

Fachbereich 2
Technik, Informatik und Wirtschaft

Modulhandbuch

des

Studiengangs

Elektrotechnik

(Master of Engineering)

Hinweise

Kennnummer:	M-ET-xynn
M	Masterstudiengang
ET	Elektrotechnik
x	P = Pflichtmodul W = Wahlpflichtmodul
y	A = für a lle Vertiefungen E = für die Vertiefung "Elektrische E nergietechnik" K = für die Vertiefung " K ommunikationssysteme" Ü = Fachübergreifendes Modul
nn	Durchlaufende Nummerierung

Die Module "Masterprojekt", "Masterarbeit" und "Seminar" werden fortlaufend in jedem Semester angeboten. Alle anderen Module finden im Rhythmus von zwei Semestern statt.

Inhaltsverzeichnis

Pflichtmodule für beide Vertiefungen

Höhere Mathematik (HÖMA)	4
Theorie elektromagnetischer Felder (THEF)	6
Eingebettete Systeme (EMSY).....	7
Masterprojekt (PROJ)	8
Masterarbeit (MARB)	9

Vertiefungsmodule Elektrische Energietechnik

Hochspannungstechnik (HOT)	10
Antriebssysteme (ANSY).....	11

Vertiefungsmodule Kommunikationssysteme

Informationstheorie und Codierung (INCO)	12
Adaptive Filter (ADFI).....	13
Elektromagnetische Wellenausbreitung (ELWA)	14

Elektrotechnische Wahlpflichtmodule

Automobilelektronik (AMOK)	16
Zuverlässigkeit elektronischer Systeme (ZESY)	17
Optimale Regelung und Steuerung (OPTI).....	18
Digitale Bildverarbeitung (DIBI)	19
Elektrische Fahrzeugantriebe (ELFA).....	20
Photovoltaik (PVA)	21
Erneuerbare Energien (REEN).....	22
Spezielle Themen der Energietechnik (SET)	23
Optische Übertragungstechnik (OPTÜ)	24
Elektromagnetische Aktoren (ELAK)	25
Spezielle Themen der Kommunikationstechnik (SKT)	26
Technische Optik (TOPT).....	27

Fachübergreifende Wahlpflichtmodule

Kosten-, Finanz- und Investitionsrechnung (KOFI).....	28
Internationales (Projekt-) Management (INPM)	29
Patentschutz und verwandte Schutzrechte (PARE).....	30
Seminar (SEMI)	31

Höhere Mathematik (HÖMA)		Advanced Engineering Mathematics	
Kennnummer	Angeboten im	Dauer	Geplante Gruppengröße
M-ET-PA01	Sommersemester	1 Semester	24 Studierende
Leistungspunkte	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium
6	180 h	4 SWS (60 h)	120 h
Lernergebnisse			
<p>Sichere Beherrschung der höher-dimensionalen Differentiation und Integration. Im Besonderen: Berechnung von Weg-Integralen, Volumen-Integralen und Oberflächen-Integralen in der Elektrostatik. Berechnung von Volumen und Schwerpunkt komplizierter 3D-Objekte. Beherrschung der Transformations-Formel, insbesondere Wahl eines Koordinaten-Systems passend zum Problem.</p> <p>Berechnung reeller 1D-Integrale mit Hilfe der Transformationsformel im \mathbb{R}^2. Anwendung der Integral-Sätze von Gauß und Stokes, speziell die Maxwell-Gleichungen. Spezialfälle der Maxwell-Gleichungen. Berechnung von Fundamentallösungen, Elektro- u. Magnetostatik. Interpretation des Magnetfeldes als relativistischer Effekt.</p> <p>Berechnung reeller 1D-Integrale mit Hilfe des Residuensatzes. Ähnlichkeiten/Unterschiede zwischen reell- u. komplex-differenzierbaren Funktionen. Verständnis der topologischen Natur des Residuen-Satzes.</p> <p>Zusammenhang zwischen Lösungen der Potential-Gleichung und holomorphen Funktionen.</p> <p>Grundsätzliches Verständnis der Eigenschaften und Schwierigkeiten bei pDGLs. Verständnis des Lösungsverhaltens typischer pDGLs wie Potential-Gleichung, Wärmeleitungsgleichung, Wellengleichung.</p> <p>Verifikation physikalischer Modelle mit 2. Hauptsatz der Thermodynamik sowie Eich-Invarianzen.</p> <p>Riemann-Löser zur Lösung strömungsdynamischer Probleme.</p> <p>Lösung linearer gDGLs mittels Laplace-Transformation. Anwendung der Partialbruch-Zerlegung für Rück-Transformation. Berechnung von Einschwing-Vorgängen bei elektr. Schaltungen.</p>			
Inhalte			
<p>VEKTORANALYSIS:</p> <p>Gradient, Divergenz, Rotation, Laplace, Kreuzprodukt von Vektoren. Partielle Ableitungen, Fréchet-Ableitung.</p> <p>Höherdimensionale Integration:</p> <p>Weg-Integrale, geschlossene Integrale, elektrische Potentiale. Normal-Bereiche. Integration über Normal-Bereiche. Volumen-Integrale, Satz von Fubini. Reelle Mannigfaltigkeiten im \mathbb{R}^3, Parametrisierungen.</p> <p>Offene und geschlossene Mengen im \mathbb{R}^n, Rand einer Menge, Inneres. Oberflächen-Integrale.</p> <p>Kartesische-, Kugel-, Polar-, Zylinder-Koordinaten. Jacobische, Transformations-Formel im \mathbb{R}^n.</p> <p>Darstellung von Gradient, Divergenz, Laplace-Operator in Kugel-, Polar- und Zylinder-Koordinaten.</p> <p>Integral-Sätze von Gauß, Stokes, Green.</p> <p>KOMPLEXE ANALYSIS:</p> <p>Komplexe Ableitung, analytische Funktionen. Cauchy-Riemann-Differential-Gleichungen. Umlaufzahl.</p> <p>Cauchysche Integral-Formel. Meromorphe Funktionen. Laurent-Reihen. Residuen, Residuensatz.</p> <p>LAPLACE-TRANSFORMATION:</p> <p>Definition der Laplace-Transformation. Fundamentale Eigenschaften. Ableitungen im Real- und im Frequenz-Raum. Verschiebungs-/Dämpfungssatz. Faltungen und Laplace-Transformation. Lösung linearer DGLs mit Laplace-Transformation.</p> <p>EINFÜHRUNG IN PARTIELLE DIFFERENTIAL-GLEICHUNGEN:</p> <p>Anfangs- u. Randwert-Probleme. Typ-Einteilung, Charakteristiken. Schocks. Klassische Lösungs-Ansätze bei pDGLs: Spezielle Lösungs-Ansätze wie Trennung der Variablen; Fourier-Transformation im \mathbb{R}^n.</p> <p>Einfache direkte Methoden der Variationsrechnung.</p>			

Lehrformen
4 SWS Vorlesung mit integrierten Übungen
Teilnahmevoraussetzungen
Mathematik aus einem ingenieurwissenschaftlichem Bachelorstudiengang
Prüfungsformen
Klausur (90 min)
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
Bestandene Modulklausur
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende
Prof. Dr. rer. nat. Thomas Blesgen
Literatur
Christoph Karpfinger „Höhere Mathematik in Rezepten“ Springer-Verlag K. Meyberg, P. Vachenauer „Höhere Mathematik“ Springer-Verlag L. Papula „Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler“ Band 3 ViewegTeubner W. Brauch, H.J. Dreyer, W. Haacke „Mathematik für Ingenieure“ Teubner-Verlag

Theorie elektromagnetischer Felder (THEF)		Electromagnetic Field Theory	
Kennnummer	Angeboten im	Dauer	Geplante Gruppengröße
M-ET-PA02	Wintersemester	1 Semester	24 Studierende
Leistungspunkte	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium
6	180 h	4 SWS (60 h)	120 h
Lernergebnisse			
<p>Kenntnisse der physikalischen Grundlagen und Phänomene, der mathematischen Methoden und der technischen Anwendungen der elektromagnetischen Feldtheorie und methodisch verwandter Gebiete</p> <p>Fähigkeit, elektrotechnische Probleme mit den Mitteln der elektromagnetischen Feldtheorie zu analysieren und zu bearbeiten</p> <p>Erwerb von Abstraktionsvermögen, analytischem Denken und räumlichem Vorstellungsvermögen</p> <p>Fähigkeit, aufgrund der Tiefe und Breite der erworbenen Kompetenzen künftige Problemstellungen, Technologien und wissenschaftliche Entwicklungen zu erkennen und adäquat in die Arbeit einzubeziehen.</p>			
Inhalte			
<p>Kurzeinführung (bzw. Wiederholung) der Vektoralgebra</p> <p>Maxwell'sche Gleichungen im Vakuum</p> <p>Elektrostatik: Coulombgesetz, elektrisches Potential, elektrischer Dipol, Laplace- und Poissongleichung, Stetigkeitsbedingungen an leitenden Grenzflächen, Spiegelungsverfahren, Kapazität, Polarisation, Clausius-Mosotti-Formel, dielektrische Verschiebung, Stetigkeitsbedingungen an dielektrischen Grenzflächen, Spiegelungsverfahren, Frequenzabhängigkeit der Polarisierung, Energie einer Anordnung von Punktladungen, einer kontinuierlichen Ladungsverteilung, Kräfte auf Körper und Grenzflächen</p> <p>Spezielle Lösungsmethoden in der Elektrostatik: Separation der Laplace-Gleichung, Lösung in Zylinder- und Kugelkoordinaten (Bessel-, Neumann-, Kugel-Funktionen), Konforme Abbildung, numerische Simulation</p> <p>Stationäres Strömungsfeld: Stromdichte, Kontinuitätsgleichung, Ohm'sches Gesetz, EMK, Relaxationszeit</p> <p>Magnetostatik: Durchflutungssatz, 1. Ampère'sches Gesetz, Biot-Savart, magnetisches Skalarpotential, magnetischer Dipol, magnetisches Vektorpotential, Magnetisierung, Formen des Magnetismus, Stetigkeitsbedingungen an permeablen Grenzflächen, Spiegelungsverfahren, Induktivität, magnetische Energie, magnetische Kräfte auf Körper und Grenzflächen, magnetische Kreise</p> <p>Zeitlich langsam veränderliche Felder: Induktionsgesetz, magnetische Hystereseverluste, Phasoren, Skineneffekt, magnetische Abschirmung, Wirbelströme</p>			
Lehrformen			
4 SWS Vorlesung mit integrierter Übung, Medien: Tafel und Beamerprojektion			
Teilnahmevoraussetzungen			
Mathematik aus einem ingenieurwissenschaftlichem Bachelorstudiengang			
Prüfungsformen			
Klausur (120 min)			
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten			
Bestandene Modulklausur			
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende			
Prof. Dr. rer. nat. Thomas Eickhoff			
Literatur			
<p>H. Henke: Elektromagnetische Felder - Theorie und Anwendung, ISBN-13: 978-3540710042</p> <p>P. Leuchtman: Einführung in die elektromagnetische Feldtheorie, ISBN-13: 978-3827373021</p> <p>G. Strassacker / R. Süße: Rotation, Divergenz und Gradient - Einführung in die elektromagnetische Feldtheorie, ISBN-13: 978-3835100480</p> <p>W. Nolting: Grundkurs Theoretische Physik 3: Elektrodynamik, ISBN-13: 978-3540712510</p>			

Eingebettete Systeme (EMSY) Embedded Systems			
Kennnummer	Angeboten im	Dauer	Geplante Gruppengröße
M-ET-PA03	Sommersemester	1 Semester	24 Studierende
Leistungspunkte	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium
6	180 h	2 SWS (30 h)	150 h
Lernergebnisse			
<p>Nach Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage sich selbstständig in ein begrenztes Thema aus dem Bereich Embedded Systems einzuarbeiten. Sie können technische Problemstellungen mit wissenschaftlichen Methoden beschreiben, eigenständig Arbeitspakete identifizieren und diese unter Beachtung von Terminplänen und Projektzielen abarbeiten.</p> <p>Sie wissen ihre Arbeitsergebnisse im Bereich des Entwurfs von Embedded Systems und im Bereich der Entwicklung von Programmen für Mikrocontroller und für Echtzeitsysteme wissenschaftlich fundiert zu dokumentieren und zu präsentieren. Sie sind in der Lage sich in ein Projektteam einzubringen, dabei ggf. auch die Leitung eines Teams zu übernehmen. Sie erwerben Fach- und Methodenkompetenz.</p>			
Inhalte			
<ul style="list-style-type: none"> • Computerarchitektur für Embedded Systems • Verwendung von Mikrocontrollern, Echtzeitprogrammierung und Nutzung von Schnittstellen zur Hard-ware • Kombination von theoretischen Analysen (Programmierung) mit praxisbezogenen Aufgaben (Hardware) aus dem Bereich Embedded Systems • Ein Praxisprojekt, bei dem die Studenten ihre Erkenntnisse aus dem Theorie-Teil praktisch umsetzen. • Der Hochschullehrer fungiert als Betreuer. Er unterstützt die Studierenden im persönlichen Gespräch hinsichtlich der Einhaltung der Lern- und Qualifikationsziele. 			
Lehrformen			
Vorlesung, Seminar, persönliches Gespräch, 1 Projektversuch über das Semester			
Teilnahmevoraussetzungen			
Programmier-Grundkenntnisse der Programmiersprache C Absolvieren des Moduls Mikroprozessortechnik im Bachelorstudiengang Elektrotechnik empfohlen			
Prüfungsformen			
Schriftliche Ausarbeitung und 15-minütiger Vortrag zum TheorietHEMA, Demonstration der Ergebnisse des Praxisprojekts.			
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten			
Die Gesamtnote ergibt sich aus der Bewertung von Ausarbeitung, Vortrag und Durchführung			
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende			
Prof. Dr. Jens Altenburg			
Literatur			
Skript zur Vorlesung, Klaus Wüst: Mikroprozessortechnik (ISBN 3834809063) Rob Toulson, Tim Wilmschurt: Fast and Effective Embedded Design: Applying the ARM mbed (ISBN 978-0080977685)			
Sonstiges			
Gruppengröße bei dem o.g. Praxisprojekt: 2 – 4 Teilnehmer			

Masterprojekt (PROJ)		Master project	
Kennnummer	Angeboten im	Dauer	Geplante Gruppengröße
M-ET-PA04	WS und SS	1 Semester	1 (ggfs. 2) Studierender s.u.
Leistungspunkte	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium
6	180 h	10 h	170 h
Lernergebnisse			
<p>Die Studierenden können sich selbständig in ein inhaltlich begrenztes Thema (Praxisprojekt mit Projektziel) aus dem Bereich der Elektrotechnik im Umfang von insgesamt 180 h einarbeiten.</p> <p>Sie wissen die technische Problemstellung mit wissenschaftlichen Methoden zu beschreiben, können eigenständig Arbeitspakete identifizieren und diese unter Beachtung von Terminplänen und Projektzielen abarbeiten und bewerten.</p> <p>Sie können sich in ein Projektteam einbinden, Teamaufgaben übernehmen und ggf. auch kleine Teams zu führen. Sie dokumentieren die gefundenen Ergebnisse wissenschaftlich, präsentieren diese und stellen sich dabei auch Feedback und Kritik.</p>			
Inhalte			
<ul style="list-style-type: none"> • Im Masterprojekt ist eine elektrotechnisch ingenieurmäßige Aufgabenstellung zu bearbeiten. • Der Hochschullehrer fungiert als Betreuer. Er unterstützt die Studierenden im persönlichen Gespräch hinsichtlich der Einhaltung der o.g. Lern- und Qualifikationsziele • Je nach Aufgabenstellung können auch mehrere Studierende am gleichen Praxisprojekt arbeiten 			
Lehrformen			
Projekt, persönliches Gespräch, Seminar			
Teilnahmevoraussetzungen			
keine			
Prüfungsformen			
Projektbericht und 15-minütiger Vortrag durch Studierende.			
Die Gesamtnote ergibt sich aus der Bewertung von Durchführung, Praxisprojektbericht und Vortrag			
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten			
Erfolgreich abgeschlossenes Masterprojekt			
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende			
Studiengangleiter / alle Professoren des Studiengangs Elektrotechnik			
Literatur			
Projektbezogene Unterlagen, Muster von Praxisprojektberichten und -vorträgen			
Sonstiges			
<p>Das Masterprojekt kann in einem oder in zwei Semestern durchgeführt werden.</p> <p>Wird das Masterprojekt in einem Semester absolviert, so ist es egal, ob es im ersten oder zweiten Semester durchgeführt wird.</p> <p>Das Praxisprojekt kann an der Hochschule als auch in Zusammenarbeit mit einem Unternehmen / einer Institution absolviert werden.</p>			

Masterarbeit (MARB)		Master thesis	
Kennnummer	Angeboten im	Dauer	Geplante Gruppengröße
M-ET-PA05	WS und SS	1 Semester	typ. 1 Studierender (s.u.)
Leistungspunkte	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium
30	900 h	30 h	870 h
Lernergebnisse			
Die Studierenden erwerben mit der Masterarbeit die Kompetenz, fächerübergreifend die bisher im Studium erworbenen fachlichen Einzelkenntnisse und -fähigkeiten anzuwenden. Sie wenden wissenschaftliche Methoden an, erwerben praktische Erfahrungen und vertiefen dadurch die Methoden- und Fachkompetenz hinsichtlich praxisnaher Anwendungen.			
Inhalte			
<ul style="list-style-type: none"> • Der Inhalt richtet sich nach der konkreten ingenieurmäßigen Aufgabenstellung. • Die Masterarbeit wird entweder an der Hochschule oder bei bzw. in Zusammenarbeit mit einem Unternehmen / einer Institution erstellt. • Je nach Aufgabenstellung können auch mehrere Studierende am gleichen Projekt arbeiten. 			
Lehrformen			
Der Hochschullehrer fungiert als Betreuer. Er unterstützt die Studierenden im persönlichen Gespräch hinsichtlich der Einhaltung der o.g. Lern- und Qualifikationsziele. Persönliches Gespräch, Kolloquium			
Teilnahmevoraussetzungen			
siehe Prüfungsordnung			
Prüfungsformen			
Schriftliche Ausarbeitung (Masterarbeit) und 20-minütiger Vortrag Die Gesamtnote ergibt sich aus der Bewertung von Durchführung, Masterarbeit und Vortrag			
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten			
Erfolgreich abgeschlossene Masterarbeit			
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende			
Studiengangleiter / alle Professoren des Studiengangs Elektrotechnik			
Literatur			
Mustermasterarbeiten und -vorträge für das Kolloquium			

Hochspannungstechnik (HOT) High voltage engineering			
Kennnummer	Angeboten im	Dauer	Geplante Gruppengröße
M-ET-PE01	Wintersemester	1 Semester	12 Studierende
Leistungspunkte	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium
6	180 h	4 + 1 SWS (70 h)	110 h
Lernergebnisse			
<p>Die Studierenden erwerben Kompetenzen hinsichtlich der besonderen Anforderungen bei der Energieübertragung im Hochspannungsnetz. Sie kennen die wichtigsten Betriebsmittel der Hochspannungs-technik wie Generator und Transformator und erwerben Kenntnisse bei den Grundprinzipien der Erzeugung hoher Spannungen.</p> <p>Sie besitzen Fähigkeiten zur Analyse von elektrischen Feldern, kennen Isolierstoffe und deren Beeinflussung und erwerben Fachkompetenzen beim Erstellen von Blitzschutzsystemen</p>			
Inhalte			
<ul style="list-style-type: none"> • Begriffe der Hochspannungstechnik • Erzeugung hoher Spannungen • Elektrische Felder • Messung hoher Spannungen • Elektrische Festigkeit • Isolierstoffe • Blitzschutz • Überspannungsschutz 			
Lehrformen			
Vorlesung mit Projektion und Tafel, Demonstrationen, Laborbesuch, eventuell Exkursion			
Teilnahmevoraussetzungen			
Grundlagen der Elektrotechnik, Elektrische Energieversorgung			
Prüfungsformen			
Klausur (90 min)			
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten			
Bestandene Modulklausur und erfolgreicher Abschluss der Laborpraktika			
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende			
Prof. Dr.-Ing. Peter A. Plumhoff			
Literatur			
Skript zur Vorlesung			
Sonstiges			
3 Laborversuche mit je 2-3 Teilnehmern			

Antriebssysteme (ANSY)		Electric Drive Systems	
Kennnummer	Angeboten im	Dauer	Geplante Gruppengröße
M-ET-PA02	Sommersemester	1 Semester	12 Studierende
Leistungspunkte	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium
6	180 h	4 + 1 SWS (70 h)	110 h
Lernergebnisse			
<p>Die Studierenden erlangen Kenntnisse um einfache Maschinen in komplexe Antriebe zu erweitern. Sie können elektrische Antriebe auf ihre Eignung hin bewerten. Sie kennen besondere Konstruktionsweisen von Kleinmaschinen und Maschinen in Sonderbauformen. Sie kennen Berechnungsweisen, um das dynamische Verhalten und Regelungskonzepte zu analysieren.</p>			
Inhalte			
<ul style="list-style-type: none"> • Zusammenführung von El. Maschinen, Leistungselektronik, Regelungs- und Messtechnik • Antriebsbewertung nach technischen und wirtschaftlichen Aspekten • Dynamische Regelung von Gleichstrom- und Drehfeldmaschinen • Oberschwingungen in Drehfeldmaschinen • Berechnung von Ausgleichsvorgängen in elektrischen Maschinen • Elektrische Kleinmaschinen • Linearantriebe und deren Anwendungen • Elektrischen Antriebe in Sonderbauformen • Laborversuche: Geregelt ASM mit Feldorientierter Regelung, Elektrische Kleinmaschinen 			
Lehrformen			
Vorlesung mit Projektion und Tafel, Demonstrationen, Laborversuche			
Teilnahmevoraussetzungen			
Mathematik aus einem ingenieurwissenschaftlichem Bachelorstudiengang			
Prüfungsformen			
Klausur			
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten			
Bestandene Modulklausur und erfolgreicher Abschluss der Laborpraktika			
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende			
Prof. Dr.-Ing. Christoph Wrede			
Literatur			
<p>Skript zu Vorlesung und Labor eine Liste empfohlener Literatur wird bereitgestellt</p>			
Sonstiges			
Praktikum: 2 Laborversuche mit 2-3 Teilnehmern je Laborgruppe			

Informationstheorie und Codierung (INCO)		Information and Coding Theory	
Kennnummer	Angeboten im	Dauer	Geplante Gruppengröße
M-ET-PK01	Sommersemester	1 Semester	12 Studierende
Leistungspunkte	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium
6	180 h	4 SWS (60 h)	120 h
Lernergebnisse			
Nach Besuch des Moduls sind Studierende in der Lage:			
<ul style="list-style-type: none"> - Die Grenzen der Quellen- und Kanalcodierung einzuschätzen, - grundlegende Verfahren der Quellencodierung (Redundanz- und Irrelevanzreduk.) zu implementieren, - eine Codierung zur Vorwärtsfehlerkorrektur für alle gängigen Codes und eine Decodierung für zyklische Codes durchzuführen, - das Wissen in diesem Fachgebiet selbstständig zu vertiefen. 			
Inhalte			
<ul style="list-style-type: none"> - Informationstheorie, Quellen- und Kanalcodierungstheorem, Markov-Ketten - Redundanz- und Irrelevanzreduktion, Transformationscodierung, Subbandcodierung - Lineare Blockcodes, Zyklische Codes, BCH-Codes - Reed-Solomon-Codes, Faltungscodes - Produktcodes, Turbo-Codes 			
Lehrformen			
4 SWS Vorlesung mit integrierter Übung, mit Tafel und Beamerprojektion			
Teilnahmevoraussetzungen			
keine			
Prüfungsformen			
Klausur (90 min)			
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten			
Bestandene Modulklausur			
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende			
Prof. Dr.-Ing. Frank Ellrich			
Literatur			
Skript zur Vorlesung Literaturliste			

Adaptive Filter (ADFI)		Adaptive Filtering	
Kennnummer	Angeboten im	Dauer	Geplante Gruppengröße
M-ET-PK02	Wintersemester	1 Semester	12 Studierende
Leistungspunkte	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium
3	90 h	2 SWS (30 h)	60 h
Lernergebnisse			
Nach dem Besuch des Moduls sind Studierende in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> • Möglichkeiten und Grenzen adaptiver Filter und ihrer Algorithmen einzuschätzen, • Anwendungen und Systeme mit adaptiven Filtern zu kennen und zu verstehen, • das Wissen in diesem Fachgebiet selbstständig zu vertiefen. 			
Inhalte			
<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau und Funktionsweise adaptiver Filter • Optimalfilter nach Wiener und Kolmogorow • verschiedene Algorithmen und Verfahren zur Parameteroptimierung: LMS und SD • Praktische Anwendungen adaptiver Filter zur Entzerrung, Prädiktion, Rauschunterdrückung, etc. 			
Lehrformen			
Nach kurzer Einführung (1. Vorlesungstermin) in die Thematik, Vergabe von einzelnen Themen zur eigenständigen Bearbeitung, Rücksprache- und Diskussionsmöglichkeiten jederzeit nach Absprache			
Teilnahmevoraussetzungen			
Formal: keine, Empfehlenswert: DISI, DIÜT			
Prüfungsformen			
Hausarbeit 15-20 DIN-A4-Seiten gemäß Vorgabe bei Einführungsveranstaltung (1. Vorlesungstermin) sowie 15-20 minütiger Vortrag mit anschließender Diskussion			
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten			
Bestandene Hausarbeit (Gewichtung: 2/3 der Endnote) und bestandener Vortrag (Gewichtung: 1/3 der Endnote)			
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende			
Prof. Dr.-Ing. Frank Ellrich			
Literatur			
Skript zur Vorlesung mit Literaturangaben sowie Literaturliste bei Einführungsveranstaltung (1. Vorlesungstermin)			

Elektromagnetische Wellenausbreitung (ELWA)		Electromagnetic Wave Propagation	
Kennnummer	Angeboten im	Dauer	Geplante Gruppengröße
M-ET-PK03	Wintersemester	1 Semester	12 Studierende
Leistungspunkte	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium
3	90 h	2 + 1 SWS (40 h)	50 h
Lernergebnisse			
Nach Absolvieren der Vorlesung und Durcharbeiten des Skripts soll der Studierende:			
<ul style="list-style-type: none"> - die Grundlagen zur Berechnung elektromagnetischer Wellen (Maxwellschen Gleichungen, Grenzbedingungen für el. und mg. Felder, Poyntingscher Satz) kennen, - in der Lage sein, das el.mg. Feld einer ebenen Welle (Ausbreitungsrichtung, Polarisation, Phasengeschwindigkeit u. a.) anzugeben - wissen, wie groß die Wellenreflexion in der Grenzschicht von zwei unterschiedlichen Materialien ist und wie sie aufgehoben werden kann (z. B. Vergütung optischer Gläser), - wissen, welches physikalische Phänomen der Brewster Winkel beschreibt und warum bei Totalreflexion ein elektromagnetisches Feld auch im optisch dünneren Medium existiert, - verstehen, wie durch konstruktive Interferenz die Moden in der Plattenleitung entstehen, - verstehen, wie mit Hilfe des Vektorpotentials alle Moden des Rechteckhohlleiters bestimmt werden - verstehen, warum die Phasengeschwindigkeit aller Moden stets größer als die Lichtgeschwindigkeit ist, - alle technisch relevanten Kenndaten des Rechteckhohlleiters (z. B. Grenzfrequenz, Eindeutigkeitsbereich, Leistungsübertragung, Dämpfung, Dispersion u. a.) berechnen können und in der Lage sein, eine Hohlleiterübertragungsstrecke zu konzipieren. - Verstehen, wie das Strahlungsfeld des Hertzschen Dipols berechnet wird, - wie daraus die Richtcharakteristik der Antenne bestimmt wird - und wie groß die abgestrahlte Leistung von der Antenne ist 			
Inhalte			
<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Berechnung elektromagnetischer Felder - Maxwellsche Gleichungen, Grenzbedingungen, Poyntingscher Satz, homogene und inhomogene Wellengleichung, Lösung der Wellengleichung für zeitlich beliebige und für harmonische Wellenformen, - Ebene Wellen - Einfachste Lösung der Maxwellschen Gleichungen für beliebige Wellenform - Reflexion und Brechung ebener Wellen an Grenzflächen - Wellenausbreitung im dielektrischen Plattenleiter (Filmwellenleiter) - Wellenausbreitung im Rechteckhohlleiter - Die Moden und Kenndaten des Rechteckhohlleiters <p>Laborversuche zu folgenden Gebieten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hohlleiter, Antennen. Lichtwellenleiter (Glasfaser): - Messung von Hohlleiterwellenlänge und Dämpfung - Aufnahme von Richtdiagrammen, Messung des Gewinns einer Mikrowellenantenne - Dämpfungs- und Spleiß Messungen an einem Glasfaserkabel 			
Lehrformen			
Vorlesung mit Power Point, 3 vorlesungsbegleitende Laborversuche, Übungsaufgaben			
Teilnahmevoraussetzungen			
Hochfrequenztechnik aus dem Bachelorstudiengang			
Prüfungsformen			
Klausur			
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten			
Bestandene Modulklausur und erfolgreicher Abschluss der Laborpraktika			

Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende
Prof. Dr.-Ing. Falk Reisdorf
Literatur
<ul style="list-style-type: none">- ausführliches Skript zu Vorlesung und Laborversuchen zum downloaden- alte Klausuren mit Lösungen- Links zu speziellen Themen (z. B. Visualisierung von Wellenausbreitungsvorgängen)

Automobilelektronik (AMOK)		Automotive Electronics	
Kennnummer	Angeboten im	Dauer	Geplante Gruppengröße
M-ET-WA01	Sommersemester	1 Semester	12 Studierende
Leistungspunkte	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium
3	90 h	2 SWS (30 h)	60 h
Lernergebnisse			
<p>Nach Absolvieren des Moduls soll der Studierende in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> • den Einfluss des automobilen Produktentstehungsprozesses auf die Elektronikentwicklung zu beschreiben, an Beispielen zu erläutern und Unterschiede zu anderen Industriezweigen zu analysieren • die unterschiedliche Konzepte zur Systemarchitektur zu nennen und hinsichtlich Vor- und Nachteilen gegenüberstellen zu können • Konzepte zur Energieversorgung im Kfz-Bordnetz zu identifizieren und je nach Spannungsebenen Vor- und Nachteile zu begründen und neuartige Ansätze einzustufen • Unterschiedliche Kfz-Bussysteme hinsichtlich verschiedener Parameter zu kennen und zu beurteilen • Betriebssysteme und Diagnosekonzepte zu umreißen, zu erklären und die Unterschiede zu identifizieren • Spezielle Automotive-Forderungen (z.B. EMV) im Gegensatz zur Geräteentwicklung zu untersuchen und die Abweichungen zu argumentieren • Spezielle BE-Auswahl, Sicherheitskonzepte, Ersatzteilaspekte und Zuverlässigkeitsmethoden aufzuschlüsseln und an Beispielen zu praktizieren 			
Inhalte			
<ul style="list-style-type: none"> • Einfluss des automobilen Projektmanagements auf den Entwicklungsprozess von Elektroniken • Systemarchitekturen des Kfz-Bordnetzes • Energieversorgung im Kfz (Spannungsebenen, Ein- und Mehrspannungsbordnetz, Energiespeicher, Generatoren, Topologien und Betriebsstrategien, Hochstrom- und Hochvoltverbraucher, Aspekte der elektrischen Sicherheit) • Funktionale Sicherheit • Bus- und Kommunikationssysteme (OBD, CAN, LIN, Flexray, MOST, Ethernet, USB, Bluetooth) • Diagnose, OSEK, Autosar • Spezielle Lastenheftforderungen (Umweltsimulation, Kurzschlussfestigkeit, EMV, ...) und Normen • Automotive taugliche Hardware, Ersatzteilbeschaffung und Zuverlässigkeitsaspekte 			
Lehrformen			
2 SWS Vorlesung mit Tafel, Overheadfolien und Beamerprojektion			
Teilnahmevoraussetzungen			
keine			
Prüfungsformen			
Klausur (75 min)			
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten			
Bestandene Modulklausur			
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende			
Prof. Dr. Peter Leiß			
Literatur			
Skript zur Vorlesung und Literaturliste im Netz			

Zuverlässigkeit elektronischer Systeme (ZESY)		Reliability Engineering of Electronic Systems	
Kennnummer	Angeboten im	Dauer	Geplante Gruppengröße
M-ET-WA02	Wintersemester	1 Semester	12 Studierende
Leistungspunkte	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium
3	180 h	3 SWS (30 h)	60 h
Lernergebnisse			
<p>Nach dem Absolvieren des Moduls soll der Studierende in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> • den Einfluss des Produktentstehungsprozesses auf Aspekte der Zuverlässigkeit zu beschreiben und Beispiele geben zu können • Übliche Verteilungen zu erläutern und zugehörige Größen berechnen zu können • Wichtigste Ausfallmechanismen bei elektronischen und mechanischen Komponenten zu nennen und die zugehörigen Ursachen vergleichend unter Einbeziehung des AVT analysieren zu können • Verschiedene Methoden der Reliability prediction zu unterteilen und vergleichend gegenüberstellen zu können • Methodik der FMEA auf Bauelementebene zu beschreiben, anzuwenden und die daraus resultierenden Ergebnisse zu identifizieren • Wichtigste Gremien und Normen rund um Zuverlässigkeit nennen und hinsichtlich ihrer Bedeutung einzuordnen • Wichtige Umweltsimulationsverfahren und deren Einfluss auf die Sicherstellung von Zuverlässigkeit beschreiben, durchzuführen und die sich daraus ergebenden Resultate abzuleiten • Methoden der zeitlichen Raffung zu begründen, anzuwenden und kritisch zu hinterfragen • Aspekte der Ersatzteilbeschaffung sowie Auswirkungen der Langezeitlagerung zu beschreiben und zu strukturieren 			
Inhalte			
<ul style="list-style-type: none"> • Motivation und Grundbegriffe (Qualität, Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Ausfallrate, Badewanne) • Einfluss des Produktentstehungsprozesses auf die Zuverlässigkeit • Mathematische Begriffe (Überlebens- und Ausfallwahrscheinlichkeit, Verteilungen wie z.B. Weibull) Darstellungsmöglichkeiten, Vertrauensbereiche, Success-Run, Methoden) • Ausfallursachen und -bilder bei elektronischen Bauelementen und mechanischen Komponenten, AVT • Reliability prediction (MIL-Std, SN29500, IEC), Methoden FMEA, FTA etc. • Bauelementnormen und relevante Organisationen (JEDEC, MIL, AECQ, ZVEI, RV, Perfag, IPC) • Umweltsimulationsprüfungen und Lebensdauertest • Beschleunigung der Umweltsimulation (Arrhenius, Coffin-Manson, Norris-Landzberg, Peck, ...) • Ersatzteilaspekte und Langzeitlagerung 			
Lehrformen			
2 SWS Vorlesung mit integrierter Übung, mit Tafel, Overheadfolien und Beamerprojektion			
Teilnahmevoraussetzungen			
keine			
Prüfungsformen			
Klausur (75 min)			
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten			
Bestandene Modulklausur			
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende			
Prof. Dr. Peter Leiß			
Literatur			
Skript zur Vorlesung und Literaturliste im Netz			

Optimale Regelung und Steuerung (OPTI)		Optimal Control	
Kennnummer	Angeboten im	Dauer	Geplante Gruppengröße
M-ET-WA03	Wintersemester	1 Semester	12 Studierende
Leistungspunkte	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium
3	90 h	2+1 SWS (34 h)	56 h
Lernergebnisse			
<p>Nach dem Absolvieren der Vorlesung, dem Durcharbeiten des vorlesungsbegleitenden Materials und Studium zugehöriger Literatur kann der Studierende:</p> <ul style="list-style-type: none"> - die grundsätzliche Aufgabenstellung bei der analytischen Optimierung von dynamischen Systemen, insbesondere - von Regelsystemen erläutern, - zwischen Struktur- und Parameteroptimierung unterscheiden, - die Bedeutung eines Gütemaßes einordnen, - das Grundproblem der Variationsrechnung formulieren, - Hamilton-Gleichungen lösen, - den Sonderfall für lineare Systeme in die allgemeinen Ansätze einordnen, - das Riccati-Problem lösen, - numerische Optimal-Regelungen entwerfen, - Vor- und Nachteile analytischer und numerischer Lösungsweise unterscheiden. 			
Inhalte			
<p>Optimierung als Struktur- bzw. Parameterwahlprozess Gegenüberstellung von numerischer Optimierung und Variationsproblem Gütefunktionale bei der Optimierung dynamischer Systeme, Vorgehensweise bei der numerischen Optimierung; Einbringen des Verbrauchs-, Verlaufsterms sowie der Zeitanforderung Optimierung dynamischer Systeme als Variationsproblem, Grundsätzlicher Lösungsweg für das Randwertproblem der Hamilton-Gleichungen, Optimierung linearer Systeme mit quadratischem Gütemaß.</p>			
Lehrformen			
<p>Vorlesung mit Tafel und Beamerprojektion und Übungen Praktikum/Labor: zur praktischen Verdeutlichung der Inhalte anhand von Simulationen bzw. realer Prozessanbindung</p>			
Teilnahmevoraussetzungen			
<p>Bachelor-Niveau im Themenbereich der Mathematik (d. h. Differential- und Integralrechnung, Grundkenntnisse über Differentialgleichungen, Lösung von linearen Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten mit Hilfe der Laplace-Transformation, Grundlagen der Vektor- und Matrizenrechnung) sowie der Regelungstechnik.</p>			
Prüfungsformen			
Projekt-Ausarbeitung und Präsentation der Ergebnisse			
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten			
Bestandene Prüfungsleistung im Rahmen des Moduls			
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende			
Prof. Dr. Jörg Schultz			
Literatur			
<p>Unterlagen zur Vorlesung werden elektronisch zur Verfügung gestellt. Föllinger Otto, Roppenecker Günter: Optimale Regelung und Steuerung, Oldenbourg-Verlag, 3. Auflage, 1994.</p>			
Sonstiges			
<p>2 Labortermine, 2 Teilnehmer je Laborgruppe 1 Besprechungstermin für Einführung in Projektthemen.</p>			

Digitale Bildverarbeitung (DIBI)		Digital Image Processing	
Kennnummer	Angeboten im	Dauer	Geplante Gruppengröße
M-ET-WA04	Wintersemester	1 Semester	12 Studierende
Leistungspunkte	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium
6	180 h	4+1 SWS (70 h)	110 h
Lernergebnisse			
<p>Die Studierenden kennen den Aufbau und das Funktionsprinzip verschiedener Bildwandler (Bildsensoren), können diese Bildsensoren bezüglich des Einsatzfalles auswählen und mit Eingebetteten Systemen kombinieren.</p> <p>Sie kennen Bildkompressionsverfahren und wissen Methoden der Grafikprogrammierung auf Eingebetteten Systemen einzusetzen.</p>			
Inhalte			
<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau analoger und digitaler Bildsensoren • Technische Realisierung von Farbbildern (Farbraum, Farbdarstellung) • Analoge Kodierung von Videosignalen (PAL, SECAM, NTSC) • Digitale Bilddatengewinnung • einfache Mustererkennung auf monochromatischen Bildern (Schwerpunktberechnungen, Hough-Transformation) • Einführung in Kompressionsverfahren: verlustbehaftete Kompressionsverfahren für Standbilder (JPEG, BTC) Kompressionsverfahren für Bewegtbilder • Kombination von Videosignalen und Datendarstellung (OSD, On-Screen-Display) • Grafikprogrammierung in Systemen bei limitierten Speicheranforderungen • einfache Strukturen (Linie, Kreis), Bresenham-Algorithmus • Grafikprogrammierung mit unterschiedlichen Layern, Sprites, etc. • Realisierung komplexer Laborversuche 			
Lehrformen			
4 SWS Vorlesung, Übungen, Demonstrationen, Laborversuche			
Teilnahmevoraussetzungen			
gute Kenntnisse der Programmiersprache C			
Prüfungsformen			
Klausur (90 min)			
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten			
Bestandene Modulklausur, erfolgreiche Teilnahme an den Laborversuchen			
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende			
Prof. Dr.-Ing. Jens Altenburg			
Literatur			
<ul style="list-style-type: none"> • Literatur: Eine Liste mit empfohlener Literatur wird bereitgestellt • Unterlagen: Vorlesungsskript, Übungsaufgaben, Laboranleitung 			
Sonstiges			
Praktikum: 2 Laborversuche , 2-3 Teilnehmer je Laborgruppe			

Elektrische Fahrzeugantriebe (ELFA)		Electrical drives for vehicles	
Kennnummer	Angeboten im	Dauer	Geplante Gruppengröße
M-ET-WA05	Wintersemester	1 Semester	12 Studierende
Leistungspunkte	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium
3	90 h	2 SWS (30 h)	60 h
Lernergebnisse			
Die Studierenden können elektrische Antriebe für beliebige Fahrzeuge auslegen. Sie haben einen Überblick über hybride- und rein elektrische Antriebsstrukturen. Sie können sowohl Traktionsantriebe als auch Energiespeicher zielgerichtet auswählen und dimensionieren.			
Inhalte			
<ul style="list-style-type: none"> • Fahrwiderstände • Elektrische Antriebe bei Schienenfahrzeugen • Hochausgenutzte elektrische Antriebe mit hoher Kraft- und Leistungsdichte • Speichertechniken (Batterie – Schwungrad – Supercap) • Aufbau aktueller Fahrzeuge mit Elektroantrieb • Ladeinfrastruktur 			
Lehrformen			
2 SWS Vorlesung mit integrierter Übung, mit Tafel und Beamerprojektion			
Teilnahmevoraussetzungen			
Keine			
Prüfungsformen			
Klausur (60 min) oder mündliche Prüfung			
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten			
Bestandene Modulklausur oder bestandene mündliche Prüfung			
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende			
Prof. Dr.-Ing. Christoph Wrede			
Literatur			
Vorlesungsmanuskript, Übungsaufgaben, eine Liste geeigneter Literatur wird bereitgestellt			

Photovoltaik (PVA)		Photovoltaics	
Kennnummer	Angeboten im	Dauer	Geplante Gruppengröße
M-ET-WA06	Sommersemester	1 Semester	12 Studierende
Leistungspunkte	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium
6	180 h	5 SWS (80 h)	100 h
Lernergebnisse			
Die Studierenden können den Energiefluss von der Sonne bis zum Verbraucher erläutern. Sie können die Sonneneinstrahlung berechnen und analysieren und kennen die wichtigsten Betriebsmittel wie Generator und Wechselrichter. Sie erwerben Fach- und Methodenkompetenz bei der Auslegung von Photovoltaikanlagen und verstehen eine Effizienzrechnung.			
Inhalte			
Grundlagen der Zellen , Anlagenbestandteile Netzgekoppelte Anlagen , Inselanlagen Verluste Schutzsysteme			
Lehrformen			
Vorlesung mit Projektion und Tafel, Demonstrationen, Laborbesuch, eventuell Exkursion			
Teilnahmevoraussetzungen			
keine			
Prüfungsformen			
Schriftliche Ausarbeitung und mündliche Präsentation			
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten			
erfolgreiche, schriftliche und mündliche, Präsentation eines Themas und erfolgreicher Abschluss der Laborpraktika			
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende			
Prof. Dr.-Ing. Peter A. Plumhoff			
Literatur			
Skript zur Vorlesung			
Sonstiges			
3 Laborversuche mit je 3 Studierenden			

Erneuerbare Energien (REEN)		Renewable Energy	
Kennnummer	Angeboten im	Dauer	Geplante Gruppengröße
M-ET-WA07	Sommersemester	1 Semester	12 Studierende
Leistungspunkte	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium
3	90 h	2 SWS (30 h)	60 h
Lernergebnisse			
The objective of this module is to generate adequate competencies on fundamental aspects of renewable energy technologies including their environmental impact. The learning outcomes incorporate ability to assess the technologies, to evaluate the theoretical, technical and economical potentials both worldwide and for specific geographic locations and to successfully perform basic feasibility studies for the implementation of the technologies.			
Inhalte			
<ul style="list-style-type: none"> • Energy - a history of growing demand and limited supply • Energy, Exergy, Anergy - thermodynamically matching sources to tasks • Definition: reserves / resources • Impact of burning fossil fuels on the environment • Renewability and Sustainability • Definition: theoretical, technical, economical potential of different technologies • Solar and non-solar Renewables • Non-solar: tidal energy, geothermal energy • Solar direct: Photovoltaics (PV), Solar Thermal, Solar Electricity Generating Systems (SEGS), solar cookers • Solar indirect: Wind energy, wave energy, hydropower, biomass, solar passive building technologies • Technology assessments, evaluation of locations, system simulation / invest and pay-back time / CO₂ balance 			
Lehrformen			
lectures 2 SWS (media used: blackboard, PC/beamer); students' presentations			
Teilnahmevoraussetzungen			
none			
Prüfungsformen			
either written exam or students' presentations plus discussion, dependent on number of participants			
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten			
written exam (minimum: pass) or oral presentation (Powerpoint plus handout)			
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende			
Prof. Dr. rer. nat. Thomas Eickhoff			
Literatur			
Copies of lectures and handouts of students' presentations			
G. Boyle (ed.): Renewable Energy, ISBN-13: 978-0199261789			
G. Boyle (ed.): Energy Systems and Sustainability, ISBN-13: 978-0199261796			
B. Soerensen: Renewable Energy: Physics, Engineering, Environmental Impacts, Economics & Planning, ISBN-13: 978-0123750259			
V. Quaschnig: Regenerative Energiesysteme, ISBN-13: 978-3446421516			
Sonstiges			
lectures and students' presentations in English			

Spezielle Themen der Energietechnik (SET)		Electrical engineering - special themes	
Kennnummer	Angeboten im	Dauer	Geplante Gruppengröße
M-ET-WA08	Wintersemester	1 Semester	12 Studierende
Leistungspunkte	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium
3	90 h	2 SWS (30 h)	60 h
Lernergebnisse			
Die Studierenden erwerben Kompetenzen sich in ein inhaltlich begrenztes Thema der elektrischen Energietechnik einzuarbeiten, einen Arbeitsplan zu erstellen und in der vorgesehenen Zeit abzuarbeiten. Sie wenden Methoden der Informationsbeschaffung an und erstellen und präsentieren die Dokumentation.			
Inhalte			
<ul style="list-style-type: none"> • Elektrische Energieversorgung • Betriebsmittel der Energieversorgung • Kraftwerke • Betrieb und Überwachung • Beeinflussungsgrößen • Zukünftige Entwicklung 			
Lehrformen			
Persönliches Gespräch			
Teilnahmevoraussetzungen			
keine			
Prüfungsformen			
Schriftliche Ausarbeitung und mündliche Präsentation			
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten			
erfolgreiche, schriftliche und mündliche, Präsentation eines Themas			
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende			
Prof. Dr.-Ing. Peter A. Plumhoff			
Literatur			
Thematische Einführung			

Kennnummer		Angeboten im	Dauer	Geplante Gruppengröße
M-ET-WA09		Sommersemester	1 Semester	12 Studierende
Leistungspunkte		Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium
3		180 h	2 + 1 SWS (40 h)	50 h
Lernergebnisse				
Die Studierenden erhalten einen Überblick über die Komponenten optischer Übertragungssysteme und deren Eigenschaften. Sie kennen die wesentlichen physikalischen Eigenschaften des Lichtes und verstehen den Vorgang der Wellenausbreitung in Filmleitern und Glasfasern. Sie beherrschen die grundlegenden Kenntnisse für den Entwurf optischer Übertragungssysteme.				
Inhalte				
Eigenschaften des Lichtes				
<ul style="list-style-type: none"> • Licht als Teilchen, Absorption und Emission, Innerer und äußerer Photoeffekt • Licht als Welle, Reflexion, Brechung, Interferenz, Gruppengeschwindigkeit, Dispersion • Wellen in dielektrischen Wellenleitern • Filmwellen, Feldverteilung im Film • Kreisförmige Lichtwellenleiter (LWL) • Faser- und Kabelbau, Mehrmoden-LWL mit Stufenprofil, • Gradienten-LWL, Einmoden-LWL, Dispersion, Bandbreite, Dämpfung. • Entwurf optischer Übertragungsstrecken 				
Laborversuche:				
<ul style="list-style-type: none"> • Optische Leistungsmessung • OTDR-Messungen, • Messungen mit dem Lichtwellenkomponenten Analysator 				
Lehrformen				
Vorlesung mit Overheadprojektion oder Beamerprojektion und Tafel, Übungsaufgaben				
Teilnahmevoraussetzungen				
Kenntnisse der Hochfrequenztechnik aus einem Bachelorstudiengang				
Prüfungsformen				
Klausur (90 min)				
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				
Bestandene Modulklausur und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum				
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende				
Prof. Dr. Falk Reisdorf				
Literatur				
ausführliches Skript zu Vorlesung und Labor				
alte Klausuren mit Lösungen in elektronischer Form				
Eine Liste empfohlener Literatur wird bereitgestellt				
Sonstiges				
2 Laborversuche mit je 2 Studierenden				

Elektromagnetische Aktoren (ELAK)		Electromagnetic actuators	
Kennnummer	Angeboten im	Dauer	Geplante Gruppengröße
M-ET-WA11	Wintersemester	1 Semester	12 Studierende
Leistungspunkte	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium
3	90 h	2 SWS (30 h)	60 h
Lernergebnisse			
Die Studierenden können erweiterte magnetische Kreise analysieren und beherrschen die Dimensionierung von entsprechenden Konfigurationen. Sie können magnetische Entwürfe mit Hilfe von Finite-Elemente-Programmen optimieren.			
Inhalte			
<ul style="list-style-type: none"> • Berechnung von Magnetkreisen • Magnetkreise mit Permanentmagneten • Darstellung von rotierenden und linearen Bewegungen • Finite Elemente Simulation von elektromagnetischen Aktoren • Magnetlager und weitere elektromagnetische Anwendungen 			
Lehrformen			
2 SWS Vorlesung mit integrierter Übung, mit Tafel und Beamerprojektion			
Teilnahmevoraussetzungen			
keine			
Prüfungsformen			
Klausur (60 min)			
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten			
Bestandene Modulklausur			
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende			
Prof. Dr.-Ing. Christoph Wrede			
Literatur			
Vorlesungsmanuskript, Übungsaufgaben eine Liste geeigneter Literatur wird bereitgestellt			

Spezielle Themen der Kommunikationstechnik (SKT)		Special Topics of Communication Technology	
Kennnummer	Angeboten im	Dauer	Geplante Gruppengröße
M-ET-WA12	Wintersemester	1 Semester	12 Studierende
Leistungspunkte	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium
3	90 h	2 + 1 SWS (40 h)	50 h
Lernergebnisse			
<ul style="list-style-type: none"> • Kennenlernen der wesentlichen Eigenschaften von Terahertz-Wellen • Aufbau und Funktionsweise von elektronischen und optischen Terahertz-Messsystemen wiedergeben • Überblick über die verschiedenen Anwendungsmöglichkeiten der Terahertz-Wellen • Einschätzen der praktischen Machbarkeit und dem angepassten Einsatz verschiedener Terahertz-Messtechniken in Abhängigkeit von der Messaufgabe 			
Inhalte			
<ul style="list-style-type: none"> • Historische Entwicklung der Terahertz-Messtechnik • Die »Terahertz-Lücke« (THz-Gap) • Eigenschaften von Terahertz-Wellen und deren Wechselwirkung mit Materie • Aufbau und Funktionsweise von elektronischen und optischen Terahertz-Messsystemen, insbesondere der Zeitbereichsspektroskopie und des Frequenzmodulierten-Gleichwellen-Radars • Messanordnungen und Signalauswertungen im Bereich Imaging und Spektroskopie • Anwendungsmöglichkeiten der Terahertz-Messtechnik: Sicherheitsbereich (Imaging (u.a. Körperscanner) und Spektroskopie), Zerstörungsfreie Materialprüfung (u.a. Schichtdickenmessung), Medizin und Biologie, Kommunikation <p>Labor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Terahertz-Spektroskopie von gasförmigen und festen Stoffen • Zerstörungsfreie Messung und Bestimmung von Schichtdicken 			
Lehrformen			
2 SWS Vorlesung mit Tafel und Beamerprojektion			
Teilnahmevoraussetzungen			
Formal: keine, Empfehlenswert: OPTÜ			
Prüfungsformen			
Schriftlich oder mündlich (wird zu Beginn des Moduls bekanntgegeben)			
Hilfsmittel: Keine			
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten			
Bestandene Modulprüfung und erfolgreiche Teilnahme am Laborpraktikum / Seminar			
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende			
Prof. Dr.-Ing. Frank Ellrich			
Literatur			
Eine Liste empfohlener Literatur wird bereitgestellt			
Sonstiges			
3 Laborversuche mit je 3 Studierenden			

Technische Optik (TOPT)		Technical Optics	
Kennnummer	Angeboten im	Dauer	Geplante Gruppengröße
M-ET-WA13	Sommersemester	1 Semester	12 Studierende
Leistungspunkte	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium
3	90 h	2 SWS (30 h)	60 h
Lernergebnisse			
Ziel dieses Moduls ist es, ein gründliches Verständnis der Studierenden für technische Optik zu schaffen und den Aufbau von Linsen und optischen Systemen und Instrumenten zu verstehen. Diese Kenntnisse der technischen Optik soll der Studierende in der technischen Geräteoptik anwenden können und Spezifikationsblätter lesen, verstehen und beurteilen können. Er wird darin unterwiesen, wie die Bildentstehung vorstättgeht und wie Bildfehler entstehen und korrigiert werden können. Diese gewonnenen Erkenntnisse soll der Studierende in Anwendungen integrieren und in tatsächlichen technologischen Entwicklungen auf dem Gebiet der Optoelektronik anwenden können. Es sollen die didaktischen und rhetorischen Fähigkeiten der Studierenden gestärkt werden.			
Inhalte			
Technische Optik Beschreibung des Lichtes Optische Bauteile; Bauteile mit Brechkraft; Bauteile ohne Brechkraft (Linsen, Prismen, Spiegel) Lichtverluste Die optische Abbildung (Vorzeichenregeln, Strahlengangkonstruktion) Abbildungsfehler (Farbfehler; sphärische Fehler, Koma, Astigmatismus) Objektivarten Pupillen; Perspektiven Lichtleitertechnik Übersicht über den Aufbau optischer Geräte Modernes Optikdesign (Zemax, Oslo EDU) Berechnung eines Achromaten mit Software			
Lehrformen			
Vorlesung mit experimentellen Demonstrationen/Simulationen, virtuelle Experimente mit PC & Beamer			
Teilnahmevoraussetzungen			
Grundlagen Physik			
Prüfungsformen			
Klausur			
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten			
Bestandene Modulklausur			
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende			
Prof. Dr. rer. nat. Thomas Eickhoff / Dipl.-Ing. Michael Heil			
Literatur			
Schröder/ Treiber: technische Optkik, ISBN-13: 978-3-8343-3335-3 Gross: Handbook of optical systems: Volume 1: Fundamentals of Technical Optics 978-3-5274-0377-6 Gross: Handbook of optical systems: Volume 3: Aberration Theory and Correction of Optical Systems, ISBN 978-3-527-40379-0 Gross: Handbook of optical systems: Volume 4: Survey of Optical Instruments, ISBN 978-3-527-40380-6 Pedrotti & Pedrotti: Optik für Ingenieure ISBN 978-3-540-73471-0 G. Litfin: Technische Optik in der Praxis, ISBN 978-3540218845 E. Hecht: Optik ISBN 978-3-486-58861-3 H.J. Eichler, J. Eichler: Laser, Aufbau, Strahlführung, Anwendungen ISBN 978-3-642-10462-6 Lexikon der Optik: ISBN 978-3827414229			

Kosten-, Finanz- und Investitionsrechnung (KOFI)		Cost Accounting and Capital Finance Account and Budgeting	
Kennnummer	Angeboten im	Dauer	Geplante Gruppengröße
M-ET-FÜ01	Wintersemester	1 Semester	12 Studierende
Leistungspunkte	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium
3	90 h	2 SWS (30 h)	60 h
Lernergebnisse			
<p>Nach Beendigung der Veranstaltung haben die Studierenden einen Überblick über die unternehmerische Kostenrechnung. Sie können Kostenarten klassifizieren, diese den Kostenstellen zuordnen und Kostenträger kalkulieren. Die Studierenden kennen die verschiedenen Berechnungsmöglichkeiten von Investitionen und können die Vorteilhaftigkeit von Investitionsmaßnahmen beurteilen. Außerdem erhalten die Studierenden einen Überblick über verschiedene Finanzierungsmöglichkeiten und können diese bezogen auf ihre Einsatzmöglichkeiten einschätzen.</p>			
Inhalte			
<p>Kostenrechnung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Überblick über das Rechnungswesen - Kostenartenrechnung: Gliederung und Erfassung der Kostenarten - Kostenstellenrechnung: innerbetriebliche Leistungsverrechnung/Betriebsabrechnungsbogen - Kostenträgerrechnung: versch. Kalkulationsverfahren inkl. Maschinenstundensatzkalk. - Deckungsbeitragsrechnung: einstufige und mehrstufige Deckungsbeitragsrechnung <p>Finanzrechnung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Finanzierungsformen: Eigen- versus Fremdfinanzierung sowie lang-, mittel- und kurzfristige Finanzierungsmöglichkeiten - Finanzanalyse (Kennzahlen über Liquidität, Ertragskraft u.ä.) - Finanzplanung (insb. Liquidität, Kapitalbedarf, Maßnahmen bei gefährdeter Liquidität) <p>Investitionsrechnung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Möglichkeiten und Formen der Investitionsberechnung (statische und dynamische Verfahren) - Programmentscheidungen für Investitionen (und Finanzierungen) - Berücksichtigung von Marktunsicherheiten bei der Investitionsplanung 			
Lehrformen			
2 SWS Vorlesung mittels Beamer oder Folien und Overheadprojektor mit integrierten Kurzpräsentationen der Studierenden zu ausgewählten Teilgebieten			
Teilnahmevoraussetzungen			
BWL Grundlagen			
Prüfungsformen			
Klausur (60 min) und benotete Kurzpräsentation			
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten			
Bestandene Modulklausur und bestandene Kurzpräsentation zu einem ausgewählten Teilgebiet (Studienleistung, Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausur)			
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende			
Prof. Dr. rer. pol. Sabine Heusinger-Lange			
Literatur			
<ul style="list-style-type: none"> - Präsentationsfolien zur Vorlesung - Friedl, Gunther/Hofmann, Christian/Pedell, Burkhard: Kostenrechnung, Verlag Vahlen, München - Götze, Uwe: Kostenrechnung und Kostenmanagement, Springer Verlag - Schmidt/Terberger: Grundzüge der Investitions- und Finanzierungstheorie, Gabler Verlag, Wiesbaden - Wöhe, Günter: Einführung in die Allgemeine BWL, Verlag Vahlen, München - Zantow, Roger, Finanzierung, Verlag Pearson Studium 			
Sonstiges			
Die Themen für die Kurzpräsentation werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben			

Internationales (Projekt-) Management (INPM)		International management	
Kennnummer	Angeboten im	Dauer	Geplante Gruppengröße
M-ET-FÜ02	Sommersemester	1 Semester	24 Studierende
Leistungspunkte	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium
3	30 h	2 SWS (30 h)	60 h
Lernergebnisse			
Die Studierenden beherrschen die Anwendung von Projektmanagementwissen im internationalen Kontext. Sie besitzen Kompetenzen mit anderen Kulturen angemessen zu interagieren.			
Inhalte			
Projektdefinition, Elemente des Projektmanagements, Kulturen / Kulturdimensionen und deren Bedeutung für das Projektmanagement, situativ und kulturell angepasste Führung, erkennen und anwenden von Kultursensibilität an ausgewählten Ländern.			
Lehrformen			
2 SWS Vorlesung			
Teilnahmevoraussetzungen			
keine			
Prüfungsformen			
Klausur (60 min) oder Referat mit 20 min. Vortrag			
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten			
Bestandene Klausur oder erfolgreiches Referat incl. Vortrag			
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende			
Dr. Thorsten Zellmann			
Literatur			
<ul style="list-style-type: none"> - Skript zur Vorlesung - Cronenbroeck: Internationales Projektmanagement - Hoffmann, Schoper und Fitzsimons: Internationales Projektmanagement - Hofstede G. und G. J. Hofstede: Lokales Denken, globales Handeln - Kumbier und Schulz von Thun: Interkulturelle Kommunikation - Lewis: When Cultures Collide – Leading Across Cultures - Meier (Hrsg.): Internationales Projektmanagement 			
Sonstiges			
einzelne Abschnitte der Lehrveranstaltung in englisch			

Patentschutz und verwandte Schutzrechte (PARE)		Patent protection, industrial property and similar rights for engineers and scientists	
Kennnummer	Angeboten im	Dauer	Geplante Gruppengröße
M-FÜ03	Wintersemester	1 Semester	24 Studierende
Leistungspunkte	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium
3	90 h	2 SWS (30 h)	60 h
Lernergebnisse			
Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse auf dem Gebiet des Patentrechts und verwandter Schutzrechte (z.B. Marken, Geschmacksmuster, Urheberrecht etc.). Sie sind in der Lage, eine Erfindungsmeldung und eine Patentanmeldung zu verfassen. Sie kennen die amtlichen und gerichtlichen Verfahrensabläufe bei einer Patentanmeldung. Die Studierenden beherrschen internationale Patentstrategien.			
Inhalte			
<p>gesetzliche Grundlagen zum Schutz von Erfindungen vom Grundgesetz zum Patentgesetz Schutz unterschiedlicher gewerblicher Rechtsgüter durch verschiedene Schutzrechtsarten Schutz von technischen Erfindungen durch Patente Schutzkategorien, Schutzvoraussetzungen Erkennen von patentfähigen Erfindungen durch den Erfinder Aufbau einer Erfindungsmeldung , Aufbau einer Patentanmeldung Patenterteilungsverfahren beim Patentamt, Rechtsmittel des Anmelders Territorialitätsprinzip von Patenten und anderen Schutzrechten Deutsches Patent, Verfahren vor dem Deutschen Patentamt Europäisches Patent, Verfahren vor dem Europäischen Patentamt Internationale Patentanmeldung nach dem PCT Prioritätsrecht , Durchsetzung eines Patents Verteidigungsmittel gegen ein Patent bzw. eine Patentverletzungsklage Einspruch beim Deutschen und Europäischen Patentamt Nichtigkeitsklage gegen ein deutsches Patent Weitere Schutzrechtsarten (Gebrauchsmuster, Marken, Geschmacksmuster, Sorten, Halbleiterschutz, Urheberrechtsschutz, Schutzzweck der verschiedenen Schutzrechte Arbeitnehmererfindungsrecht Meldung und Inanspruchnahme einer Arbeitnehmererfindung Arbeitnehmer, Studenten, Professoren, freie Erfindungen Rechte und Pflichten des Arbeitnehmers und Arbeitgebers , Arbeitnehmererfindervergütung Inhaberschaft an einem Patent , Verträge über Erfindungen und Patente Vertraulichkeitsvereinbarungen , Lizenzverträge , Übertragung eines Patents.</p>			
Lehrformen			
2 SWS Vorlesung auf Basis einer Beamer-Präsentation			
Teilnahmevoraussetzungen			
keine			
Prüfungsformen			
Hausarbeit			
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten			
Bestandene Modulklausur			
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende			
Studiengangleitung M-MA / Patentanwalt Dr. Volker Mergel			
Literatur			
Deutsches Patentgesetz, Europäisches Patentübereinkommen			

Seminar (SEMI)		Seminar	
Kennnummer	Angeboten im	Dauer	Geplante Gruppengröße
M-ET-FÜ04	WS und SS	1 Semester	12 Studierende
Leistungspunkte	Arbeitsbelastung	Kontaktzeit	Selbststudium
3	90 h	10 h	80 h
Lernergebnisse			
Die Studierenden erwerben Kompetenzen sich in kurzer Zeit in ein Fachgebiet so einzuarbeiten, dass die notwendigen Sachverhalte in einem Vortrag dargestellt werden können. Sie wissen die Grundsätze guter Foliengestaltung und Vortragstechnik anzuwenden und können eigene Gedanken überzeugend darstellen. Sie gehen offen und positiv mit Kritik und Rückfragen um.			
Inhalte			
Aktuelle Themen der Elektrotechnik			
Lehrformen			
Seminar mit Coaching			
Teilnahmevoraussetzungen			
keine			
Prüfungsformen			
20-minütiger Vortrag und schriftliche Ausarbeitung (ca. 20 Seiten)			
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten			
Erfolgreiche Ausarbeitung und Vortrag Pflichtteilnahme an allen Veranstaltungen			
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende			
Studiengangleiter M-ET / alle Professoren der Elektrotechnik			
Literatur			
Abhängig vom jeweiligen Thema			