskurses. Daraus resultiert eine Anwesenheitspflicht an der zu Beginn des Seminars festgelegten Anzahl von Einzelterminen.					
Lehrformen Seminar					
Prüfungsformen Seminarbeitrag					

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Erfolgreiche Präsentation des eigenen Vortrags und Teilnahme an der zuvor festgelegten Anzahl von Einzelterminen zur Diskussion der Seminarbeiträge.

Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS)

0/84

Titel des Moduls: Wahlpflichtfächer KT

Modul-Nr./Code 149176	Credits 24 CP	Workload 720 h (entsprechend der Lehrveranstaltungen)	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Winter - und Sommersemester	Dauer 3 Semester
---------------------------------	-------------------------	---	--	---	----------------------------

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Gruppengröße
<p>141122: Antennen für die Mobil- und Satellitenkommunikation 141220: Bildverarbeitung in der Medizin 209800: Biomedizinische Funktionssysteme I 141401: Einführung in die Energiesystemtechnik 141168: Embedded Multimedia</p> <p>141015: Graphentheoretische Methoden der Systemtheorie 141165: Grundlagen der Sprachsignalverarbeitung 310002: Künstliche Neuronale Netze 140013: Lehrveranstaltungen an der TU Dortmund 141210: Lineare zeitvariante Systeme: Methoden und Anwendungen</p> <p>211024: Machine Learning: Supervised Methods (at: 310508) 141007: Systemdynamik und Reglerentwurf 141131: Systeme der Hochfrequenztechnik 141128: Systeme und Schaltungen der Mobilkommunikation 137460: Vernetzte Produktionssysteme 141216: Zeitvariante Kommunikationssysteme</p> <p>Nicht mehr angeboten:</p> <p>141044: Grundlagen der automatischen Spracherkennung</p> <p>141150: Multi-Core Architecturen und deren Programmierung</p> <p>148199: Theoretische Informationstechnik</p> <p>148201: Softwaretechnik I</p> <p>141240: Algebraische Codierung für die sichere Datenübertragung</p> <p>141161: Hörakustik</p> <p>141162: Algorithmen der Sprachsignalverarbeitung</p> <p>141213: Internet of Things</p> <p>150118: Numerische Mathematik für Elektrotechniker</p> <p>310003: Machine Learning: Unsupervised Methods</p> <p>ÄNDERUNG</p> <p>141213: Fundamentals of Data Science (SS 2023 Pflichtfach 4 KT)</p>	<p>siehe Lehrveranstaltungen</p>	<p>siehe Lehrveranstaltungen</p>	<p>Studierende</p>
<p>Unterrichtssprache siehe Lehrveranstaltungen</p>	<p>Teilnahmevoraussetzungen Keine</p>		

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Rainer Martin
Lehrende: Dozent*innen der RUB

Verwendung des Moduls

Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)

Lernziele (learning outcomes)

Die Studierenden haben fachspezifische Kenntnisse auf dem Gebiet des Studienschwerpunktes, können diese anwenden und entsprechende Fragestellungen analysieren und lösen

Inhalt

Es sind Module aus dem Wahlpflichtkatalog des Studienschwerpunktes auszuwählen. Jedes Modul besteht aus je einer Lehrveranstaltung mit eigener Modulabschlussprüfung.

Zur Vermeidung von Mehrfachbeschreibungen jeweils identischer Module und Lehrveranstaltungen, wird direkt auf die Lehrveranstaltungsbeschreibung verwiesen, die auch die jeweils zugehörigen LP enthält.

Insgesamt sind im Wahlpflichtbereich Module im Gesamtumfang von mindestens 24 Leistungspunkten zu wählen.

Lehrformen

- Vorlesung
- Übungen

Prüfungsformen

Klausurarbeit
Prüfungsgespräch

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Erfolgreiches Bestehen der Modulabschlussprüfung.

Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS)

24/84

Titel des Moduls: Nichttechnische Wahlfächer					
Modul-Nr./Code 149827_a	Credits 5 CP	Workload 150 h (entsprechend der Lehrveranstaltungen)	Semester 1.-3. Semester (MaET)	Turnus Winter - und Sommersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 141105: Nichttechnische Veranstaltungen			Kontaktzeit siehe Lehrveranstaltungen	Selbststudium siehe Lehrveranstaltungen	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache siehe Lehrveranstaltungen			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Studiendekan ETIT Lehrende: Dozent*innen der RUB					
Verwendung des Moduls					
Lernziele (learning outcomes) Innerhalb des Moduls setzen die Studierenden entsprechend ihrer Interessen verschiedene Schwerpunkte. Dafür steht Ihnen das breite Angebot der ganzen Universität zur Verfügung. Sie beherrschen entsprechend ihrer Auswahl verschiedene Schlüsselqualifikationen.					
Inhalt Die nichttechnischen Wahlfächer erweitern die Soft Skills. Z.B. wird die englische Fachsprache verbessert, in die Grundlagen der Rechtswissenschaften eingeführt oder Grundkenntnisse der Betriebswirtschaft vermittelt. Bei der Auswahl haben die Studierenden die Möglichkeit eine Auswahl entsprechend der eigenen Interessen zu treffen.					
Lehrformen siehe Lehrveranstaltungen					
Prüfungsformen siehe Lehrveranstaltungen					
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Erfolgreiches Bestehen der Modulabschlussprüfung.					
Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS) 0/84					

Titel des Moduls: Wahfächer					
Modul-Nr./Code 149864	Credits 25 CP	Workload 750 h (entsprechend der Lehrveranstaltungen)	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Winter - und Sommersemester	Dauer 3 Semester
Lehrveranstaltungen 141106: freie Veranstaltungswahl			Kontaktzeit siehe Lehrveranstaltungen	Selbststudium	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache siehe Lehrveranstaltung			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Studiendekan ETIT Lehrende: Dozent*innen der RUB					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse in technischen oder nichttechnischen Gebieten entsprechend ihrer Wahl. Dies beinhaltet sowohl die fachliche Vertiefung als auch den Erwerb von Schlüsselqualifikationen.					
Inhalt Bei der Auswahl geeigneter Lehrveranstaltungen kann das Vorlesungsverzeichnis der Ruhr-Universität verwendet werden. Dies schließt Veranstaltungen aller Fakultäten, des Optionalbereichs und des Zentrums für Fremdsprachenausbildung (Veranstaltungen aus Master-, Bachelor- oder Diplomstudiengängen) mit ein, also auch die Angebote der nichttechnischen Veranstaltungen. Im Rahmen einer Kooperationsvereinbarung mit der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik der TU Dortmund ist auch die Wahl dort angebotener Veranstaltungen möglich.					
Lehrformen siehe Lehrveranstaltung					
Prüfungsformen siehe Lehrveranstaltung					
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits siehe Lehrveranstaltung					
Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS) 25/84					

Titel des Moduls: Master-Startup ETIT

Modul-Nr./Code 149876	Credits 1 CP	Workload 30 h (Der Arbeitsaufwand ergibt sich aus der Präsenzzeit bei den einzelnen Veranstaltungsterminen.)	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Winter - und Sommersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 140003: Master-Startup ETIT			Kontaktzeit 30 h	Selbststudium 0	Gruppengröße 10 Studierende
Unterrichtssprache Deutsch			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Studiendekan ETIT Lehrende: Dr.-Ing. Christoph Baer					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Erleichterung des Einstiegs in das Studium; Vernetzung der Studierenden untereinander; Einsicht in Berufsbilder, Karrieremöglichkeiten etc.					
Inhalt Studienbegleitende Informationen, Exkursionen, Vorträge etc.					
Lehrformen Seminar					
Prüfungsformen studienbegleitend					
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Teilnahme an 10 von 12 Terminen					
Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS) 0/84					

Titel des Moduls: Pflichtfach 1 MT

Modul-Nr./Code 149233_a	Credits 5 CP	Workload 150 h	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Wintersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 141042: Digitale Signalverarbeitung			Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache Deutsch			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Aydin Sezgin Lehrende: Dr.-Ing. Alaa Alameer Ahmad					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Die Studierenden beherrschen systematische Methoden zur vollständigen Beschreibung und Analyse bzw. Simulation digitaler Systeme, sowohl im Zeit-, als auch im Frequenzbereich. Sie kennen die Systemtheorie linearer und zeitinvarianter zeitdiskreter Systeme zur Verarbeitung bzw. Transformation von Signalfolgen gemäß mathematisch formulierbarer Vorschriften. Die Studierenden kennen die grundlegenden Methoden zur Beschreibung und Analyse von digitalen Systemen, sowie den Aufbau von realisierenden Strukturen und Algorithmen. Sie sind in der Lage, grundlegende Aufgaben im Zusammenhang mit der Analyse und Simulation digitaler Systeme zu formulieren, zu interpretieren, zu verstehen und zu lösen.					
Inhalt <ul style="list-style-type: none">• Zeitdiskrete und digitale Signale (reell, komplex)• Eigenschaften diskreter Signale und Systeme im Zeit- und Frequenzbereich• Abtasttheoreme für reelle und komplexe Tiefpasssignale• z-Transformation: Existenz, Eigenschaften, Stabilität digitaler Systeme• Zeitdiskrete und Diskrete Fourier-Transformation: Eigenschaften, Beziehungen zu anderen Transformationen• Deterministische Spektralanalyse: DFT-Analyse periodischer Signale, Gebrauch von Fensterfunktionen• Übertragungsfunktion: Pol-/Nullstellen-Darstellung, Frequenzgang• Realisierbarkeitsbedingungen für digitale Systeme• Entwurf rekursiver Filter• Entwurf linearphasiger FIR-Filter• Strukturen digitaler Filter: Kanonische rekursive (IIR) und nichtrekursive (FIR) Strukturen• Merkmale und Einsatz digitaler Signalprozessoren					
Lehrformen Vorlesung und Übungen					
Prüfungsformen Klausurarbeit (120 Minuten)					
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Erfolgreiches Bestehen der Modulklausur.					
Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS) 5/84					

Titel des Moduls: Pflichtfach 2 MT

Modul-Nr./Code 149234_a	Credits 5 CP	Workload 150 h	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Wintersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 141372: Elektromagnetische Wellen Nicht mehr angeboten: 141131: Systeme der Hochfrequenztechnik			Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache Deutsch			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Ralf Peter Brinkmann Lehrende: Dr. Denis Eremin					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Die Studierenden beherrschen die Theorie elektromagnetischer Wellen und können Probleme aus dem Bereich der Hochfrequenztechnik, Photonik oder Plasmatechnik lösen.					

Inhalt

In dem Modul werden die folgenden Themen behandelt:

Elektrostatik

- Wiederholung des Coulomb-Gesetzes, der Poisson-Gleichung und des Gauss-Gesetzes; Interpretation mittels Helmholtz-Zerlegungssatz für Vektorfelder
- Satz von Green, Lösung der Poisson-Gleichung mit Hilfe der Green-Funktion
- Laplace-Gleichung in kartesischen und sphärischen Koordinaten und Kugelächenfunktionen; Green-Funktion in sphärischen Koordinaten, Multipol-Entwicklung

Magnetostatik

- Wiederholung des Biot-Savart-Gesetzes und des Durchflutungsgesetzes; Kontinuitätsgleichung, Vektorpotential und Eichtransformation
- Wiederholung des Induktionsgesetzes, Zeitableitung des Flussintegrals

Elektrodynamik (Grundlagen)

- Wiederholung der Maxwell-Gleichungen: Verschiebungsstrom, Kontinuitätsgleichung; Elektrodynamische Potentiale, Eichtransformation mittels skalärer Eichfunktion
- Coulomb und Lorenz-Eichung, skalare Wellengleichung
- Green-Funktion der Wellengleichung, retardierte Potentiale
- d'Alembert-Lösungen der Wellengleichung
- Erhaltungsgleichungen: Ladungs-, Impuls- und Drehimpulserhaltung, Poynting-Theorem
- Wiederholung: Übergangsbedingungen an Medien und ebene Wellen in nichtleitenden Medien; Leitfähige Medien und inhomogene ebene Wellen

Elektrodynamik

- Polarisation elektromagnetischer Wellen, Stokes-Parameter
- Wiederholung des Superpositionsprinzips für EM-Wellen, Phasen-/Gruppengeschwindigkeit; Wellenpakete und Ausbreitung in dispersiven Medien
- Wiederholung der Schwingungstypen in Wellenleitern; Zylindrische Hohl-/Wellenleiter
- Strahlung lokalisierter oszillierender Quellen, Nah- und Fernfeldnäherung

Lehrformen

Vorlesung und Übungen

Prüfungsformen

Prüfungsgespräch (30 Minuten)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Erfolgreiches Bestehen des Prüfungsgesprächs.

Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS)

5/84

Titel des Moduls: Pflichtfach 3 MT					
Modul-Nr./Code 149235_a	Credits 5 CP	Workload 150 h	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Wintersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 141222: Statistische Signalverarbeitung			Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache Deutsch			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Georg Schmitz Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Georg Schmitz					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Die Studierenden kennen einige wichtige Klassen stochastischer Prozesse, die zur Modellierung von gemessenen Signalen dienen, und können geeignete Modelle für die häufigsten Anwendungsfälle auswählen, verstehen ihre Eigenschaften, und können diese Modelle z.B. zur Parameterschätzung anwenden. Die Studierenden haben fachspezifische Kenntnisse wichtiger Standardverfahren der stochastischen Signalverarbeitung erworben (z.B. Kalman-Filter, adaptive Filter, Markov-Ketten und Markov-Chain-Monte-Carlo-Verfahren) und sind befähigt diese auf bekannte und neue Problemstellungen anzuwenden. Durch die Übungen und Rechnerübungen (Praxisübung) sind die Studierenden befähigt, das Erlernte im Team praktisch umzusetzen, Lösungsansätze zu erläutern, zu bewerten und argumentativ zu vertreten. Die wichtigen Grundbegriffe stochastischer Signale werden auch in englischer Sprache vermittelt, so dass die Studierenden in die Lage versetzt werden, sich die internationale Fachliteratur auf dem Gebiet der statistischen Signalverarbeitung zu erschließen.					
Inhalt Das Modul stellt stochastische Signalmodelle, und einige wichtige ingenieurtechnische Anwendungen stochastischer Signale vor. Zunächst werden die für Signalmodelle wichtigsten stochastischen Prozesse wie weißes Rauschen, Poisson-Prozesse oder Markov-Ketten diskutiert. Bei den Anwendungen konzentriert sich die Vorlesung auf zeitdiskrete Optimalfilterverfahren. Hierbei steht das Kalman Filter im Mittelpunkt, das für das Beispiel der Ein-Schritt Prädiktion hergeleitet wird. Anschließend werden ausgewählte Methoden der Verarbeitung stochastischer Signale behandelt: Hierzu gehören insbesondere parametrische und nichtparametrische Spektralschätzung, Maximum-Likelihood Schätzer, Detektoren und adaptive Filt					
Lehrformen Vorlesung und Übungen					
Prüfungsformen Prüfungsgespräch (30 Minuten)					
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Erfolgreiches Bestehen des Prüfungsgesprächs.					
Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS) 5/84					

Titel des Moduls: Pflichtfach 4 MT

Modul-Nr./Code 149236_a	Credits 5 CP	Workload 150 h	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Wintersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 141225: Ultraschall in der Medizin			Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache Deutsch			Teilnahmevoraussetzungen Keine		

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Georg Schmitz
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Georg Schmitz
Dr.-Ing. Stefanie Dencks

Verwendung des Moduls

Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)

Lernziele (learning outcomes)

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über grundlegende Kenntnisse der akustischen Feldtheorie in fluiden Medien, Festkörpern und piezoelektrischen Materialien. Sie können dieses Wissen auf konkrete physikalische Fragestellungen anwenden und Wellenausbreitungsprobleme lösen. Dabei sind sie in der Lage, die gegebenen Probleme zu analysieren und eine Entscheidung für den besten Lösungsweg zu treffen (z.B. analytische Berechnung im Vergleich zu Simulationen). Die Studierenden kennen den Aufbau medizinischer Ultraschallgeräte und verstehen die eingesetzten digitalen Signalaufnahme- und -verarbeitungsverfahren auf der Basis der akustischen Feldtheorie. Sie können wichtige Signalverarbeitungsalgorithmen selbst umsetzen, auf Messdaten anwenden und ihren Lösungsweg erläutern. Die Studierenden kennen die wichtigsten internationalen Quellen für Fachliteratur und können diese nutzen. Durch die Übungen in Kleingruppen, teilweise an Rechnern, sind die Studierenden befähigt, das Erlernete im Team praktisch umzusetzen, Lösungsansätze zu erläutern und argumentativ zu vertreten.

Inhalt

Bildgebung und Therapie mit Ultraschall haben in der Medizintechnik große Bedeutung. In dieser Vorlesung werden die Grundlagen der Ultraschallphysik und darauf aufbauend technische Elemente und Konzepte von Systemen für die medizinische Diagnostik und Therapie behandelt. Viele der vermittelten Inhalte zur Ultraschalltechnik sind dabei auch auf industrielle Anwendungen, wie z.B. die zerstörungsfreie Werkstoffprüfung anwendbar.

Themen der Vorlesung sind

- Ausbreitung mechanischer Wellen in fluiden Medien und Festkörpern
- Akustische Eigenschaften biologischer Gewebe
- Der piezoelektrische Effekt
- Ultraschallwandler (Aufbau, Ersatzschaltbilder)
- Bildgebende Verfahren (Ultraschallwandlerarrays, Rekonstruktion)
- Flussmessung mit Dopplerverfahren
- Ultraschallkontrastmittel
- Sondergebiete (Elastographie, Photoakustik, Harmonic Imaging, HIFU-Therapie, Superresolution-Imaging)

Lehrformen

Vorlesung und Übungen

Prüfungsformen

Prüfungsgespräch (30 Minuten)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Erfolgreiches Bestehen des Prüfungsgesprächs.

Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS)

5/84

Titel des Moduls: Pflichtfach 5 MT					
Modul-Nr./Code 149237	Credits 5 CP	Workload 150 h	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Sommersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 141223: Tomographische Abbildungsverfahren in der Medizin			Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache Deutsch			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Georg Schmitz Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Georg Schmitz					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über Kenntnisse der wichtigsten tomografischen diagnostischen Abbildungsverfahren (Röntgencomputertomographie, Magnetresonanztomografie). Sie kennen die technischen Grundkomponenten der betrachteten bildgebenden Systeme und können ihre Funktionsweise erklären. Sie verstehen die grundlegenden physikalischen Effekte (z.B. Röntgenschwächung, Kernspinresonanz) und können diese diskutieren. Die Studierenden verstehen die Theorie der tomografischen Rekonstruktion (Fourier-Slice-Theorem, Fourier-Diffraction Theorem) und können hieraus den Aufbau und die erzielte Bildqualität der betrachteten Systeme ableiten und erläutern. Sie sind in der Lage, bekannte Algorithmen zur Bildrekonstruktion umzusetzen und sich neue Algorithmen selbständig zu erschließen und zu bewerten. Durch die Übungen in Kleingruppen, teilweise an Rechnern, sind die Studierenden befähigt, das Erlernete im Team praktisch umzusetzen, Lösungsansätze zu erläutern und argumentativ zu vertreten.					
Inhalt Mit Hilfe tomographischer Abbildungsverfahren können aus Projektionen, d.h. aus gemessenen, integralen Beziehungen physikalischer Parameter, Schnittbilder von Gewebe- und Knochenstrukturen rekonstruiert werden. Bei der Computertomographie (CT) wird die Durchdringung von Röntgenstrahlen durch ein abzubildendes Volumen unter verschiedenen Winkeln gemessen, und es erfolgt eine Rekonstruktion des Röntgenschwächungskoeffizienten. Bei der Magnetresonanz-Tomographie (MR-Tomographie) werden hingegen kernmagnetische Resonanzeffekte genutzt, und es werden Relaxationszeiten bzw. Protonendichten abgebildet. Es werden von den physikalischen und mathematischen Grundlagen bis zu praktisch wichtigen Rekonstruktionsverfahren alle Schritte von der Datenaufnahme bis zum Bild vermittelt.					
Lehrformen Vorlesung und Übungen					
Prüfungsformen Prüfungsgespräch (30 Minuten)					
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Erfolgreiches Bestehen des Prüfungsgesprächs.					
Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS) 5/84					

Titel des Moduls: Pflichtfach 6 MT

Modul-Nr./Code 149238_a	Credits 5 CP	Workload 150 h	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Sommersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 141220: Bildverarbeitung in der Medizin			Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache Deutsch			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Georg Schmitz Lehrende: Dr.-Ing. Stefanie Dencks					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über Kenntnisse der mehrdimensionalen digitalen Signalverarbeitung. Sie kennen und verstehen die Aufnahme mehrdimensionaler Bilddaten der wichtigsten diagnostischen Abbildungsverfahren, können diese modellieren und hieraus Konsequenzen für ihre Verarbeitung ableiten. Die Studierenden können die verschiedenen Schritte der Bildverarbeitung in abstrakte Aufgabenkategorien einordnen (z.B. Filterung, Segmentierung, Klassifikation) und kennen ausgewählte Verfahren im Detail und können diese erläutern und anwenden. Die Studierenden sind in der Lage, eine gegebene Bildverarbeitungsaufgabe zu analysieren, sowie einen geeigneten Lösungsweg zu entwickeln und algorithmisch umzusetzen. Die Verfahren werden am Beispiel medizinischer Bilddaten vermittelt, die Studierenden können die Verfahren aber auch auf andere Anwendungsgebiete übertragen. Durch die Übungen in Kleingruppen, teilweise an Rechnern, sind die Studierenden befähigt, das Erlernte im Team praktisch umzusetzen, Lösungsansätze zu erläutern und argumentativ zu vertreten.</p>					
Inhalt Es werden die Grundlagen und spezielle Verfahren der Bildverarbeitung vorgestellt, die insbesondere bei medizinischen Bilddaten Anwendung finden. Viele Verfahren werden jedoch auch in anderen Anwendungsfeldern wie z.B. der industriellen Bildverarbeitung eingesetzt. Im ersten Abschnitt wird die Rezeption durch das menschliche visuelle System behandelt. Außerdem werden Definitionen und Grundlagen für die Bildverarbeitung eingeführt (z.B. Diskretisierung, Abtasttheorem, globale Kenngrößen von Bildern). Im zweiten Abschnitt wird ein Überblick über die Quellen medizinischer Bilddaten gegeben. Der dritte Abschnitt vermittelt die wichtigsten Operationen im Ortsbereich, angefangen bei der Histogrammmodulation, über Filterung und morphologische Operationen, bis zu einfachen geometrischen Bildoperationen. Der vierte Abschnitt umfasst Methoden der Informationsextraktion (Segmentierung, Texturanalyse, Formbeschreibung) und Klassifizierung. Im fünften Abschnitt liegt der Schwerpunkt auf der Bildrestauration. Zusätzlich wird ein Überblick über die Bildkompression, Bildregistrierung und 3D-Visualisierung gegeben.					
Lehrformen Vorlesung und Übungen					
Prüfungsformen Prüfungsgespräch (30 Minuten)					

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Erfolgreiches Bestehen des Prüfungsgesprächs.

Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS)

5/84

Titel des Moduls: Masterarbeit ETIT					
Modul-Nr./Code 149826	Credits 30 CP	Workload 900 h	Semester 4. Semester (MaET)	Turnus Winter - und Sommersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 144101: Masterarbeit ETIT			Kontaktzeit	Selbststudium	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache Deutsch			Teilnahmevoraussetzungen siehe Prüfungsordnung		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Studiendekan ETIT Lehrende: Hochschullehrende ETIT					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Die Teilnehmer sind mit Arbeitsmethoden der wissenschaftlichen Forschung und der Projektorganisation vertraut. Ihre fortgeschrittenen Kenntnisse und Arbeitsergebnisse können sie verständlich präsentieren.					
Inhalt Weitgehend eigenständige Lösung einer wissenschaftlichen Aufgabe unter Anleitung. Teilnahme an 5 Kolloquiumsvorträgen über die Ergebnisse von Masterarbeiten in der Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik. Präsentation der eigenen Ergebnisse der Masterarbeit im Kolloquium.					
Lehrformen Masterarbeit					
Prüfungsformen Abschlussarbeit					
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Erfolgreiches Bestehen der Abschlussarbeit.					
Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS) 30/84					

Titel des Moduls: Master-Praktikum MT					
Modul-Nr./Code 149500	Credits 3 CP	Workload 90 h (entsprechend der Lehrveranstaltungen)	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Winter - und Sommersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 202620: Master-Praktikum Biomedizinische Messtechnik 142160: Master-Praktikum Kommunikationsakustik 142220: Master-Praktikum Medizintechnik 142162: Master-Projekt Sprach- und Audiokommunikation			Kontaktzeit siehe Lehrveranstaltungen	Selbststudium siehe Lehrveranstaltungen	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache siehe Lehrveranstaltungen			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Georg Schmitz Lehrende: Dozent*innen der RUB					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Die Studierenden sind befähigt, in einem kleinen Team Aufgaben aus dem Bereich des Studienschwerpunkts zu lösen und die Ergebnisse in ingenieurwissenschaftlicher Weise zu dokumentieren. Sie können gezielt Methoden der strukturierten Analyse anwenden und deren Wirkung analysieren.					
Inhalt Das Modul besteht aus einem Praktikum oder einem Projekt. In einem Praktikum werden fortgeschrittene Themen des Studienschwerpunkts in einzelnen praktischen Versuchen behandelt. In einem Projekt werden komplexe Themen eigenständig im Verlauf eines Semesters bearbeitet.					
Lehrformen <ul style="list-style-type: none"> • Praktikum • Projekt 					
Prüfungsformen Praktikum oder Projektarbeit					
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Erfolgreiche Teilnahme an der zuvor festgelegten Anzahl von Einzelterminen des Praktikums oder erfolgreiche selbstständige Bearbeitung einer Projektarbeit.					
Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS) 0/84					

Titel des Moduls: Master-Seminar MT					
Modul-Nr./Code 149501	Credits 3 CP	Workload 90 h (entsprechend der Lehrveranstaltungen)	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Winter - und Sommersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 143204: Master-Seminar Algorithmen der Signalverarbeitung 143220: Master-Seminar Medizintechnik 143163: Master-Seminar Sprach- und Mustererkennung Nicht mehr angeboten: 143261: Master-Seminar Biomedical Optics 143200: Master-Seminar Connected Cars 141214: Master-Seminar Deep Learning			Kontaktzeit siehe Lehrveranstaltungen	Selbststudium siehe Lehrveranstaltungen	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache siehe Lehrveranstaltungen			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Georg Schmitz Lehrende: Dozent*innen der RUB					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Die Studierenden sind befähigt, selbständig Literatur zu einem gegebenen Thema zu sichten, die wesentlichen Inhalte zu erfassen und diese wiederzugeben. Sie haben die Schlüsselqualifikationen zur Präsentation ihrer Ergebnisse: sowohl die schriftliche Ausarbeitung eines Themas, als auch Präsentationstechniken und rhetorische Techniken.					
Inhalt Einzelthemen aus dem gewählten Seminarthema werden in Vorträgen dargestellt. Die Studierenden halten jeweils einen Vortrag, hören die Vorträge der anderen Studierenden und diskutieren die Inhalte miteinander. Dabei geht es nicht um die reine Wissensvermittlung, sondern das Erlernen des wissenschaftlichen Diskurses. Daraus resultiert eine Anwesenheitspflicht an der zu Beginn des Seminars festgelegten Anzahl von Einzelterminen.					
Lehrformen Seminar					
Prüfungsformen Seminarbeitrag					
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Erfolgreiche Präsentation des eigenen Vortrags und Teilnahme an der zuvor festgelegten Anzahl von Einzelterminen zur Diskussion der Seminarbeiträge.					
Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS) 0/84					

Titel des Moduls: Wahlpflichtfächer MT

Modul-Nr./Code 149239	Credits 24 CP	Workload 720 h (entsprechend der Lehrveranstaltungen)	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Winter - und Sommersemester	Dauer 3 Semester
Lehrveranstaltungen 310501: Autonomous Robotics: Action, Perception and Cognition 141271: Biomedical Optics 141280: Biomedizinische Anwendungen in der Plasmatechnik 209800: Biomedizinische Funktionssysteme I 201015: Biomedizinische Funktionssysteme II 160228: Einführung in die Biophysik 141064: Elektromagnetische Verträglichkeit 141165: Grundlagen der Sprachsignalverarbeitung 141069: Kognitive Sensorik 141160: Kommunikationsakustik 141005: Künstliche Intelligenz für Ingenieure 310002: Künstliche Neuronale Netze 139930: Laser Metrology 138950: Laser Technology 141263: Optical Metrology 141281: Plasmamedizin 141283: Plasmatechnik 1 Nicht mehr angeboten: 141011: Nichtlineare Regelungen 160218: Medizinische Physik 141161: Hörakustik 141162: Algorithmen der Sprachsignalverarbeitung			Kontaktzeit siehe Lehrveranstaltungen	Selbststudium siehe Lehrveranstaltungen	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache siehe Lehrveranstaltungen			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Georg Schmitz Lehrende: Dozent*innen der RUB					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Die Studierenden haben fachspezifische Kenntnisse auf dem Gebiet des Studienschwerpunktes, können diese anwenden und entsprechende Fragestellungen analysieren und lösen.					

Inhalt

Es sind Module aus dem Wahlpflichtkatalog des Studienschwerpunktes auszuwählen. Jedes Modul besteht aus je einer Lehrveranstaltung mit eigener Modulabschlussprüfung.

Zur Vermeidung von Mehrfachbeschreibungen jeweils identischer Module und Lehrveranstaltungen, wird direkt auf die Lehrveranstaltungsbeschreibung verwiesen, die auch die jeweils zugehörigen LP enthält.

Insgesamt sind im Wahlpflichtbereich Module im Gesamtumfang von mindestens 24 Leistungspunkten zu wählen.

Lehrformen

- Vorlesung
- Übungen

Prüfungsformen

Klausurarbeit

Prüfungsgespräch

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Erfolgreiches Bestehen der Modulabschlussprüfung.

Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS)

24/84

Titel des Moduls: Nichttechnische Wahlfächer					
Modul-Nr./Code 149827_a	Credits 5 CP	Workload 150 h (entsprechend der Lehrveranstaltungen)	Semester 1.-3. Semester (MaET)	Turnus Winter - und Sommersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 141105: Nichttechnische Veranstaltungen			Kontaktzeit siehe Lehrveranstaltungen	Selbststudium siehe Lehrveranstaltungen	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache siehe Lehrveranstaltungen			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Studiendekan ETIT Lehrende: Dozent*innen der RUB					
Verwendung des Moduls					
Lernziele (learning outcomes) Innerhalb des Moduls setzen die Studierenden entsprechend ihrer Interessen verschiedene Schwerpunkte. Dafür steht Ihnen das breite Angebot der ganzen Universität zur Verfügung. Sie beherrschen entsprechend ihrer Auswahl verschiedene Schlüsselqualifikationen.					
Inhalt Die nichttechnischen Wahlfächer erweitern die Soft Skills. Z.B. wird die englische Fachsprache verbessert, in die Grundlagen der Rechtswissenschaften eingeführt oder Grundkenntnisse der Betriebswirtschaft vermittelt. Bei der Auswahl haben die Studierenden die Möglichkeit eine Auswahl entsprechend der eigenen Interessen zu treffen.					
Lehrformen siehe Lehrveranstaltungen					
Prüfungsformen siehe Lehrveranstaltungen					
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Erfolgreiches Bestehen der Modulabschlussprüfung.					
Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS) 0/84					

Titel des Moduls: Wahfächer					
Modul-Nr./Code 149864	Credits 25 CP	Workload 750 h (entsprechend der Lehrveranstaltungen)	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Winter - und Sommersemester	Dauer 3 Semester
Lehrveranstaltungen 141106: freie Veranstaltungswahl			Kontaktzeit siehe Lehrveranstaltungen	Selbststudium	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache siehe Lehrveranstaltung			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Studiendekan ETIT Lehrende: Dozent*innen der RUB					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse in technischen oder nichttechnischen Gebieten entsprechend ihrer Wahl. Dies beinhaltet sowohl die fachliche Vertiefung als auch den Erwerb von Schlüsselqualifikationen.					
Inhalt Bei der Auswahl geeigneter Lehrveranstaltungen kann das Vorlesungsverzeichnis der Ruhr-Universität verwendet werden. Dies schließt Veranstaltungen aller Fakultäten, des Optionalbereichs und des Zentrums für Fremdsprachenausbildung (Veranstaltungen aus Master-, Bachelor- oder Diplomstudiengängen) mit ein, also auch die Angebote der nichttechnischen Veranstaltungen. Im Rahmen einer Kooperationsvereinbarung mit der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik der TU Dortmund ist auch die Wahl dort angebotener Veranstaltungen möglich.					
Lehrformen siehe Lehrveranstaltung					
Prüfungsformen siehe Lehrveranstaltung					
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits siehe Lehrveranstaltung					
Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS) 25/84					

Titel des Moduls: Master-Startup ETIT

Modul-Nr./Code 149876	Credits 1 CP	Workload 30 h (Der Arbeitsaufwand ergibt sich aus der Präsenzzeit bei den einzelnen Veranstaltungsterminen.)	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Winter - und Sommersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 140003: Master-Startup ETIT			Kontaktzeit 30 h	Selbststudium 0	Gruppengröße 10 Studierende
Unterrichtssprache Deutsch			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Studiendekan ETIT Lehrende: Dr.-Ing. Christoph Baer					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Erleichterung des Einstiegs in das Studium; Vernetzung der Studierenden untereinander; Einsicht in Berufsbilder, Karrieremöglichkeiten etc.					
Inhalt Studienbegleitende Informationen, Exkursionen, Vorträge etc.					
Lehrformen Seminar					
Prüfungsformen studienbegleitend					
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Teilnahme an 10 von 12 Terminen					
Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS) 0/84					

Titel des Moduls: Pflichtfach 1 PT					
Modul-Nr./Code 149372_a	Credits 5 CP	Workload 150 h	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Wintersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 141283: Plasmatechnik 1			Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache Deutsch			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Thomas Mussenbrock Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Thomas Mussenbrock					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Die Studierenden haben Interesse an plasmatechnischen Verfahren und Technologien. Sie sind in der Lage grundsätzliche physikalische Überlegungen in Anwendung auf technologische Probleme aufzeigen, sowie die Quantifizierbarkeit einfacher technologischer Aufgabenstellungen zu erörtern.					
Inhalt Betrachtet werden die physikalischen Grundlagen, die als Einstieg in die Plasmatechnik unerlässlich sind. Es werden die wesentlichen Begriffe der Plasmaphysik diskutiert, sowie die dazu nötigen mathematischen Grundlagen kurz umrissen. Eine der wichtigsten Technologien der modernen Plasmatechnik, das reaktive Ätzen zur Mikrostrukturierung von Bauelementen wird vorgestellt. Der Inhalt kann in drei Bereich unterteilt werden. Zunächst wird eine reichhaltig bebilderte Einführung vorausgeschickt, um an die wesentlichen Begriffe der Plasmaphysik und Plasmatechnik anschaulich heranzuführen. Neben dem Plasmabegriff an sich werden zahlreiche Anwendungen im Hoch- und Niederdruckplasmabereich vorgestellt. Die wichtigsten physikalischen Konstanten leiten dann zu der Einordnung der Plasmatechnik in die Prozessabfolge am Beispiel eines MOSFET über. Im zweiten Teil werden grundsätzliche Fragen zum Stoß zwischen Teilchen erörtert und die Gleichgewichtsverteilungen der verschiedenen Teilchensorten (Elektronen, Photonen, Schwerteilchen und inneratomare Zustände) diskutiert. Abweichungen von diesen Gleichgewichtsverteilungen in typischen Niederdruckplasmen werden anschließend diskutiert. Weitere Kapitel im Grundlagenbereich sind der Plasmadynamik, der Diffusion und ambipolaren Diffusion sowie der Randschicht gewidmet. Auch werden zwei wichtige Maschinen der Plasmatechnik, die kapazitiv und induktiv gekoppelten Hochfrequenzentladungen erörtert. Der dritte und letzte Teil ist auf das Plasmaätzen konzentriert. Hier werden die verschiedenen Ätztechnologien und die Mechanismen des Plasmaätzens besprochen. So grundsätzliche Fragen wie Selektivität, Uniformität und Anisotropie bilden einen wesentlichen Bestandteil dieses Kapitels. Abschließend werden einige technologische Probleme aufgezeigt.					
Lehrformen Vorlesung und Übungen					
Prüfungsformen Prüfungsgespräch (30 Minuten)					

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Erfolgreiches Bestehen des Prüfungsgesprächs.

Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS)

5/84

Titel des Moduls: Pflichtfach 2 PT					
Modul-Nr./Code 149373	Credits 5 CP	Workload 150 h	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Sommersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 141284: Plasmatechnik 2			Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache Deutsch			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Thomas Mussenbrock Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Thomas Mussenbrock					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Die Studierenden haben Verständnis für die mathematische Beschreibung plasmaphysikalischer Abscheideprozesse und sind dadurch in der Lage, reale Prozesse grundsätzlich zu verstehen, die Abhängigkeit von den wesentlichen Parametern zu erkennen und Überlegungen zur sinnvollen Auslegung weiterer Prozesse anzustellen.					
Inhalt Das Modul beschäftigt sich mit grundsätzlichen Fragen der Wechselwirkung von Plasmen mit Oberflächen, der Anwendbarkeit dieser Wechselwirkung und konkreten physikalisch-technischen Prozessen und Apparaturen. Im ersten Teil der Vorlesung spielen die Gasphasen und Oberflächenprozesse in modernen plasmatechnischen Prozessen eine wichtige Rolle. Anhand anschaulicher Bilder werden die physikalischen Grundlagen der wichtigsten Oberflächenprozesse aufgezeigt. Das Zusammenspiel von Gasphasen und Oberflächenkinetik wird am Beispiel der Oxidation eines Kohlestofffilms aufgezeigt. Der zweite Teil ist der Schichtabscheidung durch Sputterverfahren gewidmet. Hierbei wird insbesondere auf die am weitesten verbreitete Methode der Magnetron-Entladung eingegangen. Sowohl das rein physikalische, als auch das reaktive Sputtering von metallischen, aber auch dielektrischen Schichten wird aufgezeigt. Grundsätzliche Fragestellungen zur Schichtabscheidung und Schichtmorphologie werden in Abhängigkeit wichtiger Parameter erörtert. Die plasmaunterstützte chemische Abscheidung aus der Gasphase (PECVD) bildet den dritten Teil der Vorlesung. Hier wird mit einfachen Modellen die Deposition von für die Mikroelektronik so wichtigen Filmen wie Siliziumdioxid und amorphes wasserstoffdotiertes Silizium besprochen.					
Lehrformen Vorlesung und Übungen					
Prüfungsformen Prüfungsgespräch (30 Minuten)					
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Erfolgreiches Bestehen des Prüfungsgesprächs.					
Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS) 5/84					

Titel des Moduls: Pflichtfach 3 PT					
Modul-Nr./Code 149374_a	Credits 5 CP	Workload 150 h	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Wintersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 141361: Felder, Wellen und Teilchen			Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache Deutsch			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Ralf Peter Brinkmann Lehrende: Prof. Dr. Ralf Peter Brinkmann					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Die Studierenden verstehen die Grundlagen der mathematischen Modellierung technischer Plasmen und erkennen, dass das anschauliche Verstehen und die theoretische Beschreibung plasmatechnischer Systeme einander ergänzt.					
Inhalt Die zur Beschreibung von Plasmen (und anderer Materie) gebildeten Begriffe Felder, Wellen, und Teilchen werden erläutert und in einen gegenseitigen Zusammenhang gestellt. <ul style="list-style-type: none"> 1. Felder als Strukturen in Raum und Zeit 2. Wichtige Feldgleichungen 3. Erhaltungsgleichungen 4. Dispersionsrelation 					
Lehrformen Vorlesung und Übungen					
Prüfungsformen Prüfungsgespräch (30 Minuten)					
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Erfolgreiches Bestehen des Prüfungsgesprächs.					
Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS) 5/84					

Titel des Moduls: Pflichtfach 4 PT					
Modul-Nr./Code 149375_a	Credits 5 CP	Workload 150 h	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Sommersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 141362: Modellierung technischer Plasmen			Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache Deutsch			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Ralf Peter Brinkmann Lehrende: Prof. Dr. Ralf Peter Brinkmann					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Die Studierenden haben Einblick in die Vielzahl der zur Verfügung stehenden Plasmamodelle und sind in der Lage, das für ihren Zweck jeweils geeignete auszuwählen und anzuwenden.					
Inhalt Ein Plasma ist ein System von vielen (10 ²⁰) mit einander elektromagnetisch und quantenmechanisch wechselwirkenden Teilchen (Elektronen, Ionen, Neutrale) weitab vom thermischen Gleichgewicht. In der Vorlesung werden physikalische Begriffe und mathematische Modelle diskutiert, mit denen man derartige Systeme beschreiben und ihre Eigenschaften verstehen und berechnen kann. <ul style="list-style-type: none"> • Bewegung von Ladungen in elektromagnetischen Feldern: Beschleunigung, Gyration, Drift • Stoßprozesse: Elastische und inelastische Stöße • Kinetische Theorie. • Reduzierte kinetische Theorie. • Fluiddynamische Modelle. • Globale Modelle. 					
Lehrformen Vorlesung und Übungen					
Prüfungsformen Prüfungsgespräch (30 Minuten)					
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Erfolgreiches Bestehen des Prüfungsgesprächs.					
Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS) 5/84					

Titel des Moduls: Pflichtfach 5 PT

Modul-Nr./Code 149376_a	Credits 5 CP	Workload 150 h	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Wintersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 141291: Plasmadiagnostik und Laborexperimente Ehemalige Lehrveranstaltung: 141372: Elektromagnetische Wellen (bis WS 22/23)			Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache Deutsch			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Thomas Mussenbrock Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Thomas Mussenbrock					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Die Studierenden beherrschen die Theorie elektromagnetischer Wellen und können Probleme aus dem Bereich der Hochfrequenztechnik, Photonik oder Plasmatechnik lösen.					

Inhalt

A. Elektrostatik

- Wiederholung des Coulomb-Gesetzes, der Poisson-Gleichung und des Gauss-Gesetzes; Interpretation mittels Helmholtz-Zerlegungssatz für Vektorfelder
- Satz von Green, Lösung der Poisson-Gleichung mit Hilfe der Green-Funktion
- Laplace-Gleichung in kartesischen und sphärischen Koordinaten und Kugelächenfunktionen; Green-Funktion in sphärischen Koordinaten, Multipol-Entwicklung

B. Magnetostatik

- Wiederholung des Biot-Savart-Gesetzes und des Durchflutungsgesetzes; Kontinuitätsgleichung, Vektorpotential und Eichtransformation
- Wiederholung des Induktionsgesetzes, Zeitableitung des Flussintegrals

C. Elektrodynamik (Grundlagen)

- Wiederholung der Maxwell-Gleichungen: Verschiebungsstrom, Kontinuitätsgleichung; Elektrodynamische Potentiale, Eichtransformation mittels skalärer Eichfunktion
- Coulomb und Lorenz-Eichung, skalare Wellengleichung
- Green-Funktion der Wellengleichung, retardierte Potentiale
- d'Alembert-Lösungen der Wellengleichung
- Erhaltungsgleichungen: Ladungs-, Impuls- und Drehimpulserhaltung, Poynting-Theorem
- Wiederholung: Übergangsbedingungen an Medien und ebene Wellen in nichtleitenden Medien; Leitfähige Medien und inhomogene ebene Wellen

D. Elektrodynamik

- Polarisation elektromagnetischer Wellen, Stokes-Parameter
- Wiederholung des Superpositionsprinzips für EM-Wellen, Phasen-/Gruppengeschwindigkeit; Wellenpakete und Ausbreitung in dispersiven Medien
- Wiederholung der Schwingungstypen in Wellenleitern; Zylindrische Hohl-/Wellenleiter
- Strahlung lokalisierter oszillierender Quellen, Nah- und Fernfeldnäherung

Lehrformen

Vorlesung und Übungen

Prüfungsformen

Prüfungsgespräch (30 Minuten)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Erfolgreiches Bestehen des Prüfungsgesprächs.

Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS)

5/84

Titel des Moduls: Pflichtfach 6 PT					
Modul-Nr./Code 149377	Credits 5 CP	Workload 150 h	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Sommersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 141366: Technische Hochfrequenzplasmen Nicht mehr angeboten: 141127: Hochfrequenzmesstechnik (bis SS 2018) 160505: Plasma Diagnostics (bis WS 13/14)			Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache Deutsch			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Thomas Mussenbrock Lehrende: Apl. Prof. Dr. Julian Schulze					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Die Studierenden beherrschen die theoretischen Grundlagen zur Beschreibung von Transport, Randschicht, Heizungsmechanismen und Gleichgewichtskonzepten in technischen Hochfrequenzplasmen. Sie kennen verschiedene Typen technischer HF Plasmen (Kapazitive und Induktive Radio-Frequenz Plasmen) und verstehen deren Funktionsweisen und industrielle Anwendungen. Die Studierenden können aktuelle internationale Publikationen auf dem Gebiet der technischen Hochfrequenz-Plasmatechnik lesen, verstehen und in Form eines Kurzvortrags zusammenfassen.					
Inhalt <ul style="list-style-type: none"> • Einführung • Grundlagen • Transport • Randschichtmodelle • Heizungsmechanismen • Gleichgewichtskonzepte • Kapazitive Radio-Frequenz Plasmen • Induktive Radio-Frequenz Plasmen • Anwendungen 					
Lehrformen Vorlesung und Übungen					
Prüfungsformen Prüfungsgespräch (30 Minuten)					
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Erfolgreiches Bestehen des Prüfungsgesprächs.					
Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS) 5/84					

Titel des Moduls: Masterarbeit ETIT					
Modul-Nr./Code 149826	Credits 30 CP	Workload 900 h	Semester 4. Semester (MaET)	Turnus Winter - und Sommersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 144101: Masterarbeit ETIT			Kontaktzeit	Selbststudium	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache Deutsch			Teilnahmevoraussetzungen siehe Prüfungsordnung		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Studiendekan ETIT Lehrende: Hochschullehrende ETIT					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Die Teilnehmer sind mit Arbeitsmethoden der wissenschaftlichen Forschung und der Projektorganisation vertraut. Ihre fortgeschrittenen Kenntnisse und Arbeitsergebnisse können sie verständlich präsentieren.					
Inhalt Weitgehend eigenständige Lösung einer wissenschaftlichen Aufgabe unter Anleitung. Teilnahme an 5 Kolloquiumsvorträgen über die Ergebnisse von Masterarbeiten in der Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik. Präsentation der eigenen Ergebnisse der Masterarbeit im Kolloquium.					
Lehrformen Masterarbeit					
Prüfungsformen Abschlussarbeit					
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Erfolgreiches Bestehen der Abschlussarbeit.					
Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS) 30/84					

Titel des Moduls: Master-Praktikum PT					
Modul-Nr./Code 149379	Credits 3 CP	Workload 90 h (entsprechend der Lehrveranstaltungen)	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Winter - und Sommersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 202620: Master-Praktikum Biomedizinische Messtechnik 142101: Master-Projekt Plasmatechnik			Kontaktzeit siehe Lehrveranstaltungen	Selbststudium siehe Lehrveranstaltungen	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache siehe Lehrveranstaltungen			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Thomas Mussenbrock Lehrende: Dozent*innen der RUB					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Die Studierenden sind befähigt, in einem kleinen Team Aufgaben aus dem Bereich des Studienschwerpunkts zu lösen und die Ergebnisse in ingenieurwissenschaftlicher Weise zu dokumentieren. Sie können gezielt Methoden der strukturierten Analyse anwenden und deren Wirkung analysieren.					
Inhalt Das Modul besteht aus einem Praktikum oder einem Projekt. In einem Praktikum werden fortgeschrittene Themen des Studienschwerpunkts in einzelnen praktischen Versuchen behandelt. In einem Projekt werden komplexe Themen eigenständig im Verlauf eines Semesters bearbeitet.					
Lehrformen <ul style="list-style-type: none"> • Praktikum • Projekt 					
Prüfungsformen Praktikum oder Projektarbeit					
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Erfolgreiche Teilnahme an der zuvor festgelegten Anzahl von Einzelterminen des Praktikums oder erfolgreiche selbstständige Bearbeitung einer Projektarbeit.					
Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS) 0/84					

Titel des Moduls: Master-Seminar PT					
Modul-Nr./Code 149520	Credits 3 CP	Workload 90 h (entsprechend der Lehrveranstaltungen)	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Winter - und Sommersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 143264: Master-Seminar Photonics 143282: Master-Seminar Plasma-Simulation 143280: Master-Seminar Plasmatechnik 143265: Master-Seminar Terahertz Technology Nicht mehr angeboten: 142283: Master-Seminar Biomedizinische Anwendungen in der Plasmatechnik			Kontaktzeit siehe Lehrveranstaltungen	Selbststudium siehe Lehrveranstaltungen	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache siehe Lehrveranstaltungen			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Thomas Mussenbrock Lehrende: Dozent*innen der RUB					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Die Studierenden sind befähigt, selbständig Literatur zu einem gegebenen Thema zu sichten, die wesentlichen Inhalte zu erfassen und diese wiederzugeben. Sie haben die Schlüsselqualifikationen zur Präsentation ihrer Ergebnisse: sowohl die schriftliche Ausarbeitung eines Themas, als auch Präsentationstechniken und rhetorische Techniken.					
Inhalt Einzelthemen aus dem gewählten Seminarthema werden in Vorträgen dargestellt. Die Studierenden halten jeweils einen Vortrag, hören die Vorträge der anderen Studierenden und diskutieren die Inhalte miteinander. Dabei geht es nicht um die reine Wissensvermittlung, sondern das Erlernen des wissenschaftlichen Diskurses. Daraus resultiert eine Anwesenheitspflicht an der zu Beginn des Seminars festgelegten Anzahl von Einzelterminen.					
Lehrformen Seminar					
Prüfungsformen Seminarbeitrag					
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Erfolgreiche Präsentation des eigenen Vortrags und Teilnahme an der zuvor festgelegten Anzahl von Einzelterminen zur Diskussion der Seminarbeiträge.					
Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS) 0/84					

Titel des Moduls: Wahlpflichtfächer PT

Modul-Nr./Code	Credits	Workload	Semester	Turnus	Dauer
149378	24 CP	720 h (entsprechend der Lehrveranstaltungen)	1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Winter - und Sommersemester	3 Semester

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Gruppengröße
<p>141280: Biomedizinische Anwendungen in der Plasmatechnik</p> <p>141369: Crash Course on Plasma Simulation</p> <p>160228: Einführung in die Biophysik</p> <p>141367: Electromagnetic Fields</p> <p>141374: Fundamentals of GPU Programming</p> <p>141368: Hochfrequenztechnik und regelungstechnische Aspekte für technische Plasmen (ehemals: Hochfrequenztechnik und elektrostatische Substratklemmung für technische Plasmen)</p> <p>142360: International Summer School</p> <p>141274: LabView Programming</p> <p>141370: Numerical Plasma Simulation</p> <p>141279: Numerische Methoden in der Elektrodynamik</p> <p>141277: Physikalische Elektronik</p> <p>141373: Plasma Chemistry</p> <p>141273: Plasmadiagnostik</p> <p>141281: Plasmamedizin</p> <p>141363: Plasmarandschichten</p> <p>141290: Plasmaspektroskopie</p> <p>141364: Plasmatechnik in der Halbleiter- und Mikrosystemtechnik</p> <p>141285: Programmierung kinetischer Simulation: Von einzelnen Elektronen zu Radiofrequenz-Plasmen</p> <p>141131: Systeme der Hochfrequenztechnik</p> <p>Nicht mehr angeboten:</p> <p>141377: Computational Engineering 1: Fluidynamics in electrical-engineering (SS 2020)</p> <p>141378: Computational Engineering 2: Electrodynamics (WS 2020/21)</p> <p>141282: Plasmatechnik 3: Ausgewählte Kapitel (SS 2022)</p> <p>141275: Licht und Materie (WS 21/22)</p> <p>141371: Theoretische Methoden der Elektrotechnik</p> <p>141375: Computational Methods on GPU</p> <p>141368: Exakte Methoden und Näherungsverfahren I</p> <p>141371: Exakte Methoden und Näherungsverfahren II</p> <p>141285: Physik und Technik in Lichtquellen</p> <p>150118: Numerische Mathematik für Elektrotechniker</p> <p>141276: Angewandte Elektrodynamik (letztmalig im SS 2021)</p>	<p>siehe Lehrveranstaltungen</p>	<p>siehe Lehrveranstaltungen</p>	<p>Studierende</p>
<p>Unterrichtssprache siehe Lehrveranstaltungen</p>	<p>Teilnahmevoraussetzungen Keine</p>		

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Thomas Mussenbrock
Lehrende: Dozent*innen der RUB

Verwendung des Moduls

Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)

Lernziele (learning outcomes)

Die Studierenden haben fachspezifische Kenntnisse auf dem Gebiet des Studienschwerpunktes, können diese anwenden und entsprechende Fragestellungen analysieren und lösen.

Inhalt

Es sind Module aus dem Wahlpflichtkatalog des Studienschwerpunktes auszuwählen. Jedes Modul besteht aus je einer Lehrveranstaltung mit eigener Modulabschlussprüfung.

Zur Vermeidung von Mehrfachbeschreibungen jeweils identischer Module und Lehrveranstaltungen, wird direkt auf die Lehrveranstaltungsbeschreibung verwiesen, die auch die jeweils zugehörigen LP enthält.

Insgesamt sind im Wahlpflichtbereich Module im Gesamtumfang von mindestens 24 Leistungspunkten zu wählen.

Lehrformen

- Vorlesung
- Übungen

Prüfungsformen

Klausurarbeit
Prüfungsgespräch

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Erfolgreiches Bestehen der Modulabschlussprüfung.

Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS)

24/84

Titel des Moduls: Nichttechnische Wahlfächer					
Modul-Nr./Code 149827_a	Credits 5 CP	Workload 150 h (entsprechend der Lehrveranstaltungen)	Semester 1.-3. Semester (MaET)	Turnus Winter - und Sommersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 141105: Nichttechnische Veranstaltungen			Kontaktzeit siehe Lehrveranstaltungen	Selbststudium siehe Lehrveranstaltungen	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache siehe Lehrveranstaltungen			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Studiendekan ETIT Lehrende: Dozent*innen der RUB					
Verwendung des Moduls					
Lernziele (learning outcomes) Innerhalb des Moduls setzen die Studierenden entsprechend ihrer Interessen verschiedene Schwerpunkte. Dafür steht Ihnen das breite Angebot der ganzen Universität zur Verfügung. Sie beherrschen entsprechend ihrer Auswahl verschiedene Schlüsselqualifikationen.					
Inhalt Die nichttechnischen Wahlfächer erweitern die Soft Skills. Z.B. wird die englische Fachsprache verbessert, in die Grundlagen der Rechtswissenschaften eingeführt oder Grundkenntnisse der Betriebswirtschaft vermittelt. Bei der Auswahl haben die Studierenden die Möglichkeit eine Auswahl entsprechend der eigenen Interessen zu treffen.					
Lehrformen siehe Lehrveranstaltungen					
Prüfungsformen siehe Lehrveranstaltungen					
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Erfolgreiches Bestehen der Modulabschlussprüfung.					
Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS) 0/84					

Titel des Moduls: Wahfächer					
Modul-Nr./Code 149864	Credits 25 CP	Workload 750 h (entsprechend der Lehrveranstaltungen)	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Winter - und Sommersemester	Dauer 3 Semester
Lehrveranstaltungen 141106: freie Veranstaltungswahl			Kontaktzeit siehe Lehrveranstaltungen	Selbststudium	Gruppengröße Studierende
Unterrichtssprache siehe Lehrveranstaltung			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Studiendekan ETIT Lehrende: Dozent*innen der RUB					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse in technischen oder nichttechnischen Gebieten entsprechend ihrer Wahl. Dies beinhaltet sowohl die fachliche Vertiefung als auch den Erwerb von Schlüsselqualifikationen.					
Inhalt Bei der Auswahl geeigneter Lehrveranstaltungen kann das Vorlesungsverzeichnis der Ruhr-Universität verwendet werden. Dies schließt Veranstaltungen aller Fakultäten, des Optionalbereichs und des Zentrums für Fremdsprachenausbildung (Veranstaltungen aus Master-, Bachelor- oder Diplomstudiengängen) mit ein, also auch die Angebote der nichttechnischen Veranstaltungen. Im Rahmen einer Kooperationsvereinbarung mit der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik der TU Dortmund ist auch die Wahl dort angebotener Veranstaltungen möglich.					
Lehrformen siehe Lehrveranstaltung					
Prüfungsformen siehe Lehrveranstaltung					
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits siehe Lehrveranstaltung					
Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS) 25/84					

Titel des Moduls: Master-Startup ETIT

Modul-Nr./Code 149876	Credits 1 CP	Workload 30 h (Der Arbeitsaufwand ergibt sich aus der Präsenzzeit bei den einzelnen Veranstaltungsterminen.)	Semester 1., 2. oder 3. Semester (MaET)	Turnus Winter - und Sommersemester	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen 140003: Master-Startup ETIT			Kontaktzeit 30 h	Selbststudium 0	Gruppengröße 10 Studierende
Unterrichtssprache Deutsch			Teilnahmevoraussetzungen Keine		
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragte/r: Studiendekan ETIT Lehrende: Dr.-Ing. Christoph Baer					
Verwendung des Moduls Master Elektrotechnik und Informationstechnik (PO 13)					
Lernziele (learning outcomes) Erleichterung des Einstiegs in das Studium; Vernetzung der Studierenden untereinander; Einsicht in Berufsbilder, Karrieremöglichkeiten etc.					
Inhalt Studienbegleitende Informationen, Exkursionen, Vorträge etc.					
Lehrformen Seminar					
Prüfungsformen studienbegleitend					
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Teilnahme an 10 von 12 Terminen					
Stellenwert der Note für die Endnote (bei einem Gesamtstudienumfang von 120 ECTS) 0/84					