

Technische Universität Dortmund
Fakultät für Elektrotechnik und
Informationstechnik

Modulhandbuch
für den Masterstudiengang
Elektrotechnik und Informationstechnik

Beschlossen vom Fakultätsrat am
01.02.2012

Versionsinformationen

V 1.0: Vom Fakultätsrat der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik am 19.05.2010 beschlossene Version des Modulhandbuchs

Änderungen der Version vom 06.10.2011 gegenüber der Basisversion vom 19.05.2010:

- Korrektur der Schwerpunktbezeichnung in den Modulen ETIT-205, ETIT 239, ETIT-240, ETIT-268 von „Mikrosystemtechnik und Nanoelektronik“ in „Mikrosystemtechnik und Mikroelektronik“
- Entfernung der Schwerpunkte bei den Basismodulen
- Änderung der Prüfungsmodalitäten bei den Basismodulen
- Änderung der Zahl der erforderlichen Studienleistungen von drei auf zwei in den Modulen ETIT-206, ETIT-243, ETIT-244, ETIT-269, ETIT-270, ETIT-271, ETIT-272
- Inhaltsskorrektur des Oberseminar-Moduls ETIT-281 bzgl. des Präsentationsthemas
- Sprachliche Korrekturen und Anpassungen

Änderungen der Version gegenüber der aktualisierten Version vom 06.10.2010:

- Änderung der Vorlesungssprache von Deutsch auf Englisch in den Modulen ETIT-233, ETIT-244, ETIT-263, ETIT-270
- Aufnahme eines neuen Basismoduls: Modellbildung und Simulation: Elektrische Energieübertragungssysteme (ETIT-207), angeboten von Prof. Dr. Rehtanz
- Streichung der Wahlpflichtmodule ETIT-252 und ETIT-253
- Aufnahme eines weiteren Wahlpflichtmoduls (ETIT-245), angeboten von Jun.-Prof. Dr. Uhrig
- Vereinheitlichte/ formale Darstellung der Prüfungsmodalitäten/ Studienleistungen in den einzelnen Modulen
- Angleichung des Workloads der Module ETIT-229, ETIT-232, ETIT-235 und ETIT-237 auf 300 h
- Streichung der Teilnahmevoraussetzungen bei Modul ETIT-263
- Sprachliche Korrekturen und Anpassungen

Änderungen der Version gegenüber der aktualisierten Version vom 09.02.2011:

- Modul ETIT-236: Ergänzung des Moduls um den Studienschwerpunkt Informations- und Kommunikationstechnik
- Modul ETIT-245: Ergänzung des Moduls um einen Praktikumsversuch in der Übung
- Modul ETIT-263: Umstellung Veranstaltungssprache auf alternierend Deutsch/ Englisch
- Modul ETIT-269: Umstellung Veranstaltungssprache auf Englisch
- Ergänzung zu den Prüfungsmodalitäten bei den Modulen ETIT-200, ETIT-201, ETIT-202, ETIT-204, ETIT-205, ETIT-206, ETIT-207
- Aufnahme eines weiteren Basismoduls (ETIT-208)
- Veranstaltungen, die bisher von Prof. Knoch angeboten wurden, bleiben vorerst bestehen, als Modulbeauftragter wird vorläufig der Dekan der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik eingesetzt
- Modul ETIT-205 entfällt, als Ersatz wird Modul ETIT-208 aufgenommen
- Sprachliche Korrekturen und Anpassungen

Änderungen der Version gegenüber der aktualisierten Version vom 13.07.2011:

- Modul ETIT-201 entfällt. Als Ersatz werden die Basismodule ETIT-209 sowie ETIT-210 in das Modulhandbuch aufgenommen.
- Modul ETIT-204: Änderung der geforderten Studienleistungen
- Modul ETIT-264 entfällt. Inhalte aus diesem Modul finden sich im neuen Modul ETIT-209.
- Das Wahlpflichtpraktikum Modul ETIT-214 wird inhaltlich aktualisiert.

- Modul ETIT-231: Das Modul findet nicht mehr im Sommersemester statt, sondern ohne inhaltliche Veränderungen als Modul ETIT-273 im Wintersemester.
- Sprachliche Korrekturen und Anpassungen

Information zu den Wahlpflichtmodulen

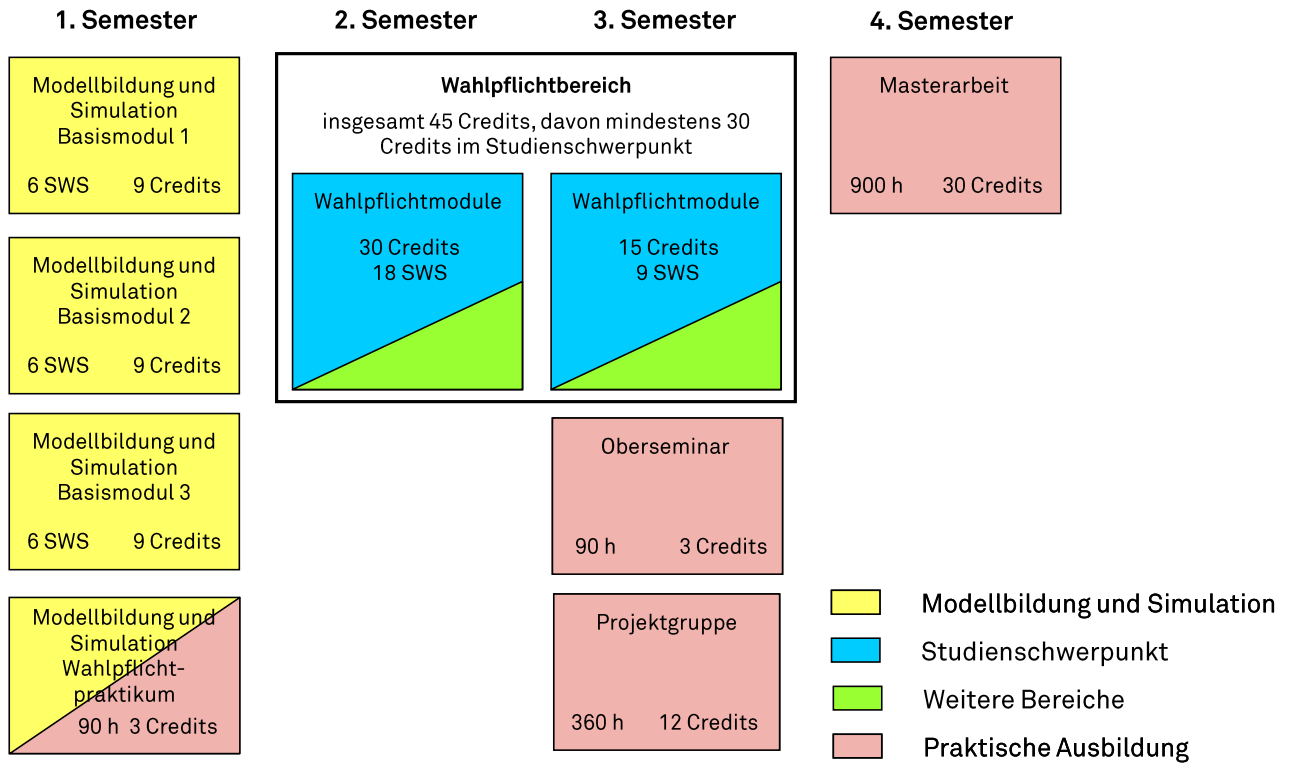
Zwei fachlich zusammenhängende Module zu jeweils 3 SWS (entspricht i.d.R. 5 LP) können durch eine gemeinsame Modulprüfung abgeschlossen werden. Hierdurch werden 10 Leistungspunkte erworben. Es existiert dafür eine Vielzahl sinnvoller Kombinationen, die im Einzelfall bei den jeweiligen Professoren erfragt werden können.

Inhaltsverzeichnis

Struktur des Studiengangs.....	6
1. Semester	7
Modul 1-1: MODELLBILDUNG UND SIMULATION – FELD- UND NETZWERKBASIERTE MODELLIERUNG.....	8
Modul 1-3: MODELLBILDUNG UND SIMULATION - MODELLIERUNG UND SIMULATION SIGNALVERARBEITENDER SYSTEME	9
Modul 1-4: MODELLBILDUNG UND SIMULATION – SIMULATION GEMISCHTER SYSTEME	10
Modul 1-6: MODELLBILDUNG UND SIMULATION – ROBOTIK UND AUTOMOTIVE	11
Modul 1-7: MODELLBILDUNG UND SIMULATION – ELEKTRISCHE ENERGIEÜBERTRAGUNGSSYSTEME	12
Modul 1-8: MODELLBILDUNG UND SIMULATION - RECHNERGESTÜTZTER ENTWURF INTEGRIERTER SCHALTUNGEN	13
Modul 1-9: MODELLBILDUNG UND SIMULATION – DIGITALE ÜBERTRAGUNGS-SYSTEME.....	14
Modul 1-10: MODELLBILDUNG UND SIMULATION – MODELLBASIERTE DIMENSIONIERUNG VON KOMMUNIKATIONSSYSTEMEN	15
Praktikum 1: FELDTHEORETISCHE SIMULATION.....	16
Praktikum 2: ELEKTROMAGNETISCHE VERTRÄGLICHKEIT.....	17
Praktikum 3: DIGITALE ÜBERTRAGUNGSTECHNIK	18
Praktikum 4: SIMULATIVE LEISTUNGSBEWERTUNG VON KOMMUNIKATIONSNETZEN	19
Praktikum 5: SIMULATION DIGITALER SCHALTUNGEN IN VHDL	20
Praktikum 6: SIMULATION UND REGELUNG VON ROBOTERSYSTEMEN	21
2. Semester	22
Modul 2-1: AUSLEGUNG UND BETRIEB ELEKTRISCHER MASCHINEN.....	23
Modul 2-2: MONITORING UND DIAGNOSE ELEKTROMECHANISCHER SYSTEME.....	24
Modul 2-3: DEZENTRALE ENERGIEVERSORGUNG.....	25
Modul 2-4: LEISTUNGSELEKTRONISCHE SCHALTUNGEN	26
Modul 2-5: ELEKTRIZITÄTSWIRTSCHAFT.....	27
Modul 2-6: TECHNISCHES ENERGIE- UND GEBÄUDEMANAGEMENT.....	28
Modul 2-8: INNOVATIVE ISOLIERSYSTEME.....	29
Modul 2-9: ENTWICKLUNGSMETHODEN UND QUALITÄTSSICHERUNGSSYSTEME.....	30
Modul 2-10: OPTISCHE ÜBERTRAGUNGSTECHNIK.....	31
Modul 2-11: MOBILFUNKNETZE I: ZELLULARE NETZE	32
Modul 2-13: BILDKOMMUNIKATION	33
Modul 2-14: 3D COMPUTER VISION	34
Modul 2-15: SATELLITENKOMMUNIKATIONSTECHNIK	35
Modul 2-16: SCHEDULING PROBLEMS AND SOLUTIONS.....	36
Modul 2-17: HOCHFREQUENZELEKTRONIK	37
Modul 2-18: METHODEN DER INFORMATIONSTECHNIK: POSITIONIERUNG UND RÄUMLICHE SCHÄTZUNG.....	38
Modul 2-19: LOCAL NETWORKS - COMMUNICATION AND CONTROL	39
Modul 2-20: HALBLEITERTECHNOLOGIE	40
Modul 2-21: MIKROSYSTEMINTEGRATION	41
Modul 2-22: MIKROSTRUKTURTECHNIK	42
Modul 2-23: EMV IM KRAFTFAHRZEUG	43

Modul 2-24: MEHRGRÖßENSYSTEME UND OPTIMALE REGELUNG	44
Modul 2-25: MODELLIERUNG UND REGELUNG VON ROBOTERN	45
Modul 2-26: MIKROCONTROLLERSYSTEME	46
3. Semester	47
Modul 3-1: AUSGLEICHSVORGÄNGE IN ELEKTRISCHEN ANTRIEBEN	48
Modul 3-2: AUFBAU UND NETZBETRIEB VON WINDKRAFTANLAGEN	49
Modul 3-5: OPTOSENSORIK FÜR ENERGIEANLAGEN	50
Modul 3-6: ERNEUERBARE ENERGIEQUELLEN	51
Modul 3-7: ENERGIEEFFIZIENZ UND POWER QUALITY	52
Modul 3-8: RECYCLING VON ELEKTROPRODUKTEN	53
Modul 3-9: MUSTERKLASSIFIKATION.....	54
Modul 3-10: MESSTECHNIK PHOTONISCHER NETZE	55
Modul 3-11: HOCHFREQUENZSYSTEME	56
Modul 3-12: FASEROPTISCHE NACHRICHTENNETZE	57
Modul 3-13: SATELLITENNAVIGATION	58
Modul 3-14: MOBILFUNKNETZE II: FORTGESCHRITTENE NETZKONZEPTE.....	59
Modul 3-16: KFZ-BORDNETZE	60
Modul 3-17: CAD FÜR INTEGRIERTE OPTIK	61
Modul 3-18: TECHNOLOGIEN UND BAUELEMENTE DER INTEGRIERTEN OPTIK	62
Modul 3-19: FORTSCHRITTLICHE PROZESSE DER SI-HLT	63
Modul 3-20: MOBILE ROBOTER	64
Modul 3-21: BILDBASIERTE SYSTEME IN DER REGELUNGSTECHNIK UND ROBOTIK	65
Modul 3-22: NICHTLINEARE SYSTEME UND ADAPTIVE REGELUNG.....	66
Modul 3-23: FAHRERASSISTENZSYSTEME	67
Modul 3-24: DIGITALE QUELLENCODIERUNG	68
PROJEKTGRUPPE	69
Modul 3-30: OBERSEMINAR.....	70
4. Semester	71
Modul 4-1: MASTERARBEIT	72

Struktur des Studiengangs



1. Semester

Modul 1-1: MODELLBILDUNG UND SIMULATION – FELD- UND NETZWERKBASIERTE MODELLIERUNG					ETIT-200
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	Credits	Präsenzanteil	Eigenstudium
Jährlich zum WS	1 Semester	1. Semester	9	90 h	180 h
1	Modulstruktur				
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung		Typ	SWS
	1	Numerische Feldberechnung Vorlesung		V	2
	2	Numerische Feldberechnung Übung		Ü	1
	3	Hochspannungstechnik Vorlesung		V	2
	4	Hochspannungstechnik Übung		Ü	1
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch				
3	Lehrinhalte der Elemente 1 und 2 1. Feldberechnung als wesentliche Analysemethode technischer Systeme 2. Gegenüberstellung analytischer und numerischer Feldberechnungsmethoden 3. Überblick über Grundlagen und Anwendungen unterschiedlicher Methoden 4. Zeitschrittverfahren und Kopplung zu Systemmodellen mit konzentrierten Parametern 5. Berücksichtigung nichtlinearer Werkstoffcharakteristiken Lehrinhalte der Elemente 3 und 4 1. Überspannung in Hochspannungsnetzen 2. Wanderwellen 3. Blitzschutz 4. Isolierstoffe 5. Hochspannungslaboratorium 6. Prüfquellen 7. Impulsmessung 8. Teilentladungs-Messtechnik Lehrbuch Kost: Numerische Methoden in der Berechnung elektromagnetischer Felder; Eckhardt: Numerische Verfahren in der Energietechnik; Küchler: Hochspannungstechnik; Beyer, Moeller, Boeck, Zaengl: Hochspannungstechnik				
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden numerische Methoden zur Feldberechnung anwenden, um elektrotechnische Systeme mit konzentrierten und verteilten Parametern nach der Überführung in mathematische Modelle zu berechnen und zu simulieren. Sie verfügen über die Kompetenz, die Ergebnisse hinsichtlich ihrer physikalischen Realisierbarkeit kritisch zu bewerten. Die Studierenden verfügen über ein fundiertes Wissen bezüglich Fragestellungen im Bereich hochfeldbelasteter Isoliersysteme. Sie können elektrische und magnetische Felder charakterisieren, optimieren und die Auswirkungen auf die Festigkeit von Hochspannungsisolierungen beurteilen. Gleichzeitig werden Grundlagen in der Prüfmethodik vermittelt.				
5	Prüfungen <i>Modulprüfung:</i> mündliche Prüfung (max. 40 Minuten) oder Klausur (180 Minuten)* <i>Studienleistungen:</i> keine *Die genauen Prüfungsmodalitäten werden spätestens zur 3. Veranstaltung bekannt gegeben.				
6	Prüfungsformen und -leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen				
7	Teilnahmevoraussetzungen Keine				
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Basismodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“				
9	Modulbeauftragter Prof. Dr.-Ing. Stefan Kulig Prof. Dr.-Ing. Frank Jenau		Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Modul 1-3: MODELLBILDUNG UND SIMULATION - MODELLIERUNG UND SIMULATION SIGNALVERARBEITENDER SYSTEME					ETIT-202	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	Credits	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum WS	1 Semester	1. Semester	9	90 h	180 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung			Typ	SWS
	1	Modellierung und Simulation signalverarbeitender Systeme Vorlesung			V	4
	2	Modellierung und Simulation signalverarbeitender Systeme Übung			Ü	2
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	Lehrinhalte der Elemente 1 und 2					
	<p>A) Modellierung und Simulation von Mobilfunksystemen</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Systemmodelle, Empfängeralgorithmien und Simulation 2. Modellierung von CDMA, OFDM und mobiler Übertragungsstrecke (Kanal) 3. Matched Filter und Detektion mehrerer Nutzer (UMTS-Empfänger) 4. Strukturierte Matrizen und Algorithmen für OFDM/OFDMA 5. Simulation der mobilen Systeme (Matlab, C++, System C, VHDL) 6. Implementierungsaspekte und Hardware-in-the-Loop-Simulation 7. Software- und Hardware-Implementierung (Software-Radio, DSP, ASIC) <p>B) Modellierung und Simulation von Bildsignalsystemen</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Physikalische Modellierung der optischen Abbildung 2. Modellierung von Bildsensoren, optischen Systemen und deren Abbildungsfehlern 3. Darstellung von Bildinformation im Orts- und Frequenzraum 4. Segmentierung von Objekten in Bildern und Bildsequenzen 5. Bildbasierte 3D-Szenenrekonstruktion, Modellierung von Multikamerasystemen 6. Methoden zur Ermittlung korrespondierender Punkte, insb. Stereo-Bildanalyse <p>Lehrbuch</p> <p>Proakis: Grundlagen der Kommunikationstechnik, 2. Auflage Tranter: Principles of Communication Systems Simulation with Wireless Applications Jähne: Digitale Bildverarbeitung</p>					
4	Kompetenzen: Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Modelle signalverarbeitender Systeme zu erstellen und die Abläufe in solchen Systemen zu simulieren. Die verschiedenen Abstraktionsebenen bei der Simulation der Systeme (Matlab, C++, System C, VHDL) werden beherrscht. Die Studierenden sind in der Lage, geeignete Vorgehensweisen bei der Systemmodellierung sowie der Simulation und Verifikation der verwendeten Methoden zu erarbeiten, insbesondere auch hinsichtlich einer Umsetzung auf eine Zielplattform. Insbesondere beherrschen sie die dargestellten Methoden zur Realisierung von Mobilfunk-Empfängern und können Aufgabenstellungen für Bildverarbeitungssysteme selbständig mit eigenständig ausgewählter Methodik lösen. Darüber hinaus haben die Studierenden ein Verständnis für die Gemeinsamkeiten und Unterschiede der Modellierung und Simulation in den beiden behandelten Anwendungsgebieten entwickelt.					
5	Prüfungen					
	<i>Modulprüfung:</i> mündliche Prüfung (max. 40 Minuten) oder Klausur (180 Minuten)*					
	<i>Studienleistungen:</i> keine					
	*Die genauen Prüfungsmodalitäten werden spätestens zur 3. Veranstaltung bekannt gegeben.					
6	Prüfungsformen und -leistungen					
	<input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen					
	Keine					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls					
	Basismodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“					
9	Modulbeauftragte			Zuständige Fakultät		
	Prof. Dr.-Ing. Jürgen Götze Prof. Dr. rer. nat. Christian Wöhler			Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Modul 1-4: MODELLBILDUNG UND SIMULATION – SIMULATION GEMISCHTER SYSTEME					ETIT-204	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	Credits	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum WS	1 Semester	1. Semester	9	90 h	180 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung			Typ	SWS
	1	Simulation gemischter Systeme Vorlesung			V	4
	2	Simulation gemischter Systeme Übung			Ü	2
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	Lehrinhalte					
	<ol style="list-style-type: none"> Allgemeine Systembeschreibung, 1D, 2D und 3D, Zeit- und Frequenzbereich, analoge und diskrete Signale und Systeme Schaltungssimulation als Beispiel für eine Simulation konservativer Systeme, Zeit- und Frequenzbereichssimulation; nichtlineare zeitinvariante Systeme; kausale und nicht-kausale Modellierung Mathematische Methoden zur numerischen Lösung von gewöhnlichen linearen und nichtlinearen DGL/DAE Simulation kausaler Systeme Verfahren zu Modellkomplexität (Model Order Reduction) Partielle Differentialgleichungen und Integraleichungen zur Beschreibung von Systemen mit mehreren unabhängigen Variablen Modellierungssprachen VHDL-AMS, Modelica, Simulink und Simscape für gemischte Systeme (elektrisch, mechanisch und thermisch) Aufbau und Anwendungen von gängigen Simulationsprogrammen Elektrofahrzeug als komplexes Anwendungsbeispiel 					
	Lehrbuch Keine spezifische Einzelempfehlung. Liste von Buchempfehlungen zu einzelnen Lehrinhalten wird den Studierenden mit den Vorlesungsunterlagen zur Verfügung gestellt.					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die wichtigsten Methoden zur Simulation gemischter Systeme. Die Funktionsweise von typischen Programmen zur Systemsimulation ist bekannt und die Studierenden sind in der Lage, diese anzuwenden und gegebenenfalls auch weiterzuentwickeln. Modelle für Systemkomponenten können erstellt und in der Komplexität für schnellere Berechnungen reduziert werden.					
5	Prüfungen <i>Modulprüfung:</i> mündliche Prüfung (max. 40 Minuten) oder Klausur (180 Minuten)* <i>Studienleistungen:</i> Erfolgreiche Bearbeitung von vier Präsenz-Programmierungsübungen in Element 2 Die Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung. *Die genauen Prüfungsmodalitäten werden spätestens zur 3. Veranstaltung bekannt gegeben.					
6	Prüfungsformen und -leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Keine					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Basismodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“					
9	Modulbeauftragter Prof. Dr.-Ing. Stephan Frei			Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Modul 1-6: MODELLBILDUNG UND SIMULATION – ROBOTIK UND AUTOMOTIVE					ETIT-206
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	Credits	Präsenzanteil	Eigenstudium
Jährlich zum WS	1 Semester	1. Semester	9	90 h	180 h
1	Modulstruktur				
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	Typ	SWS	
	1	Regelungstechnische Modellierung und Identifikation Vorlesung	V	2	
	2	Regelungstechnische Modellierung und Identifikation Übung	Ü	1	
	3	Datenbasierte Modellierung und Optimierung Vorlesung	V	2	
	4	Datenbasierte Modellierung und Optimierung Übung	Ü	1	
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch				
3	Lehrinhalte der Elemente 1 und 2 1. Parameteridentifikation, Strukturidentifikation, Least-Squares-Verfahren, Anwendungen 2. Methoden zur Frequenzgangmessung mit determinierten oder stochastischen Signalen, Anwendungen 3. Identifikation für zeitdiskrete Signale, Modelreduktion, Anwendungen Lehrinhalte der Elemente 3 und 4 1. Datenbasierte Modellierung, Regression, Neuronale Netze, Fuzzysysteme, Instanzbasierte Verfahren, überwachtetes Lernen 2. Optimierung: Gradientenverfahren, Newton-Methode, lineare Optimierung, multikriterielle Optimierung, evolutionäre Optimierung. 3. Anwendungen: Identifikation dynamischer nichtlinearer Systeme, optimale Regelung, Optimierung komplexer Systeme, prädiktive Regelung Lehrbuch Isermann: Identifikation dynamischer Systeme 1 und 2; Nelles: Nonlinear System Identification				
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls beherrschen die Studierenden die wesentlichen theoretischen Konzepte und Methoden zur Modellierung, Identifikation und Optimierung komplexer Systeme. Aufgabenstellungen in der Modellierung und Optimierung dynamischer Systeme können die Studierenden einordnen und selbständig mit eigenständig ausgewählten Methoden lösen.				
5	Prüfungen <i>Modulprüfung:</i> mündliche Prüfung (max. 40 Minuten) oder Klausur (180 Minuten)* <i>Studienleistungen:</i> <ul style="list-style-type: none"> Erfolgreiche Bearbeitung von jeweils zwei schriftlichen Aufgaben in den Elementen 2 und 4 Die Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung. *Die genauen Prüfungsmodalitäten werden spätestens zur 3. Veranstaltung bekannt gegeben.				
6	Prüfungsformen und –leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen				
7	Teilnahmevoraussetzungen Keine				
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Basismodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“				
9	Modulbeauftragter Prof. Dr.-Ing. Prof. h.c. Torsten Bertram		Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Modul 1-7: MODELLBILDUNG UND SIMULATION – ELEKTRISCHE ENERGIEÜBERTRAGUNGSSYSTEME					ETIT-207	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	Credits	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum WS	1 Semester	1. Semester	9	90 h	180 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung			Typ	SWS
	1	Dynamik und Stabilität von Energieübertragungssystemen			V	2
	2	Dynamik und Stabilität von Energieübertragungssystemen Übung			Ü	1
	3	Informationssysteme der Netzbetriebsführung Vorlesung			V	2
	4	Informationssysteme der Netzbetriebsführung Übung			Ü	1
2	Lehrveranstaltungsprache Deutsch					
3	Lehrinhalte der Elemente 1 und 2 1. Stabilität in elektrischen Energieübertragungssystemen 2. Modellbildung für Stabilitätsuntersuchungen 3. Dynamische Systemmodellierung und Simulation 4. Statische und transiente Stabilität 5. Frequenzstabilität und Frequenz-Leistungsregelung 6. Spannungsregelung und Spannungsstabilität 7. Maßnahmen zur Stabilitätsverbesserung Lehrinhalte der Elemente 3 und 4 1. Einführung in die Schutz- und Leittechnik elektrischer Energiesysteme 2. Aufgaben und Betriebsanforderungen der Netzleittechnik und Netzführung 3. Systemarchitektur und Algorithmen zur Netzbetriebsführung 4. Verfahren zur technischen und wirtschaftlichen Netzzustandsbeurteilung und zum Störungsmanagement 5. Schutzsysteme für Energienetze und deren Algorithmen 6. Berechnung symmetrischer und unsymmetrischer Fehler 7. Zukünftige Trends in der Leittechnik Lehrbuch Handschin: Elektrische Energieübertragungssysteme Tietze: Netzleittechnik Teil 1 und Teil 2					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls haben die Studierende Kenntnisse über die Modellierung von elektrischen Energieübertragungssystemen für Stabilitätsbetrachtungen und für Algorithmen der Schutz- und Leittechnik. Das dynamische Verhalten und die Stabilität kann anhand der Modellierungen eigenständig berechnet und analysiert werden. Sie verstehen den Architekturaufbau leit- und schutztechnischer Systeme sowie deren Algorithmen zur Behandlung der Betriebszustände von Energienetzen unter Sicherheitsaspekten und wirtschaftlichen Gesichtspunkten. Die Studierenden können das Zusammenwirken der leit- und schutztechnischen Komponenten sicher analysieren.					
5	Prüfungen <i>Modulprüfung:</i> mündliche Prüfung (max. 40 Minuten) oder Klausur (180 Minuten)* <i>Studienleistungen:</i> keine *Die genauen Prüfungsmodalitäten werden spätestens zur 3. Veranstaltung bekannt gegeben.					
6	Prüfungsformen und -leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Keine					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Basismodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“					
9	Modulbeauftragter Prof. Dr.-Ing. Christian Rehtanz		Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			

Modul 1-8: MODELLBILDUNG UND SIMULATION - RECHNERGESTÜTZTER ENTWURF INTEGRIERTER SCHALTUNGEN					ETIT-208
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	Credits	Präsenzanteil	Eigenstudium
Jährlich zum WS	1 Semester	1. Semester	9	90 h	180 h
1	Modulstruktur				
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	Typ	SWS	
	1	Rechnergestützter Entwurf Integrierter Schaltungen Vorlesung	V	2	
	2	Rechnergestützter Entwurf Integrierter Schaltungen Übung	Ü	1	
	3	CAD für Integrierte Optik Vorlesung	V	2	
	4	CAD für Integrierte Optik Übung	Ü	1	
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch				
3	Lehrinhalte der Elemente 1 und 2 1. Grundlagen des rechnergestützten Entwurfs digitaler integrierter Schaltungen 2. Entwurfswerkzeuge und Entwurfsablauf 3. Beispiele (Digitale Rechenschaltungen) Lehrinhalte der Elemente 3 und 4 1. Grundlagen der Feldtheorie 2. Grundlagen verschiedener numerischer Verfahren 3. Modellierung und Simulation von Feldproblemen der integrierten Optik: Zeitbereichs- und Frequenzbereichsverfahren zur Berechnung der Wellenausbreitung in integriert-optischen Schaltungen (Beam Propagation Methoden), Ray-Tracing-Verfahren Lehrbuch Weste, Neil, Eshragian, Kamran: Principles of CMOS VLSI-Design; März, Reinhard: Integrated Optics: Design and Modeling				
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, den Entwurf von digitalen CMOS-Schaltungen durchzuführen und kennen die gängigen Entwurfswerkzeuge. Darüber hinaus sind sie vertraut mit dem Aufbau und der Wirkungsweise der wichtigsten digitalen Rechenschaltungen. Die Studierenden werden weiterhin befähigt, Grundlagen verschiedener numerischer Verfahren zu verstehen und anzuwenden. Neben dem Verständnis der Verfahren sind sie in der Lage, unterschiedliche Verfahren für den Entwurf komplexer integriert-optischer Schaltungen bewerten und entwickeln zu können. Zudem besitzen sie Kenntnisse, wie die numerischen Ergebnisse im Hinblick auf die Funktionsweise von Bauelementen und Komponenten der integrierten Optik (u. a. Schalter und Modulatoren) ausgewertet werden können..				
5	Prüfungen <i>Modulprüfung:</i> mündliche Prüfung (max. 40 Minuten) oder Klausur (180 Minuten)* <i>Studienleistungen:</i> keine *Die genauen Prüfungsmodalitäten werden spätestens zur 3. Veranstaltung bekannt gegeben.				
6	Prüfungsformen und -leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen				
7	Teilnahmevoraussetzungen Keine				
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Basismodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“				
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Horst Fiedler PD Dr.-Ing. Dirk Schulz		Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Modul 1-9: MODELLBILDUNG UND SIMULATION – DIGITALE ÜBERTRAGUNGSSYSTEME					ETIT-209	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	Credits	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum WS	1 Semester	1. Semester	9	90 h	180 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung			Typ	SWS
	1	Digitale Übertragungssysteme Vorlesung			V	4
	2	Digitale Übertragungssysteme Übung			Ü	2
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	Lehrinhalte der Elemente 1 und 2 1. Analyse und Modellierung von kontinuierlichen und diskreten Übertragungskanälen, insbesondere Funkkanälen Entwurfswerkzeuge und Entwurfsablauf 2. Grundlagen der Informationstheorie 3. Analyse und Modellierung digitaler Modulationsverfahren 4. Breitbandverfahren und OFDM 5. Prinzipien der Kanalcodierung 6. Block und Faltungscodes 7. Codierte Modulation 8. Verfahren mit iterativer Decodierung 9. Kanalcodierung in aktuellen digitalen Übertragungsstandards Lehrbuch Proakis: Digital Communications; Moon: Error Correction Coding					
4	Kompetenzen Nach dem Abschluss der Modulprüfung besitzen die Studierenden fundierte Kenntnisse zum Aufbau von digitalen Übertragungssystemen und deren Hauptkomponenten. Sie sind in der Lage, Systeme, wie sie beispielsweise durch aktuelle Übertragungsstandards spezifiziert sind, zu modellieren und mittels Simulationen zu analysieren. Auf der Basis der Kenntnisse der wesentlichen Elemente sind sie in der Lage, neue Systeme zu konzipieren und hinsichtlich der Leistungsfähigkeit zu bewerten.					
5	Prüfungen <i>Modulprüfung:</i> mündliche Prüfung (max. 40 Minuten) oder Klausur (180 Minuten)* <i>Studienleistungen:</i> keine *Die genauen Prüfungsmodalitäten werden spätestens zur 3. Veranstaltung bekannt gegeben.					
6	Prüfungsformen und –leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Keine					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Basismodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“					
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Rüdiger Kays			Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Modul 1-10: MODELLBILDUNG UND SIMULATION – MODELLBASIERTE DIMENSIONIERUNG VON KOMMUNIKATIONSSYSTEMEN					ETIT-210
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	Credits	Präsenzanteil	Eigenstudium
Jährlich zum WS	1 Semester	1. Semester	9	100 h	170 h
1	Modulstruktur				
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	Typ	SWS	
	1	Modellbas. Dimensionierung von Kommunikationssystemen Vorlesung	V	2	
	2	Modellbas. Dimensionierung von Kommunikationssystemen Übung	Ü	1	
	3	Modellbas. Dimensionierung von Kommunikationssystemen Praktikum	P	4	
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch				
3	Lehrinhalte der Elemente 1 und 2 1. Analyse und Modellierung zufallsgesteuerter Prozesse 2. Ereignisorientierte und Prozess-orientierte Simulationsmodelle 3. Methoden zur Generierung von (Pseudo)-Zufallszahlen 4. Statistische Verfahren zur Auswertung von Simulationsergebnissen 5. Modellierung von Kommunikationsnetzen und –protokollen und deren Systemumgebung 6. Validierung von Simulationsergebnissen mit analytischen Methoden 7. Fallstudien: Zugriff mehrerer Stationen auf einen gemeinsamen Kommunikationskanal, Routing in drahtlosen Netzen, Sprachübertragung im Internet Lehrinhalte der Element 3 Die in der Vorlesung behandelten Inhalte werden anhand vorgegebener Programmieraufgaben vertieft und sollen somit zum Verständnis und zur Prüfungsvorbereitung beitragen. Die Aufgaben sind dabei jeweils an die jeweilig behandelte Thematik der vorangegangenen Vorlesungswoche angelehnt und mittels bereitgestellter Rechner praktisch zu bearbeiten und zu lösen. Lehrbuch Tran-Gia: Einführung in die Leistungsbewertung und Verkehrstheorie J.B. Sinclair: Simulation of Computer Systems and Computer Networks Montgomery und Runger: Applied Statistics and Probability for Engineers				
4	Kompetenzen Nach dem Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden fundierte Kenntnisse zu Methoden der realitätsnahen Modellbildung und Analyse von Kommunikationssystemen. Sie sind in der Lage geeignete Systemmodelle für spezifische Problemstellungen der IKT zu entwickeln und die notwendigen Ergebnisse mit wissenschaftlichen Methoden abzuleiten und zu validieren.				
5	Prüfungen <i>Modulprüfung:</i> mündliche Prüfung (max. 40 Minuten) oder Klausur (180 Minuten)* <i>Studienleistungen:</i> Erfolgreiche Bearbeitung von 80% der Praktikumsversuche in Element 3 *Die genauen Prüfungsmodalitäten werden spätestens zur 3. Veranstaltung bekannt gegeben.				
6	Prüfungsformen und –leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen				
7	Teilnahmevoraussetzungen Keine				
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Basismodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“				
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Christian Wietfeld		Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Praktikum 1: FELDTHEORETISCHE SIMULATION					ETIT-211
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	Credits	Präsenzanteil	Eigenstudium
Jährlich	2 Wochen (Block)	1. Semester	3	60 h	30 h
1	Modulstruktur				
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	Typ	Zeitstunden	
	1	Praktikumsversuche	P	90	
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch				
3	Lehrinhalte				
	1. Einführung in die Funktionsweise und den Ablauf von numerischen Feldberechnungsprogrammen 2. Theorie der den Programmen zugrunde liegenden numerischen Methoden der Feldberechnung 3. Überführung von elektrotechnischen Problemstellungen in geeignete Berechnungsmodelle 4. Ausnutzung von Symmetrieeigenschaften, Besonderheiten bei der Diskretisierung (Berechnungsgenauigkeit/-dauer), Arten der Randbedingungen und Freiheitsgrade 5. Simulation und Berechnung ausgewählter Problemstellungen (zweidimensional, rotationssymmetrisch) für zeitab-, bzw. unabhängige Felder 6. Funktionsnachweis und Vergleich der numerischen Lösungen mit analytischen Berechnungsergebnissen (falls möglich) 7. Export gewonnener Simulationsergebnisse zur numerischen und grafischen Weiterverarbeitung Lehrbuch Kost: Numerische Methoden in der Berechnung elektromagnetischer Felder				
4	Kompetenzen Nach dem erfolgreichen Abschluss des Praktikums haben die Studierenden Grundlagenkenntnisse über die Einsatzmöglichkeiten und -grenzen von Feldberechnungsprogrammen erworben. Sie sind in der Lage, reale feldtheoretische Fragestellungen in eine berechenbare Anordnung zu überführen. Sie besitzen außerdem Kenntnisse, die es Ihnen ermöglichen, durch geeignete Maßnahmen den Rechenaufwand auf ein notwendiges Maß zu verringern und die Qualität eines so gewonnenen Simulationsergebnisses zu beurteilen.				
5	Prüfungen Erfolgreiche Bearbeitung von 70% der Praktikumsaufgaben				
6	Prüfungsformen und -leistungen <input type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen				
7	Teilnahmevoraussetzungen Kenntnisse über die Grundlagen der theoretischen Elektrotechnik, Mathematische Grundlagenkenntnisse über numerisches Rechnen				
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Praktikum im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“				
9	Modulbeauftragter Prof. Dr.-Ing. Frank Jenau		Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Praktikum 2: ELEKTROMAGNETISCHE VERTRÄGLICHKEIT					ETIT-212	
MA-Studiengang: Elektrotechnik und Informationstechnik						
Turnus		Dauer	Studienabschnitt	Credits	Präsenzanteil	Eigenstudium
Jährlich zum WS		1 Semester	1. Semester	3	48 h	42 h
1 Modulstruktur						
Nr.		Element / Lehrveranstaltung			Typ	Zeitstunden
1		Praktikum			P	90
2 Lehrveranstaltungs-sprache Deutsch						
3 Lehrinhalte						
<ol style="list-style-type: none"> 1. Analyse von typischen EMV-Problemen mit einfachen Beispielplatinen 2. Umgang mit Messinstrumenten (Oszilloskop, Vektor-Netzwerkanalysator, Spektrumanalysator und Messempfänger) 3. Umgang mit typischen EMV-Prüfgeräten (ESD-Generator, Pulsgenerator, Leistungsverstärker) 4. Untersuchung von puls- und sinusförmigen Störquellen 5. Leitungs- und feldgebundene Störungen 6. Abhilfemaßnahmen zur Reduzierung der Kopplungen 7. Simulation zur Analyse von EMV-Problemen, Durchführung von EMV-Untersuchungen mit Simulationswerkzeugen 8. Normen zur Sicherstellung der EMV 						
Lehrbuch Kürner, Schwab: Elektromagnetische Verträglichkeit						
4 Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die typischen EMV-Kopplungen und können sie durch Messungen näher eingrenzen. Ausgewählte Methoden zur Analyse und Absicherung der Elektromagnetischen Verträglichkeit sind bekannt. Der Umgang mit wichtigen Prüf- und Messgeräten wird sicher beherrscht. Kenntnisse in der Bedienung von EMV-Simulationswerkzeugen sind vorhanden.						
5 Prüfungen Die Betreuerin oder der Betreuer kontrolliert die Erledigung aller Teilaufgaben und das Protokoll während der Veranstaltung.						
6 Prüfungsformen und -leistungen <input type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen						
7 Teilnahmevoraussetzungen Keine						
8 Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Praktikum im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“						
9 Modulbeauftragter Prof.-Dr.-Ing. Stephan Frei			Zuständiger Fachbereich Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			

Praktikum 3: DIGITALE ÜBERTRAGUNGSTECHNIK					ETIT-213
MA-Studiengang: Elektrotechnik und Informationstechnik					
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	Credits	Präsenzanteil	Eigenstudium
Jährlich zum WS	2 Wochen (Block)	1. Semester	3	48 h	42 h
1	Modulstruktur				
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung		Typ	Zeitstunden
	1	Praktikum		P	90
2	Lehrveranstaltungs-sprache Deutsch				
3	Lehrinhalte 1. Konzepte für die Modellierung und Simulation: Verfahren der Modulation und der Kanalcodierung, Ausgangsgrößen/Resultate der Simulation und deren Implementierung durch Hardwarekomponenten und Messgeräte 2. Erstellung von Simulationsmodellen auf der Basis vorgegebener Hardwaremodule: Echtzeitsimulation von Modulationsverfahren wie ASK, QAM, FSK 3. Interpretation von Simulationsergebnissen auf der Basis unterschiedlicher Ausgangsdaten/Kenngrößen: Bitfehlerrate, Augendiagramm, Spektrum, Bandbreiteeffizienz 4. Simulation des Verhaltens der Übertragungstrecken unter Annahme unterschiedlicher Kanalmodelle (AWGN-Kanal, Mehrwegeausbreitung) 5. Modellierung und Simulation des Einflusses von Implementierungsproblemen (z.B. Fehler der Trägerrekonstruktion, Nichtlinearitäten) 6. Simulation des Verhaltens von Übertragungssystemen bei Einsatz von Verfahren der Kanalcodierung (einfache Block- und Faltungscodes) 7. Kanalcodierung (einfache Block- und Faltungscodes) Lehrbuch Proakis: Digital Communications				
4	Kompetenzen Studierende erwerben praktische Kenntnisse zur Vorgehensweise bei der Entwicklung digitaler Übertragungssysteme. Sie lernen, wie derartige Systeme modelliert werden können und welche Grenzen einer hardwareorientierten Simulation gesetzt sind. Ferner lernen Sie auf der Basis eines modular aufgebauten Systems aus Hardwarekomponenten in Verbindung mit Messgeräten das praktische Verhalten und die Leistungsmerkmale digitaler Übertragungssysteme kennen und vergleichen dies mit theoretischen Analysen. Sie erlangen Kenntnisse über die praktische Realisierung der wesentlichen Systemelemente und -komponenten.				
5	Prüfungen Die Betreuerin oder der Betreuer kontrolliert die Erledigung aller Teilaufgaben und das Protokoll während der Veranstaltung.				
6	Prüfungsformen und -leistungen <input type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen				
7	Teilnahmevoraussetzungen Grundkenntnisse der digitalen Übertragungstechnik, wie sie in Modul 1-9 vermittelt werden				
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Praktikum im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“				
9	Modulbeauftragter Prof. Dr.-Ing. Rüdiger Kays		Zuständiger Fachbereich Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Praktikum 4: SIMULATIVE LEISTUNGSBEWERTUNG VON KOMMUNIKATIONSNETZEN					ETIT-214	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	Credits	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum WS	2 Wochen (Block)	1. Semester	3	48 h	42 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung			Typ	SWS
	1	Praktikumsversuche			P	90
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	Lehrinhalte <ol style="list-style-type: none"> 1. Modellierung der Systemeigenschaften <ol style="list-style-type: none"> a. Modellierung von Kommunikationsprotokollen b. Modellierung der protokollerelevanten Eigenschaften von Kommunikationskanälen c. Berücksichtigung von Mobilitätsaspekten in OMNeT++ durch Einbinden und Nutzen des INET-Frameworks d. Umsetzung von vollständigen, realistischen Systemszenarien 2. Bewertung und Optimierung von Kommunikationssystemen <ol style="list-style-type: none"> a. Simulation dynamischer Kommunikationsnetze b. Werkzeuge zur statistischen Analyse c. Analytische Modellierung eines Systems d. Validierung/Vergleich der analytischen/simulativen Ergebnisse e. Beispielhafte Leistungsbewertung eines Kommunikationssystems für eine gegebene Problemstellungen f. Ableiten von Dimensionierungsvorschlägen für die gegebene Problemstellung <p>Lehrbuch Vorlesungsunterlagen ‚Modellbasierte Dimensionierung von Kommunikationssystemen‘ Peterson, Davie: Computer Networks, 4th Edition; Sinclair: Simulation of Computer Systems and Computer Networks</p>					
A	Kompetenzen Nach dem erfolgreichen Abschluss des Praktikums besitzen die Studierenden fundierte Kenntnisse über die Leistungsbewertung und Dimensionierung von Kommunikationssystemen mittels ereignisgesteuerter Simulation. Dazu gehört neben den eigentlichen Funktionen der Simulationsumgebung OMNeT++ inklusive des Frameworks INETMANET auch die Implementierung und hochgenaue simulative Umsetzung von protokollbasierten Abläufen in Kommunikationssystemen. Die Absolventen dieses Praktikums werden in der Lage sein, selbst komplexe Vernetzungsszenarien zu abstrahieren und realitätsgetreu in der Simulationsumgebung OMNeT++ abzubilden. Weiterhin können die so erhaltenen Ergebnisse aufbereitet und zur Leistungsbewertung bzw. Optimierung, basierend auf nachrichtentechnisch relevanten Gesichtspunkten, genutzt werden.					
5	Prüfungen Erfolgreiche Bearbeitung von mind. 80% der gestellten Aufgaben.					
6	Prüfungsformen und –leistungen <input type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Ausreichende Kenntnisse im Bereich der Simulation und Leistungsbewertung von Kommunikationsnetzen, Programmierkenntnisse sowie vertiefte Kenntnisse über die Simulationsumgebung OMNeT++, wie sie z.B. im Modul „Modellbasierte Dimensionierung von Kommunikationssystemen“ erworben werden können.					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Praktikum im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“					
9	Modulbeauftragter Prof. Dr.-Ing. Christian Wietfeld		Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			

Praktikum 5: SIMULATION DIGITALER SCHALTUNGEN IN VHDL					ETIT-215
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	Credits	Präsenzanteil	Eigenstudium
Halbjährlich	2 Wochen (Block)	1. Semester	3	60 h	30 h
1	Modulstruktur				
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	Typ	Zeitstunden	
	1	Praktikumsversuche	P	90	
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch				
3	Lehrinhalte				
	1. Erarbeiten der Sprachgrundlagen von VHDL (Sprachkonstrukte, Datentypen usw.) 2. Modellierung einfacher logischer Verknüpfungen aber auch spezieller Logikschaltungen in VHDL mit Hilfe von Verhaltens- und Strukturbeschreibungen auf Basis von logischen Grundgattern und Zustandsautomaten 3. Erstellen komplexer digitaler Schaltungen, z. B. einer CPU durch Kombination verschiedenster Logikschaltungen 4. Erstellen von Testumgebungen zur Simulation und Verifikation der modellierten Schaltungen 5. Graphische Visualisierung der modellierten Zustandsautomaten und Systeme Lehrbuch Ashenden: The Designers' Guide to VHDL; Molitor, Ritter: VHDL – Eine Einführung				
4	Kompetenzen Nach dem erfolgreichen Abschluss des Praktikums haben die Studierenden gute Kenntnisse über Sprachkonstrukte, Datentypen und die Funktionsweise von VHDL erworben. Sie sind in der Lage, verschiedenste digitale Logikschaltungen mit Hilfe von VHDL auf Basis von Grundgattern und Zustandsautomaten zu modellieren und auch komplexe Schaltungsentwürfe wie ALUs und einfache CPUs nachzubilden. Des Weiteren können Sie die Funktion ihrer Modelle mit Hilfe selbst generierter Testumgebungen verifizieren und evaluieren.				
5	Prüfungen Erfolgreiche Bearbeitung von 70% der Praktikumsaufgaben				
6	Prüfungsformen und –leistungen <input type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen				
7	Teilnahmevoraussetzungen Grundlagen der digitalen Schaltungstechnik, Kenntnisse über den Aufbau und die Funktionsweise von Mikroprozessorsystemen und Beherrschen einer Programmiersprache (C, C++)				
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Praktikum im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“				
9	Modulbeauftragter		Zuständige Fakultät		
	Prof. Dr.-Ing. Uwe Schwiegelshohn		Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Praktikum 6: SIMULATION UND REGELUNG VON ROBOTERSYSTEMEN					ETIT-216	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	Credits	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum WS	1 Semester	1. Semester	3	48 h	42 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung			Typ	SWS
	1	Praktikumsversuche			P	4
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	Lehrinhalte 1. Basiskompetenz: Matlab, Simulink, Robotic-Toolbox, Virtual Reality 2. Versuch: Modellierung, Kinematik und Dynamik 3. Versuch: Bahnplanung und Regelung 4. Versuch: Bildbasierte Regelung Lehrbuch Bode: Systeme der Regelungstechnik mit MATLAB und Simulink; Angermann, Beuschel, Rau, Wohlfarth: Matlab – Simulink – Stateflow: Grundlagen, Toolboxen, Beispiele; Siciliano, Sciavicco, Villani, Oriolo: Robotics – Modelling, Planning and Control;					
4	Kompetenzen Nach dem erfolgreichen Abschluss des Praktikums beherrschen die Studierenden die wesentlichen praktischen Grundlagen und Methoden zur Modellierung und Simulation von Robotersystemen. Aufgabenstellungen in der Robotik können die Studierenden einordnen und selbstständig lösen, sie besitzen durch die praktische Anwendung vertiefte Kenntnisse in der Steuerung und Regelung von robotischen Manipulatoren.					
5	Prüfungen Die Betreuerin oder der Betreuer kontrolliert die Erledigung aller Teilaufgaben und das Protokoll während der Veranstaltung.					
6	Prüfungsformen und –leistungen <input type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Keine					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Praktikum im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“					
9	Modulbeauftragter Prof. Dr.-Ing. Prof. h.c. Torsten Bertram			Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

2. Semester

Modul 2-1: AUSLEGUNG UND BETRIEB ELEKTRISCHER MASCHINEN					ETIT-220	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	Credits	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum SS	1 Semester	2. Semester	5	45 h	105 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung			Typ	SWS
	1	Auslegung und Betrieb elektrischer Maschinen Vorlesung			V	2
	2	Auslegung und Betrieb elektrischer Maschinen Übung			Ü	1
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	Lehrinhalte 1. Auslegung verschiedener Maschinentypen 2. Regelung von Asynchron- und PM-Maschinen 3. Kühlung und Temperaturverteilung 4. Normen für elektrische Maschinen 5. Werkstoffe im Elektromaschinenbau Lehrbuch Müller, Ponick, Vogt: Berechnung elektrischer Maschinen					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, mit entsprechenden Hilfsmitteln elektrische Maschinen auszulegen. Sie kennen Verfahren zur Regelung von Maschinen in Antriebssträngen und haben Einblick in Kühlsysteme, in die Berechnung von Temperaturverteilungen sowie in geltende Normen für elektrische Maschinen erhalten. Dazu kennen sie verschiedene Werkstoffe und ihre Einsatzbereiche im Elektromaschinenbau.					
5	Prüfungen <i>Modulprüfung:</i> mündliche Prüfung <i>Studienleistungen:</i> keine					
6	Prüfungsformen und -leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Ausreichende Kenntnisse in den Grundlagen der Energietechnik					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkt „Elektrische Energietechnik“					
9	Modulbeauftragter Prof. Dr.-Ing. Stefan Kulig			Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Modul 2-2: MONITORING UND DIAGNOSE ELEKTROMECHANISCHER SYSTEME					ETIT-221
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	Credits	Präsenzanteil	Eigenstudium
Jährlich zum SS	1 Semester	2. Semester	5	45 h	105 h
1	Modulstruktur				
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	Typ	SWS	
	1	Monitoring und Diagnose elektromechanischer Systeme Vorlesung	V	2	
	2	Monitoring und Diagnose elektromechanischer Systeme Übung	Ü	1	
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch				
3	Lehrinhalte 1. Messung elektrischer und nicht-elektrischer Größen in elektromechanischen Systemen 2. Sensorkonzepte, modellbasierte Messsysteme 3. Monitoring und Diagnose von elektrischen Großantrieben 4. Design of Experiments (DoE) Lehrbuch Mühl: Einführung in die elektrische Messtechnik; Regtien: Measurement science for engineers				
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls haben die Studierenden Kenntnis über die Messtechnik, die Sensoren und die Verfahren, die notwendig sind, um an elektrischen Großantrieben sinnvolle Überwachung und Diagnose durchführen zu können. Darüber hinaus können sie auf theoretische Werkzeuge zurückgreifen, die bei der Ausführung und Bewertung von Messungen notwendig sein können.				
5	Prüfungen <i>Modulprüfung:</i> mündliche Prüfung <i>Studienleistungen:</i> keine				
6	Prüfungsformen und -leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen				
7	Teilnahmevoraussetzungen Ausreichende Kenntnisse in den Grundlagen der Energietechnik				
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkt „Elektrische Energietechnik“				
9	Modulbeauftragter Prof. Dr.-Ing. Stefan Kulig		Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Modul 2-3: DEZENTRALE ENERGIEVERSORGUNG					ETIT-222	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	Credits	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum SS	1 Semester	2. Semester	5	45 h	105 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung			Typ	SWS
	1	Dezentrale Energieversorgung			V	2
2	Dezentrale Energieversorgung			Ü	1	
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	Lehrinhalte 1. Einführung in dezentrale Energieversorgungsstrukturen 2. Technologieüberblick 3. Rechtliche Rahmenbedingungen (Anschluss, Vergütung etc.) 4. Netzintegration 5. Auswirkungen dezentraler und regenerativer Einspeisung auf Netzbetrieb, Netzplanung und Netzschutz Lehrbuch Jenkins: Embedded Generators; Quaschnig: Regenerative Energiesysteme, 6. Auflage					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden den Wandel der Energieversorgung, der sich von einer gewachsenen zentralen Struktur hin zu dezentralen Einheiten vollzieht. Darüber hinaus sind sie mit den unterschiedlichen Anlagentechnologien zur dezentralen und regenerativen Energieversorgung vertraut. Die Studierenden können die Risiken und Vorteile von dezentralen Energiesystemen einschätzen. Sie können die wirtschaftlichen und technischen Randbedingungen für die dezentrale Energieeinspeisung sicher einhalten und Netze für eine dezentrale Versorgung planen und betreiben.					
5	Prüfungen <i>Modulprüfung:</i> mündliche Prüfung <i>Studienleistungen:</i> <ul style="list-style-type: none"> Einreichung eines Positionspapers zu einem Thema freier Wahl aus den Lehrinhalten der Vorlesung. Die Studienleistung ist Voraussetzung zur Teilnahme an der Modulprüfung.					
6	Prüfungsformen und -leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Kenntnisse in den Grundlagen der Energietechnik,					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkt „Elektrische Energietechnik“					
9	Modulbeauftragte Prof. Dr.-Ing. Johanna Myrzik			Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Modul 2-4: LEISTUNGSELEKTRONISCHE SCHALTUNGEN					ETIT-223	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	Credits	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum SS	1 Semester	2. Semester	5	45 h	105 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung			Typ	SWS
	1	Leistungselektronische Schaltungen Vorlesung			V	2
	2	Leistungselektronische Schaltungen Übung			Ü	1
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	Lehrinhalte 1. Selbstgeführte Schaltungen 2. Drehzeigermodulation 3. Schaltnetzteile und resonante Schaltungen 4. Leistungselektronische Interfaces für Photovoltaik und Windenergienutzung 5. FACTS Lehrbuch Mohan, Undeland, Robbins: Power Electronics; Michel: Leistungselektronik, 4. Auflage					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die Schaltungstopologie der selbstgeführten Stromrichter für den Wechselrichter- und Gleichrichterbetrieb, wie auch ihre Ansteuerung und Regelung. Die in den dezentralen Energieversorgungsanlagen gebräuchlichen leistungselektronischen Schaltungen können sie analysieren und entsprechend den Anlagen- und Netzanforderungen anwenden. Darüber hinaus sind die Studierenden mit den modernen leistungselektronischen Anwendungen in den Transportnetzen vertraut. In den Übungen haben die Studenten erste Kenntnisse mit dem Simulationstool PSIM aufbauen können.					
5	Prüfungen <i>Modulprüfung:</i> mündliche Prüfung <i>Studienleistungen:</i> • Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen (Einreichung von PSIM Simulationen) Die Studienleistung ist Voraussetzung zur Teilnahme an der Modulprüfung.					
6	Prüfungsformen und -leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Kenntnisse in den Grundlagen der Energietechnik und der Leistungselektronik					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkt „Elektrische Energietechnik“					
9	Modulbeauftragte Prof. Dr.-Ing. Johanna Myrzik			Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Modul 2-5: ELEKTRIZITÄTSWIRTSCHAFT					ETIT-224	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	Credits	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum SS	1 Semester	2. Semester	5	45 h	105 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung			Typ	SWS
	1	Elektrizitätswirtschaft Vorlesung			V	2
	2	Elektrizitätswirtschaft Übung			Ü	1
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	Lehrinhalte 1. Organisation des Strommarktes und Regulierungsrahmen 2. Bilanzierungsmanagement 3. Marktintegration erneuerbarer Energien 4. Lastprognose und Lastmanagement 5. Ausgleichs- und Regelenergiemechanismen und -märkte 6. Portfolio- und Bezugsoptimierung 7. Modellierung und Simulation von Elektrizitätsmärkten 8. Asset- und Qualitätsmanagement Lehrbuch Kirschen: Fundamentals of Power System Economics; Stoff: Power System Economics					
4	Kompetenzen Nach erfolgreicher Absolvierung verfügen die Studierenden über fundierte Kenntnisse bzgl. Marktmechanismen und Managementstrategien in der leitungsgebundenen Energieversorgung. Sie können die technischen Möglichkeiten der Energieversorgung in volkswirtschaftliche und betriebswirtschaftliche Zusammenhänge stellen und Methoden zur Kostenminimierung im Sinne einer wettbewerblichen Effizienzsteigerung sicher anwenden und weiter entwickeln.					
5	Prüfungen <i>Modulprüfung:</i> mündliche Prüfung <i>Studienleistungen:</i> keine					
6	Prüfungsformen und -leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Kenntnisse in den Grundlagen der Energietechnik					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkt „Elektrische Energietechnik“					
9	Modulbeauftragte Prof. Dr.-Ing. Christian Rehtanz			Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Modul 2-6: TECHNISCHES ENERGIE- UND GEBÄUDEMANAGEMENT					ETIT-225	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	Credits	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum SS	1 Semester	2. Semester	5	45 h	105 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung			Typ	SWS
	1	Technisches Energie- und Gebäudemanagement Vorlesung			V	2
	2	Technisches Energie- und Gebäudemanagement Übung			Ü	1
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	Lehrinhalte 1. Energiebedarfsanalyse und -prognose 2. Anlagentechnik 3. Energiemanagement 4. Energieabrechnungsmodelle 5. Contracting Lehrbuch David et al.: Heizen, Kühlen, Belüften & Beleuchten					
4	Kompetenzen Nach erfolgreicher Absolvierung verfügen die Studierenden über fundierte Kenntnisse der technischen Gebäudeausrüstung und können den Energiebedarf von Gebäuden ermitteln. Sie verfügen über eine Methodenkenntnis, die ihnen ein effizientes Energiemanagement in Gebäuden unter den Randbedingungen der Sicherheit, Ökologie und Ökonomie gestattet.					
5	Prüfungen <i>Modulprüfung: mündliche Prüfung</i> <i>Studienleistungen: keine</i>					
6	Prüfungsformen und -leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Kenntnisse in den Grundlagen der Energietechnik					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkt „Elektrische Energietechnik“					
9	Modulbeauftragte Prof. Dr.-Ing. Christian Rehtanz			Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Modul 2-8: INNOVATIVE ISOLIERSYSTEME					ETIT-227	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	Credits	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum SS	1 Semester	2. Semester	5	45 h	105 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung			Typ	SWS
	1	Innovative Isoliertesysteme Vorlesung			V	2
2	Innovative Isoliertesysteme Übung			Ü	1	
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	Lehrinhalte 1. Gasförmige, flüssige und feste Isolationssysteme 2. Elektrische Isolationsauslegung 3. Thermo-mechanische Isolationsauslegung 4. Polymere Isolierstoffe 5. Nanodielektrika 6. Praxisbeispiele Lehrbücher: Kind, Kärner: Hochspannungsisoliertechnik; Beyer, Moeller, Boeck, Zaengl: Hochspannungstechnik					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss der Veranstaltung verfügen die Teilnehmer/innen über Kenntnisse der Hochspannungsisolationstechnik und ihrer Herausforderungen mit besonderem Hinblick auf die Belastung der Komponenten. Die verschiedenen Technologien und Anwendungen von Hochspannungsisolationssystemen zur Bereitstellung einer sicheren und wirtschaftlichen Energieversorgung werden erörtert. Anhand von Beispielen aus der Praxis werden der/dem Studierenden die Funktionalität, das Design und die Belastbarkeit einer innovativen Kerntechnologie des Energietransportes erläutert, so dass der/die Student/in über die Fähigkeit zur Beurteilung des Designs von Komponenten im Einsatzfeld des Energietransportes und der hochfeldbelasteten Komponenten verfügt.					
5	Prüfungen <i>Modulprüfung:</i> mündliche Prüfung <i>Studienleistungen:</i> keine					
6	Prüfungsformen und -leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Ausreichende Kenntnisse in den Grundlagen der Energietechnik					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkt „Elektrische Energietechnik“					
9	Modulbeauftragter Prof. Dr.-Ing. Frank Jenau			Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Modul 2-9: ENTWICKLUNGSMETHODEN UND QUALITÄTSSICHERUNGSSYSTEME					ETIT-228	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	Credits	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum SS	1 Semester	2. Semester	5	45 h	105 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung			Typ	SWS
	1	Entwicklungsmethoden und Qualitätssicherungssysteme Vorlesung			V	2
	2	Entwicklungsmethoden und Qualitätssicherungssysteme Übung			Ü	1
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	Lehrinhalte 1. Industrielle Qualitätssicherung 2. Management von Produktentwicklungen 3. Design of Experiments DOE 4. Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse FMEA 5. Lebensdauerorientierter Entwurf 6. Messtechnische Erfassung Lehrbücher: Hering: Qualitätsmanagement für Ingenieure; Schwab: Managementwissen für Ingenieure					
4	Kompetenzen Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Veranstaltung erlernen Methoden, die im Entwicklungsprozess von Produkten frühzeitig zur Sicherung der Qualität des Endproduktes ansetzen, und wie diese anzuwenden sind. Es wird ein Qualitätsbewusstsein vermittelt, das funktionsübergreifend in allen Phasen des Produktlebenszyklus mit aktivem Qualitätsmanagementverhalten verbunden ist. Die Teilnehmer verfügen nach erfolgreichem Abschluss der Veranstaltung über Kompetenzen zur Erzeugung von Qualität während des Entwicklungsprozesses, die auch Kenntnisse über Führungsstile, Kommunikationsmethoden und Mitarbeitermotivation einschließen. Diese Fähigkeiten helfen den Absolventen schlanke Entwicklungs- und Produktionsstrukturen in der Praxis einzuführen und zu kontrollieren.					
5	Prüfungen <i>Modulprüfung:</i> mündliche Prüfung <i>Studienleistungen:</i> keine					
6	Prüfungsformen und -leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Ausreichende Kenntnisse in der Energietechnik durch erfolgreiche Teilnahme eines energietechnischen Basismoduls					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkt „Elektrische Energietechnik“					
9	Modulbeauftragter Prof. Dr.-Ing. Frank Jenau			Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Modul 2-10: OPTISCHE ÜBERTRAGUNGSTECHNIK					ETIT-229	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	Credits	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum SS	1 Semester	2. Semester	10	90 h	210 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung			Typ	SWS
	1	Optische Übertragungstechnik Vorlesung			V	4
	2	Optische Übertragungstechnik Übung			Ü	2
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	Lehrinhalte 1. Grundlagen optischer Übertragungssysteme 2. Eigenschaften optischer Übertragungsmedien 3. Optische Wellen in Einmodenfasern 4. Nichtlineare Effekte in Glasfasern 5. Optische Verstärker 6. Erzeugung von Sendesignalen 7. Empfänger für digitale Signale 8. Modulationsverfahren und Systemaspekte Lehrbuch Unger: Optische Nachrichtentechnik					
4	Kompetenzen Die Studierenden erwerben Grundlagenwissen der optischen Übertragungssysteme. Sie sind vertraut mit den Übertragungseigenschaften optischer Übertragungsmedien, den wesentlichen Komponenten, Architekturen und Übertragungsverfahren in optischen Übertragungssystemen.					
5	Prüfungen <i>Modulprüfung:</i> mündliche Prüfung <i>Studienleistungen:</i> keine					
6	Prüfungsformen und -leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Grundkenntnisse der Nachrichtentechnik und der Hochfrequenztechnik					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkt „Informations- und Kommunikationstechnik“ sowie „Mikrosystemtechnik und Mikroelektronik“					
9	Modulbeauftragte Prof. Dr.-Ing. Peter Krummrich		Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			

Modul 2-11: MOBILFUNKNETZE I: ZELLULARE NETZE					ETIT-230	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	Credits	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum SS	1 Semester	2. Semester	5	45 h	105 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung			Typ	SWS
	1	Mobilfunknetze I: Zellulare Netze Vorlesung			V	2
	2	Mobilfunknetze I: Zellulare Netze Übung			Ü	1
3	Mobilfunknetze I: Zellulare Netze Praktikumsversuch			P		
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	Lehrinhalte					
	1. Marktaspekte 2. Geschichtliche Entwicklung des Mobilfunks 3. Systemaspekte (Eigenschaften des Funkfeldes, Mobilität der Teilnehmer, Bedarfsermittlung und Aufteilung des Spektrums) 4. Digitale Zellularfunknetze der 2. und 2,5 Generation (GSM/GPRS/EDGE) 5. Digitale Zellularfunknetze der 3. Generation (UMTS/HSPA) 6. Grundlagen drahtloser, lokaler Funknetze (WLAN, DECT) 7. Konzepte zur Integration von lokalem Zugang und mobilen Netzen (Femtozellen, Unlicensed Mobile Access) 8. Satellitenfunksysteme Lehrbuch Walke: Mobile Radio Networks: Networking, Protocols and Traffic Performance; Walke, B.; Althoff, M.P.; Seidenberg, P.: UMTS - Ein Kurs, J. Schlembach Fachverlag 2002					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden Verständnis über den Aufbau, die Dimensionierung und den Betrieb von Mobilfunknetze. Die Studierenden sind befähigt, die Möglichkeiten und Herausforderungen des Einsatzes von Mobilfunknetzen grundsätzlich zu bewerten, und erwerben die Kompetenz zum Besuch weiterführender Veranstaltungen.					
5	Prüfungen					
	<i>Modulprüfung:</i> mündliche Prüfung <i>Studienleistungen:</i> <ul style="list-style-type: none"> Erfolgreiche Bearbeitung des Praktikumsversuchs in Element 3 Die Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.					
6	Prüfungsformen und -leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Keine					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkt „Informations- und Kommunikationstechnik“					
9	Modulbeauftragte			Zuständige Fakultät		
	Prof. Dr.-Ing. Christian Wietfeld			Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Modul 2-13: BILDKOMMUNIKATION					ETIT-232	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	Credits	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum SS	1 Semester	2. Semester	10	90 h	210 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung			Typ	SWS
	1	Bildkommunikation Vorlesung			V	4
	2	Bildkommunikation Übung			Ü	2
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	Lehrinhalte					
	1. Grundlagen der Bildkommunikation: Licht, Wahrnehmung von Licht und Farbe, Farbdarstellung, Farbräume 2. Prinzipien von Bildkommunikationssystemen: Ein- und mehrdimensionale Abtastung von Bewegtbildszenen, Bildformate, Bandbreiten und Datenraten 3. Bildaufnahme: Sensoren, Kameras 4. Bildwiedergabe: CRT-Systeme, Flachbildschirme, Projektionssysteme 5. Bildspeicherung: Analoge und digitale Magnetbandaufzeichnung, optische Aufzeichnung (DVD) 6. Analoge Fernsehsysteme: Prinzipien, NTSC und PAL, Übertragungstechnik 7. Digitale Fernsehsysteme: DVB-Standardfamilie, Übertragung über Kabel, Satellit und terrestrisch 8. Medienübertragung in Kommunikationsnetzen Lehrbuch Keine spezifische Einzelempfehlung. Liste von Buchempfehlungen zu einzelnen Lehrinhalten wird den Studierenden mit Vorlesungsunterlagen zur Verfügung gestellt.					
4	Kompetenzen Studierende lernen die Prinzipien und aktuelle Ausführungsformen von Systemen zur Aufnahme, Verarbeitung, Wiedergabe und zur Übertragung von Bildinformation kennen. Sie werden in die Lage versetzt, Systeme für elektronische Medien zu verstehen und zu beurteilen und heutige übliche Verfahren und Systeme weiter zu entwickeln.					
5	Prüfungen <i>Modulprüfung:</i> mündliche Prüfung <i>Studienleistungen:</i> keine					
6	Prüfungsformen und -leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Kenntnisse der Nachrichtentechnik					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkt „Informations- und Kommunikationstechnik“					
9	Modulbeauftragter Prof. Dr.-Ing. Rüdiger Kays			Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Modul 2-14: 3D COMPUTER VISION					ETIT-233	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	Credits	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum SS	1 Semester	2. Semester	5	45 h	105 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung			Typ	SWS
	1	3D Computer Vision Vorlesung			V	2
	2	3D Computer Vision Übung			Ü	1
2	Lehrveranstaltungssprache Englisch					
3	Lehrinhalte <ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung in die räumliche Geometrie auf Basis projektiver Ansätze 2. Lineare und nichtlineare Ansätze zur Kalibrierung von Kamerasystemen 3. 3D-Rekonstruktion von Szenen aus mehreren Kamerabildern mit photogrammetrischen Methoden, insbesondere Bündelausgleich 4. Mustererkennungsverfahren zur Ermittlung von Punktkorrespondenzen sowie zur Stereo-Bildanalyse 5. Modellbasierte 3D-Pose-Estimation 6. 3D-Rekonstruktionsverfahren auf Basis der Bildschärfe (Depth from Focus, Depth from Defocus) 7. Verfahren zur 3D-Rekonstruktion von Oberflächen anhand ihrer physikalischen Eigenschaften (Shape from Shading, Polarisation, Specularities) 8. Praktische Anwendungsbeispiele aus der aktuellen Forschung Lehrbuch Horn: Robot Vision; Jiang, Bunke: Dreidimensionales Computersehen; Klette, Koschan, Schlüns: Computer Vision: Three-Dimensional Data from Images; Hartley/Zisserman: Multiple Viewpoint Geometry					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls beherrschen die Studierenden die wesentlichen Grundlagen der Photogrammetrie und der 3D-Bildverarbeitung sowie die hierfür benötigten linearen und nichtlinearen Optimierungsverfahren. Die Studierenden können Aufgabenstellungen für Systeme zur 3D-Szenerekonstruktion aus unterschiedlichen Anwendungsbereichen einordnen und selbstständig mit eigenständig ausgewählter Methodik lösen.					
5	Prüfungen <i>Modulprüfung:</i> mündliche Prüfung <i>Studienleistungen:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Erfolgreiche Bearbeitung von fünf Präsenz-Programmierübungen in Element 2 Die Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.					
6	Prüfungsformen und -leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Gute Kenntnisse in linearer Algebra sowie linearer und nichtlinearer Optimierung.					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkte „Informations- und Kommunikationstechnik“ sowie „Robotik und Automotive“					
9	Modulbeauftragter Prof. Dr. rer. nat. Christian Wöhler			Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Modul 2-15: SATELLITENKOMMUNIKATIONSTECHNIK					ETIT-234	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	Credits	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum SS	1 Semester	2. Semester	5	45 h	105 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung			Typ	SWS
	1	Satellitenkommunikationstechnik Vorlesung			V	2
	2	Satellitenkommunikationstechnik Übung			Ü	1
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	Lehrinhalte 1. Satellitenbahnen 2. Übertragungstrecken 3. Basisbandübertragung 4. Lineare Modulation 5. Kanalcodierung Lehrbuch Maral, Bousquet: Satellite Communications Systems					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über Grundkenntnisse wesentlicher Aspekte der Satellitenkommunikationstechnik (insb. Astronomie, Hochfrequenztechnik, Nachrichtentechnik). Damit sind sie in der Lage, satellitengestützte Kommunikationssysteme zu analysieren und nach Maßgabe von Anwendungsanforderungen ein geeignetes Satellitenkommunikationssystem in seinen wesentlichen Grundzügen - im Hinblick auf die behandelten Aspekte - zu konzipieren.					
5	Prüfungen <i>Modulprüfung:</i> mündliche Prüfung <i>Studienleistungen:</i> keine					
6	Prüfungsformen und -leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Gute Kenntnisse in den Grundlagen der Nachrichtentechnik und der Hochfrequenztechnik					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkt „Informations- und Kommunikationstechnik“					
9	Modulbeauftragter Prof. Dr.-Ing. Klaus Meng			Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Modul 2-16: SCHEDULING PROBLEMS AND SOLUTIONS					ETIT-235	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	Credits	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum SS	1 Semester	2. Semester	10	105 h	195 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung			Typ	SWS
	1	Scheduling Problems and Solutions Vorlesung			V	4
	2	Scheduling Problems and Solutions Übung			Ü	2
	3	Scheduling Problems and Solutions Praktikum			P	1
2	Lehrveranstaltungssprache Abwechselnd Englisch und Deutsch					
3	Lehrinhalte 1. Single Machine Models: Classification, complexity, total weighted completion time, maximum lateness and multiple objectives 2. Parallel Machine Models: Makespan, total completion time, preemption 3. Shop Systems: Flow shop, flexible flow shop, job shop, open shop 4. Online Scheduling: Competitive factors, non clairvoyant scheduling 5. Scheduling in Practice: Computer intelligence, Integer linear programming Lehrbuch Pinedo: Scheduling Theory, Algorithms and Systems					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss können die Studierenden Schedulingprobleme klassifizieren und geeignete Verfahren für ihre Bearbeitung anwenden. Sie sind in der Lage, Lösungsverfahren hinsichtlich ihrer Effizienz zu beurteilen und für komplexe Schedulingprobleme neue Lösungsmethoden auf Grundlage der klassischen Verfahren zu entwickeln.					
5	Prüfungen <i>Modulprüfung:</i> mündliche Prüfung <i>Studienleistungen:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Erfolgreiche Bearbeitung von zwei der vier Aufgaben in Element 2 (mit jeweils 50% der erreichbaren Punkte) • Erfolgreiche Bearbeitung der Aufgaben in Element 3 Die Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.					
6	Prüfungsformen und -leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Gute Kenntnisse in Grundlagen der diskreten Mathematik und Grundlagen von Algorithmen					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul in den Masterstudiengängen „Automation and Robotics/Process Automation“ und „Elektrotechnik und Informationstechnik“ in den Studienschwerpunkten „Informations- und Kommunikationstechnik“ und „Robotik und Automotive“					
9	Modulbeauftragter Prof. Dr.-Ing. Uwe Schwiegelshohn			Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Modul 2-17: HOCHFREQUENZELEKTRONIK					ETIT-236	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	Credits	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum SS	1 Semester	2. Semester	5	45 h	105 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung			Typ	SWS
	1	Hochfrequenzelektronik Vorlesung			V	2
	2	Hochfrequenzelektronik Übung			Ü	1
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	Lehrinhalte 1. Passive Hochfrequenzschaltungen 2. Hochfrequenztransistoren (Bipolare HF-Transistoren, HF-Feldeffekttransistoren) 3. Rauschen 4. Aktive Hochfrequenzschaltungen (Verstärkerschaltungen, Mischer, Oszillatoren) 5. Hochfrequenzschalter (PIN-Dioden, Mikromechanische Hochfrequenzkomponenten) 6. Netzwerkanalyse und Messtechnik Lehrbuch Voges: Hochfrequenztechnik					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage, die physikalischen Eigenschaften und die Funktionsweise von Bauelementen der Hochfrequenztechnik zu verstehen sowie mit geeigneten Modellen zu beschreiben und zu berechnen.					
5	Prüfungen <i>Modulprüfung:</i> mündliche Prüfung <i>Studienleistungen:</i> keine					
6	Prüfungsformen und -leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Ausreichende Kenntnisse in den Grundlagen der Hochfrequenztechnik					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkte „Mikrosystemtechnik und Mikroelektronik“ und „Informations- und Kommunikationstechnik“					
9	Modulbeauftragter PD. Dr.-Ing. Dirk Schulz			Zuständiger Fachbereich Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Modul 2-18: METHODEN DER INFORMATIONSTECHNIK: POSITIONIERUNG UND RÄUMLICHE SCHÄTZUNG					ETIT-237	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	Credits	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum SS	1 Semester	2. Semester	10	90 h	210 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung			Typ	SWS
	1	Methoden der Informationstechnik Vorlesung			V	4
	2	Methoden der Informationstechnik Übung			Ü	2
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	Lehrinhalte 1. Einführung: Positionierung (GPS), Inertiale Navigationssysteme (INS), 2. Methoden basierend auf Raum-/Frequenz-Schätzung (SFE: Space Frequency Estimation) 3. Methoden basierend auf Kalman Filter und Least Squares 4. Beispiele: GPS, INS, SFE Positionierung, Positionierung in Mobilfunksystemen 5. Kombinierte Methoden: GPS, Mobilfunksysteme, INS, SFE Integration, D-GPS, A-GPS Lehrbuch Grewal: Global Positioning Systems, Inertial Navigation, and Integration, 2 nd Edition; Stoica: Spectral Analysis of Signals					
4	Kompetenzen Der Studierende soll in der Lage sein, verschiedene Verfahren zur Positionierung zu kennen und ihre Signalisierungsmodelle zu verstehen. Die grundlegenden Methoden der Positionierung bei GPS, INS und SFE sollen verstanden werden. Die Möglichkeit von Kombinationen der einzelnen Positionierungsverfahren bzw. von Differentiellem-GPS (D-GPS) und Assistiertem-GPS (AGPS) werden beherrscht, nachdem die hierfür benötigten Methoden erarbeitet wurden.					
5	Prüfungen <i>Modulprüfung:</i> mündliche Prüfung <i>Studienleistungen:</i> keine					
6	Prüfungsformen und -leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Keine					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkte „Informations- und Kommunikationstechnik“ sowie „Robotik und Automotive“					
9	Modulbeauftragte Prof. Dr.-Ing. Jürgen Götze			Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Modul 2-19: LOCAL NETWORKS - COMMUNICATION AND CONTROL					ETIT-238	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	Credits	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum SS	1 Semester	2. Semester	5	45 h	105 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung			Typ	SWS
	1	Local Networks - Communication and Control Vorlesung			V	2
	2	Local Networks - Communication and Control Übung			Ü	1
2	Lehrveranstaltungssprache Englisch					
3	Lehrinhalte 1. Grundlagen von Netzwerken: Technische Konzepte und Anwendungen 2. Systembeispiele leitungsgebundener Netzwerke: CAN-Bus, Ethernet, MOST, USB 3. Systembeispiele drahtloser Netzwerke: WLAN, Bluetooth, Zigbee Lehrbuch Keine spezifische Empfehlung					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage, die unterschiedlichen Konzepte für lokale Netzwerke hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit zu bewerten, existierende Standards zu verstehen und Systeme aufzubauen sowie aktuelle Weiterentwicklungen der Technologie zu beurteilen.					
5	Prüfungen <i>Modulprüfung:</i> mündliche Prüfung <i>Studienleistungen:</i> keine					
6	Prüfungsformen und -leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Keine					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkte „Informations- und Kommunikationstechnik“ sowie „Robotik und Automotive“					
9	Modulbeauftragter Prof. Dr.-Ing. Rüdiger Kays			Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Modul 2-20: HALBLEITERTECHNOLOGIE					ETIT-239	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	Credits	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum SS	1 Semester	2. Semester	5	45 h	105 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung			Typ	SWS
	1	Halbleitertechnologie Vorlesung			V	2
	2	Halbleitertechnologie Übung			Ü	1
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	Lehrinhalte 1. Kristallziehverfahren und Herstellung von Wafern 2. Oxidationsverfahren 3. Lithographie 4. Ätzverfahren 5. Legierung und Diffusion 6. Ionenimplantation 7. CVD-Depositionsverfahren 8. Epitaxie 9. Physikalische Depositionsverfahren 10. MOS- und CMOS-Prozesse Lehrbuch Hilleringmann: Silizium-Halbleitertechnologie; Schumicki, Seegebrecht: Prozeßtechnologie					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die grundlegenden Prozesse zur Herstellung von Halbleiter-ICs und mikroelektromechanischen Systemen (MEMS).					
5	Prüfungen <i>Modulprüfung:</i> mündliche Prüfung <i>Studienleistungen:</i> keine					
6	Prüfungsformen und -leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Ausreichende Kenntnisse in Grundlagen der Elektrotechnik, Halbleiterbauelemente und Werkstoffe					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkt „Mikrosystemtechnik und Mikroelektronik“					
9	Modulbeauftragte Dr.-Ing. Klaus Kallis			Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Modul 2-21: MIKROSYSTEMINTEGRATION					ETIT-240	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	Credits	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum SS	1 Semester	2. Semester	5	45 h	105 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung			Typ	SWS
	1	Mikrosystemintegration Vorlesung			V	2
	2	Mikrosystemintegration Übung			Ü	1
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	Lehrinhalte 1. Grundlagen der MEMS-Technologie 2. Sensoren und Aktoren 3. Ausleseschaltungen und Systemintegration Lehrbuch Mescheder, Ulrich: Mikrosystemtechnik: Konzepte und Anwendungen					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls verstehen die Studierenden die grundlegenden Prozesse zur Herstellung mikroelektromechanischer Systeme (MEMS). Sie kennen Entwurfstechniken für MEMS und Anwendungen für Sensoren und Aktoren. Sie wissen, wie mikroelektronische und mikromechanische Komponenten zusammen monolithisch integriert werden können.					
5	Prüfungen <i>Modulprüfung:</i> mündliche Prüfung <i>Studienleistungen:</i> keine					
6	Prüfungsformen und –leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Ausreichende Kenntnisse in Werkstoffe der Elektrotechnik, Halbleiterbauelemente, Halbleitertechnologie und Physik					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkt „Mikrosystemtechnik und Mikroelektronik“					
9	Modulbeauftragte Prof. Dr.-Ing. Horst Fiedler			Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Modul 2-22: MIKROSTRUKTURTECHNIK					ETIT-241	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	Credits	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum SS	1 Semester	2. Semester	5	45 h	105 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung			Typ	SWS
	1	Mikrostrukturtechnik Vorlesung			V	2
	2	Mikrostrukturtechnik Übung			Ü	1
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	Lehrinhalte					
	1. Basistechnologien der Mikrostrukturtechnik 2. Vakuumtechnik 3. Beschichtungstechniken 4. Ätztechniken 5. Lithographieverfahren 6. Silizium-Mikromechanik 7. LIGA -Technik 9. Aufbau und Verbindungstechniken 10. Technologien der Mikrofluidik Lehrbuch Menz, Mohr: Mikrosystemtechnik für Ingenieure; Madou: Fundamentals of Microfabrication					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die grundlegenden Verfahren der Mikrostrukturierung und können diese zur Herstellung von Mikrokomponenten aus Silizium, Kunststoffen oder Metallen einsetzen.					
5	Prüfungen <i>Modulprüfung:</i> mündliche Prüfung <i>Studienleistungen:</i> keine					
6	Prüfungsformen und -leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Ausreichende Kenntnisse in Grundlagen der Elektrotechnik, Halbleiterbauelemente und Werkstoffe					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkt „Mikrosystemtechnik und Mikroelektronik“					
9	Modulbeauftragte			Zuständige Fakultät		
	Prof. Dr.-Ing. Andreas Neyer			Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Modul 2-23: EMV IM KRAFTFAHRZEUG					ETIT-242	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	Credits	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum SS	1 Semester	2. Semester	5	45 h	105 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung			Typ	SWS
	1	EMV im Kraftfahrzeug Vorlesung			V	2
	2	EMV im Kraftfahrzeug Übung			Ü	1
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	Lehrinhalte 1. Typische Störsenken und Störquellen 2. PWM- und Prozessorstörungen 3. Kfz-Antennen 4. Kfz-EMV-Mess- und Prüfverfahren 5. Mess- und Prüfvorschriften, Normung 6. Komponenten- und Fahrzeug-EMV 7. EMV von Elektrofahrzeugen 8. Filterung, Masseanbindung und Schirmung Lehrbuch Kürner, Schwab: Elektromagnetische Verträglichkeit					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls beherrschen die Studierenden die wesentlichen Grundlagen und Methoden zur Analyse der Elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) sowie Maßnahmen zur Abhilfe. Aufgabenstellungen zur EMV können die Studierenden einordnen und selbstständig mit eigenständig ausgewählter Methodik lösen.					
5	Prüfungen <i>Modulprüfung:</i> mündliche Prüfung <i>Studienleistungen:</i> keine					
6	Prüfungsformen und -leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Keine					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkt „Robotik und Automotive“					
9	Modulbeauftragter Prof. Dr.-Ing. Stephan Frei			Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Modul 2-24: MEHRGRÖßENSYSTEME UND OPTIMALE REGELUNG					ETIT-243	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	Credits	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum SS	1 Semester	2. Semester	5	45 h	105 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung			Typ	SWS
	1	Mehrgrößensysteme und optimale Regelung Vorlesung			V	2
	2	Mehrgrößensysteme und optimale Regelung Übung			Ü	1
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	Lehrinhalte 1. Mehrgrößensysteme im Zeit- und Frequenzbereich 2. Zustandsregler und Entwurfsverfahren 3. Beobachterentwurf, reduzierter Beobachter 4. Entkopplungsregler im Zeit- und Frequenzbereich 5. Riccati-Optimalregler 6. Optimierung dynamischer Systeme 7. Zeitoptimale Regelung Lehrbuch Lunze: Regelungstechnik 2; Föllinger: Optimale Regelung und Steuerung					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls, beherrschen die Studierenden die Grundlagen der optimalen und Mehrgrößenregelung. Die Studierenden können Aufgabenstellungen zur optimalen Regelung und Mehrgrößenregelung einordnen und selbständig mit eigenständig ausgewählten Methoden lösen.					
5	Prüfungen <i>Modulprüfung:</i> mündliche Prüfung <i>Studienleistungen:</i> <ul style="list-style-type: none"> Erfolgreiche Bearbeitung von zwei schriftlichen Aufgaben in Element 2 Die Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.					
6	Prüfungsformen und –leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Keine					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkt „Robotik und Automotive“					
9	Modulbeauftragter Prof. Dr.-Ing. Prof. h.c. Torsten Bertram			Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Modul 2-25: MODELLIERUNG UND REGELUNG VON ROBOTERN					ETIT-244	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	Credits	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum SS	1 Semester	2. Semester	5	45 h	105 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung			Typ	SWS
	1	Modellierung und Regelung von Robotern Vorlesung			V	2
	2	Modellierung und Regelung von Robotern Übung			Ü	1
2	Lehrveranstaltungssprache Englisch					
3	Lehrinhalte 1. Grundlagen robotischer Manipulatoren 2. Aktuatoren und Sensoren 3. Kinematik 4. Differentielle Kinematik 5. Dynamik 6. Bahnplanung 7. Bahnregelung 8. Kraft- und Impedanzregelung 9. Programmierung, Teach-In, Lernen durch Demonstration Lehrbuch Sciavicco, Siciliano: Modelling and Control of Robot Manipulators; Siegwart, Nourbakhsh: Introduction to Autonomous Mobile Robots; Craig: Introduction to Robotics: Mechanics and Control					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls, beherrschen die Studierenden die Grundlagen der Modellierung und Regelung von Robotern. Die Studierenden können Aufgabenstellungen in der Robotik einordnen und selbständig mit eigenständig ausgewählten Methoden lösen.					
5	Prüfungen <i>Modulprüfung:</i> mündliche Prüfung <i>Studienleistungen:</i> <ul style="list-style-type: none"> Erfolgreiche Bearbeitung von zwei schriftlichen Aufgaben in Element 2 Die Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.					
6	Prüfungsformen und –leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Keine					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkt „Robotik und Automotive“					
9	Modulbeauftragter Prof. Dr.-Ing. Prof. h.c. Torsten Bertram			Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Modul 2-26: MIKROCONTROLLERSYSTEME					ETIT-245
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	Credits	Präsenzanteil	Eigenstudium
Jährlich zum SS	1 Semester	2. Semester	10	90 h	210 h
1	Modulstruktur				
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	Typ	SWS	
	1	Mikrocontrollersysteme Vorlesung	V	4	
	2	Mikrocontrollersysteme Übung	Ü	2	
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch				
3	Lehrinhalte 1. Anwendungsfelder von Mikrocontrollern 2. Wiederholung grundlegender Prozessortechniken 3. Ein-/Ausgabeeinheiten 4. Unterbrechungssteuerung, DMA-Operationen 5. Speichertechnologien 6. Periphere und Feld-Bussysteme (USB, CAN) 7. Energiespartechiken 8. Echtzeitsysteme 9. Verschiedene Beispiel-Mikrocontroller Praktikumsversuch Im Rahmen der Übung wird ein Versuch zur Programmierung eines Mikrocontrollers angeboten. Lehrbuch Brinkschulte, Ungerer: Mikrocontroller und Mikroprozessoren				
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über Grundkenntnisse der Mikrocontrollertechnik. Sie haben einen Überblick über die technischen Möglichkeiten sowohl im Hinblick auf die Software als auch die Hardwarekomponenten sowie die Leistungsfähigkeit verschiedener Mikrocontrollerfamilien. Hiermit sind sie in der Lage, ein Mikrocontrollersystem eigenständig zu entwerfen und bestehende Systeme zu verstehen.				
5	Prüfungen <i>Modulprüfung:</i> mündliche Prüfung <i>Studienleistungen:</i> <ul style="list-style-type: none"> Erfolgreiche Bearbeitung des Praktikumsversuchs in Element 2 Die Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.				
6	Prüfungsformen und –leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen				
7	Teilnahmevoraussetzungen Grundkenntnisse in der Prozessortechnik				
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkte „Informations- und Kommunikationstechnik“ sowie „Robotik und Automotive“				
9	Modulbeauftragter Jun.-Prof. Dr. Sascha Uhrig		Zuständiger Fachbereich Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

3. Semester

Modul 3-1: AUSGLEICHSVORGÄNGE IN ELEKTRISCHEN ANTRIEBEN					ETIT-250
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	Credits	Präsenzanteil	Eigenstudium
Jährlich zum WS	1 Semester	3. Semester	5	45 h	105 h
1	Modulstruktur				
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	Typ	SWS	
	1	Ausgleichsvorgänge in elektrischen Antrieben Vorlesung	V	2	
	2	Ausgleichsvorgänge in elektrischen Antrieben Übung	Ü	1	
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch				
3	Lehrinhalte 1. Dynamisches Modell einer Asynchronmaschine 2. Park'sche Theorie der Synchronmaschine 3. Maschinen mit supraleitenden Wicklungen 4. Einsatz der Feldberechnung zur Ableitung der Maschinenmodelle 5. Transientes Antriebsverhalten im Netzbetrieb Lehrbuch Seinsch: Ausgleichsvorgänge bei elektrischen Antrieben				
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls haben die Studierenden Kenntnisse über die mathematische Beschreibung der wichtigsten elektrischen Antriebe und sind in der Lage, diese Systeme für den stationären und gestörten Betrieb zu analysieren. Die Studenten haben außerdem anhand von Beispielen Dimensionsregeln für Antriebe im gestörten Betrieb erlernt und können diese anwenden.				
5	Prüfungen <i>Modulprüfung: mündliche Prüfung</i> <i>Studienleistungen: keine</i>				
6	Prüfungsformen und -leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen				
7	Teilnahmevoraussetzungen Ausreichende Kenntnisse in den Grundlagen der Energietechnik				
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkt „Elektrische Energietechnik“				
9	Modulbeauftragter Prof. Dr.-Ing. Stefan Kulig		Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Modul 3-2: AUFBAU UND NETZBETRIEB VON WINDKRAFTANLAGEN					ETIT-251	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	Credits	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum WS	1 Semester	3. Semester	5	45 h	105 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung			Typ	SWS
	1	Aufbau und Netzbetrieb von Windkraftanlagen Vorlesung			V	2
	2	Aufbau und Netzbetrieb von Windkraftanlagen Übung			Ü	1
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	Lehrinhalte 1. Geschichte der Windenergienutzung 2. Physikalische Grundlagen 3. Mechanisch-elektrische Energieumwandlung 4. Umrichtersysteme 5. Netzanschluss 6. Wirtschaftlichkeit Lehrbuch Gasch, Twele: Windkraftanlagen					
4	Kompetenzen Neben der Beherrschung der physikalischen Grundlagen der Windenergienutzung haben die Studierenden nach erfolgreichem Abschluss des Moduls einen Überblick über die verschiedenen Möglichkeiten der praktischen Umsetzung. Sie kennen den Aufbau und die Funktionsweise verschiedener Windenergieanlagenkonzepte und besitzen Kenntnis über den Betrieb einer Windenergieanlage und deren Netzankopplung sowie über wirtschaftliche Aspekte.					
5	Prüfungen <i>Modulprüfung:</i> mündliche Prüfung <i>Studienleistungen:</i> keine					
6	Prüfungsformen und -leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Ausreichende Kenntnisse in den Grundlagen der Energietechnik					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkt „Elektrische Energietechnik“					
9	Modulbeauftragter Prof. Dr.-Ing. Stefan Kulig			Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Modul 3-5: OPTOSENSORIK FÜR ENERGIEANLAGEN					ETIT-254	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	Credits	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum WS	1 Semester	3. Semester	5	45 h	105 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung			Typ	SWS
	1	Optosensorik für Energieanlagen Vorlesung			V	2
	2	Optosensorik für Energieanlagen Übung			Ü	1
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	Lehrinhalte 1. Mathematische Modellierung 2. Sensorische Effekte 3. Komponenten 4. Auswertungsverfahren 5. Anwendungsbeispiele Lehrbuch Yariv, Yeh: Optical waves in crystals; Udd: Fiber optic sensors					
4	Kompetenzen Nach erfolgreicher Absolvierung kennen die Studierenden die Einsatzmöglichkeiten und -grenzen optischer Sensoren als exemplarischer Bestandteil von Überwachungs- und Schutzeinrichtungen. Sie können eigenständig optische Messanordnungen für gegebene Messaufgaben entwickeln und diese in einen funktionalen Netz- und Anlagenschutz informationstechnisch integrieren.					
5	Prüfungen <i>Modulprüfung:</i> mündliche Prüfung <i>Studienleistungen:</i> keine					
6	Prüfungsformen und -leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Kenntnisse in den Grundlagen der Energietechnik					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkt „Elektrische Energietechnik“					
9	Modulbeauftragte Prof. Dr.-Ing. Frank Jenau		Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			

Modul 3-6: ERNEUERBARE ENERGIEQUELLEN					ETIT-255	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	Credits	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum WS	1 Semester	3. Semester	5	45 h	105 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung			Typ	SWS
	1	Erneuerbare Energiequellen Vorlesung			V	2
2	Erneuerbare Energiequellen Übung			Ü	1	
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	Lehrinhalte 1. Nutzung der Photovoltaik, der Solarthermie, der Biomasse, der Windenergie, der Geothermie, der Meeresenergie und Wasserkraft 2. Aspekte der Anlagenauslegung und Wirtschaftlichkeitsberechnung Lehrbuch Kaltschmitt: Erneuerbare Energien					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die verschiedenen Energieumwandlungsverfahren und Technologien der regenerativen Energieerzeugung wie auch deren Potentiale und Grenzen. Darüber hinaus besitzen die Studierenden das Rüstzeug zum technischen und wirtschaftlichen optimierten Auslegen kleinerer Anlagen.					
5	Prüfungen <i>Modulprüfung:</i> mündliche Prüfung <i>Studienleistungen:</i> keine					
6	Prüfungsformen und -leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Physikalisches Grundverständnis und Grundlagen der Energietechnik					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkt „Elektrische Energietechnik“					
9	Modulbeauftragter Prof. Dr.-Ing. Johanna Myrzik			Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Modul 3-7: ENERGIEEFFIZIENZ UND POWER QUALITY					ETIT-256	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	Credits	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum WS	1 Semester	3. Semester	5	45 h	105 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung			Typ	SWS
	1	Energieeffizienz und Power Quality Vorlesung			V	2
	2	Energieeffizienz und Power Quality Übung			Ü	1
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	Lehrinhalte 1. Grundlagen Energiewandlungsprozesse 2. Erstellung von Energiekonzepten und Bilanzen 3. Rationelle Energiewandlung (u.a. Kraftwärmekopplung, Beleuchtung, Kälteerzeugung, Wärmepumpen, Druckluftsysteme, Wäremdämmung) 4. Beispiele Energiemanagement in der Industrie 5. Potentiale klimaschonender und effizienter Techniken 6. Energieeffizienz in der elektrischen Energieversorgung 7. Power Quality Aspekte zur Effizienzsteigerung in der elektrischen Energieversorgung Lehrbuch Transferstelle Bingen (Hrsg): Rationelle und regenerative Energienutzung; Kreith, Goswani: Energy efficiency and renewable energy					
4	Kompetenzen Nach erfolgreicher Absolvierung kennen die Studierenden die verschiedenen Methoden und Techniken zur rationellen Nutzung elektrischer und nicht elektrischer Energie. Sie sind in der Lage, die verschiedenen Maßnahmen zur Effizienzsteigerung zu beurteilen und eigenständig Energiekonzepte und Bilanzen aufzustellen.					
5	Prüfungen <i>Modulprüfung:</i> mündliche Prüfung <i>Studienleistungen:</i> keine					
6	Prüfungsformen und -leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Grundlagen der Energietechnik und Leistungselektronik					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkt „Elektrische Energietechnik“					
9	Modulbeauftragte Prof. Dr.-Ing. Johanna Myrzik			Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Modul 3-8: RECYCLING VON ELEKTROPRODUKTEN					ETIT-257	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	Credits	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum WS	1 Semester	3. Semester	5	45 h	105 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung			Typ	SWS
	1	Recycling von Elektroprodukten Vorlesung			V	2
	2	Recycling von Elektroprodukten Übung			Ü	1
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	Lehrinhalte 1. Rechtliche Vorgaben für das Recycling von Elektronikprodukten; 2. Schadstoffe; 3. Kunststoffrecycling; 4. Recycling von Verbundwerkstoffen; 5. Mechanische Aufbereitung von Platinen; 6. Bildröhrenrecycling; 7. Umwelttechnische Entwurfsvorgaben für elektrische Produkte (Integrierte Produktgestaltung). Lehrbuch Wehking, Rinschede: Entsorgungslogistik I – III					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss erhalten die Teilnehmer einen Überblick über die rechtlichen Rahmenbedingungen des Gesetzgebers für das ökologisch und ökonomisch konforme Recycling von Elektroprodukten. Durch die Vorstellung diverser Schadstoffgruppen anhand exemplarischer Elektronikkomponenten sammeln die Studierenden Kenntnisse über die stoffliche Verwertung ausgedienter Elektronikbauteile im Sinne des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes. Für die mechanische Aufbereitung ausgedienter Geräte erlernen die Teilnehmer Prinzipien verschiedener Demontageanlagen und -systeme. Für die Klassierung und Sortierung einzelner Stoffe/Komponenten sind die Teilnehmer in der Lage, chemische und physikalische (sensorgestützte) Sortierverfahren bzw. -prozesse nachzuvollziehen. Für eine recyclinggerechte Produktgestaltung erhalten die Teilnehmer Wissen im Bereich des recyclinggemäßen Konstruierens von Elektroprodukten.					
5	Prüfungen <i>Modulprüfung:</i> mündliche Prüfung <i>Studienleistungen:</i> keine					
6	Prüfungsformen und -leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Ausreichende Kenntnisse in Grundlagen der Elektrotechnik					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkt „Elektrische Energietechnik“					
9	Modulbeauftragter Prof. Dr.-Ing. Frank Jenau			Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Modul 3-9: MUSTERKLASSIFIKATION					ETIT-258	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	Credits	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum WS	1 Semester	3. Semester	5	45 h	105 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung			Typ	SWS
	1	Musterklassifikation Vorlesung			V	2
	2	Musterklassifikation Übung			Ü	1
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	Lehrinhalte <ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung in die Theorie des Maschinellen Lernens (Merkmalsräume, Merkmalsvektoren, Lernen anhand von Beispielen, lernbare und nicht-lernbare Probleme, überwachtes und unüberwachtes Lernen etc.) 2. Klassifikation vs. Regression 3. Das lineare Perceptron 4. Der Polynomklassifikator: Prinzip und Trainingsverfahren 5. Neuronale Netzwerke: Prinzip und Trainingsverfahren, Architekturen 6. Die Support-Vektor-Maschine: Prinzip und Trainingsverfahren 7. Hierarchische Klassifikatoren, Kaskadenklassifikatoren: Prinzip und Trainingsverfahren 8. Grundlagen des Aktiven Lernens 9. Unüberwachte Lernverfahren (Clustering, Self-Organizing Maps etc.) 10. Praktische Anwendungsbeispiele aus der aktuellen Forschung Lehrbuch Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning; Duda, Hart, Stork: Pattern Classification; Schürmann: Pattern Classification					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls beherrschen die Studierenden die wesentlichen Grundlagen der Musterklassifikation und kennen die wesentlichen Klassifikationsverfahren und zugehörigen Trainingsverfahren. Die Studierenden können Aufgabenstellungen für Klassifikationssysteme einordnen und selbständig mit eigenständig ausgewählter Methodik lösen.					
5	Prüfungen <i>Modulprüfung:</i> mündliche Prüfung <i>Studienleistungen:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Erfolgreiche Bearbeitung von fünf Präsenz-Programmierübungen in Element 2 Die Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.					
6	Prüfungsformen und -leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Gute Kenntnisse in linearer Algebra sowie linearer und nichtlinearer Optimierung					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkte „Informations- und Kommunikationstechnik“ sowie „Mikrosystemtechnik und Mikroelektronik“					
9	Modulbeauftragter Prof. Dr. rer. nat. Christian Wöhler			Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Modul 3-10: MESSTECHNIK PHOTONISCHER NETZE					ETIT-259	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	Credits	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum WS	1 Semester	3. Semester	5	45 h	105 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung			Typ	SWS
	1	Messtechnik für Photonische Netze Vorlesung			V	2
	2	Messtechnik für Photonische Netze Übung			Ü	1
3	Praktikumsversuche (2)			P		
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	Lehrinhalte der Elemente 1 und 2 1. Grundlagen optischer Messverfahren 2. Messtechnische Bestimmung von optischen Leistungen, Spektren, zeitaufgelösten Signalen 3. Charakterisierung von Komponenten 4. Experimentelle Bestimmung der Systemeigenschaften Lehrinhalte von Element 3 Zwei Praktikumsversuche: Messung optischer Spektren und Charakterisierung optischer Verstärker Lehrbuch Derickson: Fiber Optic Test and Measurement					
4	Kompetenzen Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die Funktionsweise von Messverfahren zur Bestimmung optischer Größen, der Eigenschaften optischer Komponenten und des Systemverhaltens. Dadurch wird eine gute Ausgangsbasis geschaffen für erfolgreiches experimentelles Arbeiten in Laserlaboren und in Laboren mit faseroptischer Übertragungstechnik.					
5	Prüfungen <i>Modulprüfung:</i> mündliche Prüfung <i>Studienleistungen:</i> <ul style="list-style-type: none"> Erfolgreiche Bearbeitung der beiden Praktikumsversuche in Element 3 Die Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.					
6	Prüfungsformen und -leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Grundlagenkenntnisse zu optischer Übertragungstechnik sind hilfreich aber nicht zwingend erforderlich					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkte „Informations- und Kommunikationstechnik“ sowie „Mikrosystemtechnik und Mikroelektronik“					
9	Modulbeauftragter Prof. Dr.-Ing. Peter Krummrich			Zuständiger Fachbereich Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Modul 3-11: HOCHFREQUENZSYSTEME					ETIT-260	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	Credits	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum WS	1 Semester	3. Semester	5	45 h	105 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung			Typ	SWS
	1	Hochfrequenzsysteme Vorlesung			V	2
	2	Hochfrequenzsysteme Übung			Ü	1
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	Lehrinhalte: 1. Grundlagen 2. Antennen und Funkwellen 3. Hochfrequenztechnische Anlagen und Systeme (Rundfunktechnik und Fernsehtechnik, Mobilfunktechnik, Satellitenkommunikation, Hochfrequenzsensorik, THz-Systemtechnik, Industrielle Kommunikation) Lehrbuch Voges: Hochfrequenztechnik					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss verfügen die Studierenden über die Kompetenz, Hochfrequenzsysteme zu konzipieren und zu bewerten. Dabei können die Studierenden diese Hochfrequenzsysteme insbesondere mit Bauelementen und Schaltungen der Hochfrequenztechnik entwerfen.					
5	Prüfungen <i>Modulprüfung: mündliche Prüfung</i> <i>Studienleistungen: keine</i>					
6	Prüfungsformen und –leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Ausreichende Kenntnisse in den Grundlagen der Hochfrequenztechnik und auf dem Gebiet der Hochfrequenz-Bauelemente, wie sie beispielsweise im Modul "HOCHFREQUENZELEKTRONIK" vermittelt werden					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkte „Informations- und Kommunikationstechnik“ sowie „Mikrosystemtechnik und Mikroelektronik“					
9	Modulbeauftragter PD. Dr.-Ing. Dirk Schulz		Zuständiger Fachbereich Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			

Modul 3-12: FASEROPTISCHE NACHRICHTENNETZE					ETIT-261	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	Credits	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum WS	1 Semester	3. Semester	5	45 h	105 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung			Typ	SWS
	1	Faseroptische Nachrichtennetze Vorlesung			V	2
	2	Faseroptische Nachrichtennetze Übung			Ü	1
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	Lehrinhalte 1. Übertragungstechnische Grundlagen 2. Protokolle für optische Netze 3. Netzarchitekturen 4. Überwachung, Fehlerlokalisierung und Ersatzschalttechniken 5. Netzsimulation und Optimierung Lehrbuch Ramaswami: Optical Networks. A Practical Perspective					
4	Kompetenzen Die Studierenden erwerben Grundlagenwissen zum Aufbau faseroptischer Nachrichtennetze. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls kennen die Teilnehmer den Gesamtzusammenhang zwischen physikalischen Grundlagen der Übertragungstechnik über Glaserfasern, wesentlichen Netzelementen und Netzstrukturen sowie Protokollen und dem Netzmanagement. Sie verfügen weiterhin über Methodenkenntnis, um praktische Netz-, System- und Betriebsgesichtspunkte zu verstehen und zu optimieren.					
5	Prüfungen <i>Modulprüfung:</i> mündliche Prüfung <i>Studienleistungen:</i> keine					
6	Prüfungsformen und -leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Gute Kenntnisse in den Grundlagen der Nachrichtentechnik. Kenntnisse der optischen Übertragungstechnik sind empfehlenswert.					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkte „Informations- und Kommunikationstechnik“ sowie „Mikrosystemtechnik und Mikroelektronik“					
9	Modulbeauftragter Dr.-Ing. Dipl.-Wirt. Ing. Stephan Pachnicke			Zuständiger Fachbereich Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Modul 3-13: SATELLITENNAVIGATION					ETIT-262	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	Credits	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum WS	1 Semester	3. Semester	5	45 h	105 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung			Typ	SWS
	1	Satellitennavigation Vorlesung			V	2
	2	Satellitennavigation Übung			Ü	1
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	Lehrinhalte (vorläufig) <ol style="list-style-type: none"> 1. Einleitung 2. Bezugssysteme 3. GNSS-Orbits 4. GNSS-Downlinks 5. Navigationssignale 6. Positionierung 7. GPS 8. GLONASS 9. GALILEO 10. Weitere Systeme für die Satellitennavigation Lehrbuch Hofmann-Wellenhoff, Lichtenegger, Wasle: GNSS					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über ein vertieftes Verständnis der für GNSS verwendeten Satellitenbahnen und können die Satellitenbewegung einschließlich der relativistischen Effekte mit hoher Genauigkeit beschreiben. Sie kennen die Grundprinzipien der Geodäsie und können mit den für die Satellitengeodäsie notwendigen Bezugssystemen umgehen. Die Studierenden verfügen nach erfolgreichem Abschluss des Moduls über vertiefte Kenntnisse der Übertragung von Navigationssignalen zwischen Satellit und terrestrischem Endgerät. Sie verstehen die Eigenschaften der Navigationssignale und die Funktionsweise von Navigationsempfängern. Sie können die Eigenschaften und Unterschiede der drei Systeme GPS, GLONASS und GALILEO fundiert darstellen. Schließlich kennen die Studierenden die wesentlichen Anwendungen von GNSS sowie einen Überblick weiterer Satellitennavigationssysteme einschließlich der verschiedenen Verbesserungssysteme für GNSS.					
5	Prüfungen <i>Modulprüfung:</i> mündliche Prüfung <i>Studienleistungen:</i> keine					
6	Prüfungsformen und -leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Kenntnisse der Satellitenkommunikationstechnik, wie sie in der gleichlautenden Lehrveranstaltung vermittelt werden					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkt „Informations- und Kommunikationstechnik“					
9	Modulbeauftragter Prof. Dr.-Ing. Klaus Meng			Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Modul 3-14: MOBILFUNKNETZE II: FORTGESCHRITTENE NETZKONZEPTE					ETIT-263	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	Credits	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum WS	1 Semester	3. Semester	5	45 h	105 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung			Typ	SWS
	1	Mobilfunknetze II: Fortgeschrittene Netzkonzepte Vorlesung			V	2
	2	Mobilfunknetze II: Fortgeschrittene Netzkonzepte Übung			Ü	1
3	Mobilfunknetze II: Fortgeschrittene Netzkonzepte Praktikumsversuch			P		
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch / Englisch					
3	Lehrinhalte 1. Evolution der Weitbereichsfunknetze: <ol style="list-style-type: none"> Wireless Metropolitan Area Network (802.16 – WiMAX): Architektur und Protokolle, Wireless DSL, Mobile WiMAX Long-Term-Evolution (LTE) Long-Term-Evolution Advanced (LTE-Advanced) 2. Vermaschte Netze (Mesh Networks) <ol style="list-style-type: none"> Grundprinzipien Mesh Networks auf der Basis von 802.11, .14. 16 Breitbandige Multi-Hop Netzarchitekturen 3. Interferenz und Koexistenz von Funknetzen 4. Cognitive Radio 5. Wireless Sensor Networks (WSN) 6. Virtualisierung von Netzressourcen 7. Self-Organizing Networks (SON) Lehrbuch Walke, Mangold, Berlemann: IEEE 802 Standardized Systems: Protocols, Multi-hop Relaying/Mesh, Traffic Performance and Spectrum Coexistence; Berlemann, Mangold: Cognitive Radio and Dynamic Spectrum Access					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden Verständnis über fortgeschrittene Netzkonzepte, die zur Anwendung und Weiterentwicklung dieser Konzepte in der Forschung für zukünftige Mobilfunknetze und deren Dienste befähigen.					
5	Prüfungen <i>Modulprüfung:</i> mündliche Prüfung <i>Studienleistungen:</i> <ul style="list-style-type: none"> Erfolgreiche Bearbeitung eines Praktikumsversuchs in Element 3 Die Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.					
6	Prüfungsformen und -leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen keine.					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkt „Informations- und Kommunikationstechnik“					
9	Modulbeauftragte Prof. Dr.-Ing. Christian Wietfeld			Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Modul 3-16: KFZ-BORDNETZE					ETIT-265	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	Credits	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum WS	1 Semester	3. Semester	5	45 h	105 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung		Typ	SWS	
	1	Kfz-Bordnetze Vorlesung		V	2	
	2	Kfz-Bordnetze Übung		Ü	1	
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	Lehrinhalte 1. Übersicht Kfz-Elektroniksysteme 2. Datenübertragung und spezielle Kfz-Bussysteme 3. Leitungstheorie für die Analyse von Bordnetzen 4. Energieerzeugung und Übertragung im Kfz 5. Leistungselektronik im Kfz 6. Antriebstechnologien für Elektro- und Hybridfahrzeuge 7. Batterietechnologien für Elektrofahrzeuge 8. Der Fahrzeugentwicklungsprozess 9. Erprobungs- und Diagnoseaspekte Lehrbuch Keine spezifische Einzelempfehlung. Liste von Buchempfehlungen zu einzelnen Lehrinhalten wird den Studierenden vorlesungsbegleitend zur Verfügung gestellt.					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden tiefer gehende Kenntnisse im Bereich der Automobilelektrotechnik/ -elektronik. Die Studierenden können Aufgabenstellungen zur Automobiltechnik einordnen und selbständig mit eigenständig ausgewählter Methodik lösen.					
5	Prüfungen <i>Modulprüfung:</i> mündliche Prüfung <i>Studienleistungen:</i> keine					
6	Prüfungsformen und -leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Keine					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkt „Robotik und Automotive“					
9	Modulbeauftragter Prof. Dr.-Ing. Stephan Frei		Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			

Modul 3-17: CAD FÜR INTEGRIERTE OPTIK					ETIT-266	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	Credits	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum WS	1 Semester	3. Semester	5	45 h	105 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung			Typ	SWS
	1	CAD für Integrierte Optik Vorlesung			V	2
2	CAD für Integrierte Optik Übung			Ü	1	
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	Lehrinhalte 4. Grundlagen der Feldtheorie 5. Grundlagen verschiedener numerischer Verfahren 6. Modellierung und Simulation von Feldproblemen der integrierten Optik: Zeitbereichs- und Frequenzbereichsverfahren zur Berechnung der Wellenausbreitung in integriert-optischen Schaltungen (Beam Propagation Methoden), Ray-Tracing-Verfahren Lehrbuch März, Reinhard: Integrated Optics: Design and Modeling					
4	Kompetenzen Die Studierenden werden befähigt, Grundlagen verschiedener numerischer Verfahren zu verstehen und anzuwenden. Neben dem Verständnis der Verfahren sind sie in der Lage, unterschiedliche Verfahren für den Entwurf komplexer integriert-optischer Schaltungen bewerten und entwickeln zu können. Zudem besitzen sie Kenntnisse, wie die numerischen Ergebnisse im Hinblick auf die Funktionsweise von Bauelementen und Komponenten der integrierten Optik (u. a. Schalter und Modulatoren) ausgewertet werden können.					
5	Prüfungen <i>Modulprüfung:</i> mündliche Prüfung <i>Studienleistungen:</i> keine					
6	Prüfungsformen und -leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Ausreichende Kenntnisse in Höherer Mathematik und Mikrotechnologie					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkt „Mikrosystemtechnik und Mikroelektronik“					
9	Modulbeauftragte PD Dr.-Ing. Dirk Schulz		Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			

Modul 3-18: TECHNOLOGIEN UND BAUELEMENTE DER INTEGRIERTEN OPTIK					ETIT-267
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	Credits	Präsenzanteil	Eigenstudium
Jährlich zum WS	1 Semester	3. Semester	5	45 h	105 h
1	Modulstruktur				
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	Typ	SWS	
	1	Technologien und Bauelemente der I. Optik Vorlesung	V	2	
	2	Technologien und Bauelemente der I. Optik Übung	Ü	1	
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch				
3	Lehrinhalte 1. Einführung in die Integrierte Optik 2. Grundlagen der Lichtwellenleiteroptik 3. Materialien und Herstellungstechnologien integriert-optischer Wellenleiter 4. Grundbauelemente der Integrierten Optik 5. Integriert-optische Schalter und Modulatoren 6. Anwendungen integriert-optischer Komponenten in der Kommunikationstechnik und Sensorik Lehrbuch Karthe, Müller: Integrierte Optik				
4	Kompetenzen Durch das Verständnis der wesentlichen Grundbauelemente der Integrierten Optik sind die Studierenden in der Lage, komplexe integriert-optische Schaltungen zu entwerfen. Sie besitzen zudem einen umfassenden Einblick in unterschiedliche Materialsysteme und Fertigungstechnologien zur Realisierung integriert-optischer Schaltungen. Weiterhin können sie beurteilen, in welchen Anwendungsfeldern der Kommunikationstechnik und Sensorik die unterschiedlichen Technologien zum Einsatz kommen.				
5	Prüfungen <i>Modulprüfung:</i> mündliche Prüfung <i>Studienleistungen:</i> keine				
6	Prüfungsformen und -leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen				
7	Teilnahmevoraussetzungen Ausreichende Kenntnisse in Höherer Mathematik und Mikrotechnologie				
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkt „Mikrosystemtechnik und Mikroelektronik“				
9	Modulbeauftragte Prof. Dr.-Ing. Andreas Neyer		Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Modul 3-19: FORTSCHRITTLICHE PROZESSE DER SI-HLT					ETIT-268	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	Credits	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum WS	1 Semester	3. Semester	5	45 h	105 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung			Typ	SWS
	1	Fortschrittliche Prozesse der Si-HLT Vorlesung			V	2
	2	Fortschrittliche Prozesse der Si-HLT Übung			Ü	1
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	Lehrinhalte 1. Moderne MOS-Prozesse: LDD-Transistoren, LOCOS-CMOS-Prozess, SOI-Prozesse 2. Reinigungsverfahren / Reinraumbedingungen 3. Vereinzeln/Packaging 4. Bonden 5. Widerstände, Dioden, EEPROM 6. Bipolar- und BiCMOS-Prozesse 7. Probleme bei der Herstellung von Sub-100 nm-MOS-Transistoren 8. Isolationsstechniken 9. Neue Werkstoffe für den modernen CMOS-Prozess 10. Nanostrukturierungstechniken 11. Techniken zur Mehrlagenverdrahtung und Planarisierungstechniken Lehrbuch Hilleringmann: Silizium-Halbleitertechnologie; Plummer, Deal, Griffin: Silicon VLSI Technology					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden vertraut mit fortgeschrittenen Verfahren und Werkstoffen für die Prozessierung von Siliziumwafern, insbesondere für moderne CMOS-Prozesse. Die Studierenden kennen Nanostrukturierungstechniken und moderne Bipolar- und BiCMOS-Prozesse.					
5	Prüfungen <i>Modulprüfung:</i> mündliche Prüfung <i>Studienleistungen:</i> keine					
6	Prüfungsformen und -leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Ausreichende Kenntnisse in Werkstoffe der Elektrotechnik, Halbleiterbauelemente, Halbleitertechnologie und Physik					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkt „Mikrosystemtechnik und Mikroelektronik“					
9	Modulbeauftragte Dr.-Ing. Klaus Kallis			Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Modul 3-20: MOBILE ROBOTER					ETIT-269	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	Credits	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum WS	1 Semester	3. Semester	5	45 h	105 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung			Typ	SWS
	1	Mobile Roboter Vorlesung			V	2
	2	Mobile Roboter Übung			Ü	1
2	Lehrveranstaltungssprache Englisch					
3	Lehrinhalte 1. Sensoren, Aktuatoren und Kinematik mobiler Roboter 2. Steuerung, Programmierung und Architektur von mobilen Robotern 3. Verhaltensbasierte Robotik 4. Lokalisation 5. Navigation 6. SLAM 7. Lernende Roboter, verstärkendes Lernen, evolutionäre Robotik 8. Lernen durch Demonstration Lehrbuch Thrun, Burgard, Fox: Probabilistic Robotics; Choset et al.: Principles of Robot Motion					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls, besitzen die Studierenden tiefer gehende Kenntnisse im Bereich der mobilen Robotik. Die Studierenden können Aufgabenstellungen mobiler Robotik einordnen und selbstständig mit eigenständig ausgewählten Methoden lösen.					
5	Prüfungen <i>Modulprüfung:</i> mündliche Prüfung <i>Studienleistungen:</i> <ul style="list-style-type: none"> Erfolgreiche Bearbeitung von zwei schriftlichen Aufgaben in Elementen 2 Die Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.					
6	Prüfungsformen und -leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Keine					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkt „Robotik und Automotive“					
9	Modulbeauftragter Prof. Dr.-Ing. Prof. h.c. Torsten Bertram			Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Modul 3-21: BILDBASIERTE SYSTEME IN DER REGELUNGSTECHNIK UND ROBOTIK					ETIT-270	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	Credits	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum WS	1 Semester	3. Semester	5	45 h	105 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	Typ	SWS		
	1	Bildbasierte Systeme in der Regelungstechnik und Robotik Vorlesung	V	2		
2	Bildbasierte Systeme in der Regelungstechnik und Robotik Übung	Ü	1			
2	Lehrveranstaltungssprache Englisch					
3	Lehrinhalte 1. Kameramodelle, Kamerakalibrierung 2. Bildsegmentierung 3. Objekterkennung, Klassifikation, erscheinungsbasierte Methoden 4. Filter und Kantenerkennung 5. Geometrie mehrfacher Ansichten: Stereovision 6. Bildbasierte Regelung 7. Bildbasierte Navigation und Lokalisation, optischer Fluss, VSLAM Lehrbuch Forsyth, Ponce,: Computer Vision: A Modern Approach; Schreer: Stereoanalyse und Bildsynthese; Steinmüller: Bildanalyse: Von der Bildverarbeitung zur räumlichen Interpretation von Bildern					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden tiefer gehende Kenntnisse im Bereich der bildbasierten Regelung. Die Studierenden können Aufgabenstellungen zur bildbasierten Regelung einordnen und selbständig mit eigenständig ausgewählten Methoden lösen.					
5	Prüfungen <i>Modulprüfung:</i> mündliche Prüfung <i>Studienleistungen:</i> <ul style="list-style-type: none"> Erfolgreiche Bearbeitung von zwei schriftlichen Aufgaben in Elementen 2 Die Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.					
6	Prüfungsformen und -leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Keine					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkt „Robotik und Automotive“					
9	Modulbeauftragter Prof. Dr.-Ing. Prof. h.c. Torsten Bertram			Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Modul 3-22: NICHTLINEARE SYSTEME UND ADAPTIVE REGELUNG					ETIT-271	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	Credits	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum WS	1 Semester	3. Semester	5	45 h	105 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung			Typ	SWS
	1	Nichtlineare Systeme und adaptive Regelung Vorlesung			V	2
	2	Nichtlineare Systeme und adaptive Regelung Übung			Ü	1
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	Lehrinhalte 1. Nichtlineare Systeme: Statische Nichtlinearitäten, Kennlinienglieder, nichtlineare Regelungsstrukturen, Beschreibungsfunktion, Ruhelagen, Bifurkationen 2. Stabilität: Ljapunov-Stabilität, Kreiskriterium, Popov-Kriterium 3. Regelung nichtlinearer Systeme: Eingangs-Ausgangs-Linearisierung, Sliding Mode Regelung, exakte Linearisierung, flachheitsbasierte Folgeregelung 4. Adaptive Regelung: Adaptive Regelungsstrukturen, Identifikation dynamischer Systeme, Gain-Scheduling, Selbsteinstellender Regler, Adaptive Regelung mit Referenzmodell Lehrbuch Khalil: Nonlinear Systems; Föllinger: Nichtlineare Regelungen I und II; Åström, Wittenmark: Adaptive Control					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls, besitzen die Studierenden tiefer gehende Kenntnisse im Bereich der nichtlinearen und adaptiven Regelung. Die Studierenden können Aufgabenstellungen zur nichtlinearen und adaptiven Regelung einordnen und selbständig mit eigenständig ausgewählten Methoden lösen.					
5	Prüfungen <i>Modulprüfung:</i> mündliche Prüfung <i>Studienleistungen:</i> <ul style="list-style-type: none"> Erfolgreiche Bearbeitung von zwei schriftlichen Aufgaben in Elementen 2 Die Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.					
6	Prüfungsformen und -leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Keine					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkt „Robotik und Automotive“					
9	Modulbeauftragter Prof. Dr.-Ing. Prof. h.c. Torsten Bertram			Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Modul 3-23: FAHRERASSISTENZSYSTEME					ETIT-272	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	Credits	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum WS	1 Semester	3. Semester	5	45 h	105 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	Typ	SWS		
	1	Fahrerassistenzsysteme Vorlesung	V	2		
2	Fahrerassistenzsysteme Übung	Ü	1			
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	Lehrinhalte 1. Fahrphysik: Längs-, Quer- und Vertikaldynamik 2. Fahrzeugmodelle: Fahrradmodell, Zweispurmodell, Viertelfahrzeugmodell, Wankmodell, Nickmodell 3. Fahrwerksregelungskonzepte: Giermomentenregelung (Bremse, Antrieb, Lenkung, Stabilisator), Aufbauvertikalregelung (Feder, Dämpfer), Nick- und Wankregelung 4. Assistenzsysteme: Autonomes Einparken, Spurhalterege lung, Spurwechselassistent 5. Fahrdynamischer Systemverbund: Vernetzung lokaler Fahrwerksregelungskonzepte 6. Elektromobilität Lehrbuch Mitschke, Wallentowitz: Dynamik der Kraftfahrzeuge; Winner, Hakuli, Wolf: Handbuch Fahrerassistenzsysteme					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls, besitzen die Studierenden tiefer gehende Kenntnisse im Bereich der Fahrerassistenzsysteme. Die Studierenden können Aufgabenstellungen zu Fahrerassistenzsystemen einordnen und selbständig mit eigenständig ausgewählten Methoden lösen.					
5	Prüfungen <i>Modulprüfung:</i> mündliche Prüfung <i>Studienleistungen:</i> <ul style="list-style-type: none"> Erfolgreiche Bearbeitung von zwei schriftlichen Aufgaben in Elementen 2 Die Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.					
6	Prüfungsformen und -leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Keine					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkt „Robotik und Automotive“					
9	Modulbeauftragter Prof. Dr.-Ing. Prof. h.c. Torsten Bertram		Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			

Modul 3-24: DIGITALE QUELLENCODIERUNG					ETIT-273	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	Credits	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum WS	1 Semester	2. Semester	5	45 h	105 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung			Typ	SWS
	1	Digitale Quellencodierung Vorlesung			V	2
	2	Digitale Quellencodierung Übung			Ü	1
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	Lehrinhalte 1. Grundlagen der Quellencodierung: Quellen, Sinken, Dekorrelation, Quantisierung, Codierung 2. Dekorrelationstechniken: Techniken im Zeit- und Frequenzbereich 3. Funktionsblöcke moderner Quellencodierverfahren: Hybride DCT, Wavelets, Vektorquantisierung, Objektorientierte Codierung, Algebraische Codierung 4. Systeme: Audiocodierung (Sprachcodecs und generische Codecs), Standards zur Standbildcodierung und Bewegtbildcodierung Lehrbuch Wang, Ostermann, Zhang: Video Processing and Communications					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Systeme der Quellencodierung zu analysieren und formal zu beschreiben, die Leistungsfähigkeit moderner Systeme zu beurteilen und Systeme und Algorithmen weiter zu entwickeln.					
5	Prüfungen <i>Modulprüfung: mündliche Prüfung</i> <i>Studienleistungen: keine</i>					
6	Prüfungsformen und -leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Grundkenntnisse der Nachrichtentechnik					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Studienschwerpunkt „Informations- und Kommunikationstechnik“					
9	Modulbeauftragte Dr.-Ing. Wolfgang Endemann			Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

PROJEKTGRUPPE					ETIT-280	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	Credits	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Halbjährlich	1 Semester	3. Semester	12	120 h	240 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung			Typ	SWS
	1	Projektgruppe			P	--
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch oder Englisch					
3	Lehrinhalte 1. Gliederung einer wissenschaftlichen Aufgabenstellung in Einzelaufgaben 2. Aufteilung der Einzelaufgaben auf kleine Untergruppen 3. Bearbeitung der Einzelaufgaben innerhalb einer Untergruppe 4. Koordination der Arbeiten mit den anderen Untergruppen 5. Zusammenführung der Ergebnisse zu einem Endergebnis 6. Kritische Würdigung der Ergebnisse Das wissenschaftliche Thema der Projektgruppe muss ein Gebiet der Elektrotechnik und Informationstechnik betreffen.					
4	Kompetenzen Die Studierenden können ein umfangreiches wissenschaftliches Problem in kleinere Unteraufgaben zerlegen, die sich mit wenig Überlappung bearbeiten lassen. Sie sind in der Lage, wissenschaftliche Probleme innerhalb einer vorgegebenen Frist in einer Gruppe zu bearbeiten und setzen die jeweiligen individuellen Fähigkeiten möglichst vorteilhaft ein. Sie berücksichtigen die Arbeiten anderer an dem Projekt beteiligter Gruppen und beachten unvorhergesehene Änderungen im Projektablauf. Sie können geeignete Schnittstellen definieren und die Ergebnisse der Untergruppen zu einem Gesamtergebnis zusammenfügen. Sie können das Ergebnis vor einem Fachpublikum, das aber nicht mit dem speziellen Problem vertraut ist, geeignet präsentieren.					
5	Prüfungen Die Betreuerinnen oder Betreuer der Projektgruppe überprüfen die Leistungen der einzelnen Studierenden.					
6	Prüfungsformen und –leistungen <input type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Die fachlichen Voraussetzungen für die Projektgruppe sind themenabhängig und werden bei der Ausschreibung der Projektgruppe spezifiziert.					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“					
9	Modulbeauftragter Dekan der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Modul 3-30: OBERSEMINAR					ETIT-281	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	Credits	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Halbjährlich	1 Semester	3. Semester	3	6 h	84 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung			Typ	SWS
	1	Oberseminar			S	2
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch oder Englisch					
3	Lehrinhalte 1. Erarbeitung des Inhaltes wissenschaftlicher Arbeiten 2. Darstellung wissenschaftlicher Arbeiten vor einem Fachpublikum 3. Diskussion wissenschaftlicher Thesen und Ergebnisse mit einem Fachpublikum Das Gebiet, aus dem das wissenschaftliche Thema stammt, hängt von dem Themenbereich des Oberseminars ab.					
4	Kompetenzen Die Studierenden können sich in eine wissenschaftliche Publikation einarbeiten und sind in der Lage, die Publikation in den Gesamtzusammenhang des jeweiligen Gebietes einzuordnen. Sie können den Inhalt der Publikation einem Fachpublikum darlegen, Fragen zu dem Inhalt dieser Publikation beantworten und die Folgerungen aus dieser Publikation mit einem Fachpublikum diskutieren. Dazu beherrschen sie die in wissenschaftlichen Vorträgen üblichen Präsentationstechniken. Außerdem können sie sich nach einem wissenschaftlichen Vortrag aus ihrem Fachgebiet an der Diskussion über die Inhalte des Vortrages beteiligen.					
5	Prüfungen Der Abschlussvortrag der oder des Studierenden ist die Modulprüfung. Daneben muss die oder der Studierende als Studienleistungen sich aktiv an mindestens fünf Vorträgen anderer Studierender beteiligen.					
6	Prüfungsformen und –leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung (unbenotet) <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Gute wissenschaftliche Kenntnisse in dem jeweiligen Gebiet des Oberseminars.					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“					
9	Modulbeauftragter Dekan der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

4. Semester

Modul 4-1: MASTERARBEIT					ETIT-290	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	Credits	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Halbjährlich	1 Semester	4. Semester	30	-	900 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung			Typ	SWS
	1	Masterarbeit			P	-
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch oder Englisch					
3	Lehrinhalte 1. Einarbeitung in das wissenschaftliche Problem der Aufgabenstellung unter Verwendung von Vorgaben 2. Analyse der relevanten wissenschaftlichen Vorarbeiten 3. Erarbeitung von Lösungsansätzen 4. Verifikation und Bewertung der Lösungsansätze 5. Auswahl und Realisierung des besten Ansatzes 6. Wissenschaftliche Beschreibung der Methodik und der Lösung in Schriftform Das wissenschaftliche Thema der Masterarbeit muss dem Studienschwerpunkt der Kandidatin oder des Kandidaten zugeordnet sein.					
4	Kompetenzen Die oder der Studierende ist in der Lage ein eng umrissenes technisch-wissenschaftliches Problem aus ihrem oder seinem Fachgebiet selbstständig mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Sie oder er kann für das Problem relevante Vorarbeiten aus der Fachliteratur bewerten, neue Lösungsansätze entwickeln, diese bewerten und schließlich eine Lösung implementieren. Weiterhin ist sie oder er in der Lage die Ergebnisse schriftlich strukturiert so darzulegen, dass die relevanten Aspekte der Lösung verstanden werden.					
5	Prüfungen Die Masterarbeit gilt als Modulprüfung.					
6	Prüfungsformen und -leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Gute wissenschaftliche Kenntnisse im jeweiligen Gebiet der Masterarbeit					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“					
9	Modulbeauftragter Dekan der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		