

# Modulhandbuch

zu der Prüfungsordnung

Studiengang Informationstechnologie  
mit dem Abschluss Master of Science

Ausgabedatum: 06.08.2019

Stand: 06.08.2019

## Inhaltsverzeichnis

<i>Pflichtblock Grundlagen</i>	
<i>Pflichtbereich Kommunikationstechnik</i>	
Theoretische Nachrichtentechnik	4
Theoretische Elektrotechnik I	6
<i>Pflichtbereich Mathematik</i>	
Höhere Mathematik	7
<i>Pflichtbereich Informatik</i>	
Automaten, Sprachen und Berechenbarkeit	8
Formale Methoden	9
Spezielle Kapitel zu Algorithmen und Datenstrukturen	10
<i>Pflicht-/Wahlpflichtblock Aufbau und Vertiefung</i>	
<i>Pflichtbereich Aufbaumodule</i>	
Informationsverarbeitung	11
Regelungstheorie	12
System- und Softwareentwicklung	13
Numerical Analysis and Simulation I	15
Wissenschaftliches Arbeiten	16
<i>Wahlpflichtbereiche Vertiefung</i>	
<i>Vertiefungsbereich: Anwendungsbezogene mathematische Methoden</i>	
Finanzmathematik	18
Risikotheorie	19
Verifikationsnumerik	20
Optimierungsmethoden der Regelungstechnik	21
Numerische Methoden des Computational Engineering	22
Aufbau Optimierung	23
Methodischer Entwurf elektronischer Systeme	24
Deep Learning	25
Information Retrieval	26
Blockchain-Technology and Applications	28
<i>Vertiefungsbereich: Automation</i>	
Informationstechnik für elektrische Energiesysteme	30
Mikrocomputergeführte Antriebe für Robotik	31
Mechanik in der Elektronik (Sensoren, Polymere)	32
Nichtlineare Regelungssysteme	33
Elektromagnetische Aktoren	34

---

Windkraftanlagen	35
Theorie der Netzberechnung	36
Leit- und Schutztechnik	37
Digitalisierung und informationstechnische Netzwerke	38
Stabilitätsanalyse für dynamische Systeme	40
<i>Vertiefungsbereich: Kommunikationstechnologie II</i>	
Komponenten für Mobilfunksysteme	41
Lasermesstechnik	42
Integrierte Hochfrequenzschaltungen in der Kommunikationstechnik	43
Digitalisierung und informationstechnische Netzwerke	44
<i>Vertiefungsbereich: Multimediatechnologie</i>	
Mehrdimensionale Signale und Systeme	46
Computer Graphics	47
Multimodale Mensch-Maschine-Systeme	48
Bildgebung und Sensorik	49
<i>Vertiefungsbereich: Scientific Computing</i>	
Theoretische Elektrotechnik II	50
Parallel Algorithms	51
Verifikationsnumerik	52
Numerical Analysis and Simulation 2	53
Deep Learning	54
<i>Master-Thesis</i>	
Master-Thesis Informationstechnologie	55

<b>FBE0122</b>	<b>Theoretische Nachrichtentechnik</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 7</b>	<b>Workload 7 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierenden beherrschen die Prinzipien der stochastischen Signaltheorie und können diese auf nachrichtentechnische Probleme anwenden. Ziel ist ein tiefgreifendes Verständnis für stochastische Modellbildungen und deren Anwendbarkeit auf kommunikationstechnische Probleme. Grundlagenkenntnisse der Signaltheorie (z.B. aus einem Bachelorstudiengang) erhalten eine wissenschaftliche Verbreiterung und Vertiefung und führen hierdurch zu wissenschaftlichen Kompetenzen wie sie für eine mögliche spätere Promotion benötigt werden. Studierende verfügen über ein tiefgreifendes Verständnis, wann stochastische und wann deterministische Modellierungsansätze bei nachrichtentechnischen Problemstellungen angebracht sind. Studierende sind in der Lage, mit wissenschaftlichen Methoden, Kommunikationssysteme mittels Werkzeugen der Verkehrs- und Bedientheorie zu analysieren und vergleichend gegenüber zu stellen.				
Allgemeine Bemerkungen: Erwartet werden gute Kenntnisse aus den Modulen Mathematik A, Mathematik B und Signale und Systeme.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung: Für die Prüfungsteilnahme ist ein Nachweis über Teilnahme und Bestehen des Praktikums erforderlich.				
Modulabschlussprüfung ID: 35017	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	180 Minuten	unbeschränkt	6
Organisation der Unbenoteten Studienleistung(en): Die UBL xx ist in Komponente b zu erbringen.				
Unbenotete Studienleistung ID: 34877	Form nach Ankündigung		unbeschränkt	1

<b>Komponente/n</b>	<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
FBE0122-a	<b>Theoretische Nachrichtentechnik</b>	PF	Vorlesung/ Übung	5 180 h
Inhalte: Begriffe der Wahrscheinlichkeitstheorie, Definition der Wahrscheinlichkeit, Zufallsvariable, Verteilungs- und Dichtefunktion, Erwartungswerte, Momente, Verteilungen, Transformation von Zufallsvariablen, Charakteristische Funktion - Informationstheorie, Informationsgehalt, Erwartungswert des Informationsgehaltes, Entscheidungsgehalt, Redundanz - Statistik, Stichprobenverteilungen, lineare Schätzer - Korrelationsfunktionen deterministischer Signale, Energiesignale, Leistungssignale, Periodogramm - Stochastische Signale, Verteilungs- und Dichtefunktion, Erwartungsfunktion, Kovarianzfunktion, stationäre Prozesse, physikalische Interpretation stochastischer Prozesse, lineare stochastische Prozesse - Schätzung der Korrelationsfunktion - Spektralanalyse deterministischer, zeitdiskreter Signale (DFT), periodische zeitdiskrete Signale, Folgen endlicher Länge, FFT, Fensterung - Spektralschätzung bei diskreten stochastischen Signalen, nichtparametrische Methoden zur Spektralanalyse, parametrische Methoden, Prewithening, Minimum-MSE-Analyse, nichtkausales Wiener-Filter, kausales Wiener-Filter, Signaldetektion im Rauschen, Prädiktionsfilter, nichtrekursives (FIR) Wiener-Filter. Verkehrstheorie.				

---

FBE0122-b	<b>Praktikum zur Theoretischen Nachrichtentechnik</b>	PF	Praktikum	1	30 h
Inhalte: Praktische Vertiefung des Vorlesungsstoffes.					

<b>FBE0120</b>	<b>Theoretische Elektrotechnik I</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 6</b>	<b>Workload 6 LP</b>
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden besitzen tiefgehende wissenschaftliche Kenntnisse zu elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Feldern, deren mathematisch-physikalische Modellierung im Rahmen der Maxwell'schen Feldtheorie sowie der damit verbundenen Taxonomie der für die technische Praxis relevanten Feldmodelle unter Einbindung vereinfachender Modelle aus der elektrotechnischen Grundlagenausbildung. Sie vertiefen und beherrschen die Begrifflichkeiten der elektromagnetischen Feldtheorie im Sinne einer erweiterten elektrotechnischen Grundlagenausbildung. Die Studierenden verstehen den Satz von Poynting als Erhaltungssatz der Elektrodynamik sowie die damit verbundenen Konzepte des elektromagnetischen Energietransportes entlang von Leitungsstrukturen sowie im freien Raum. Die Studierenden beherrschen die Berechnungen einfacher elektrischer, magnetischer und elektromagnetischer Feldanordnungen mit analytischen Methoden.</p>				
<p>Allgemeine Bemerkungen:</p> <p>Erwartet werden gute Kenntnisse der Mathematik und Elektrotechnik.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 39493	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	180 Minuten	unbeschränkt	6

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
FBE0120-a	<b>Theoretische Elektrotechnik I</b>	PF	Vorlesung/ Übung	5	180 h
<p>Inhalte:</p> <p>Begriff und Konzepte der elektromagnetischen Feldtheorie: Die Maxwell'schen Gleichungen; Formale Methoden zur Berechnung elektro- und magnetostatischer Felder sowie zeitlich langsam und schnell veränderlicher elektromagnetischer Felder. Konzept des (komplexen) Poyntingvektors und Poynting'scher Satz</p>					

<b>FBC0051</b>	<b>Höhere Mathematik</b>	<b>PF/WP PF</b>	<b>Gewicht der Note 10</b>	<b>Workload 10 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierenden sind mit fortgeschrittenen mathematischen Methoden vertraut und wissen sie anwendungsbezogen einzusetzen. Sie verfügen über die mathematischen Grundlagen für Vertiefungsveranstaltungen. Sie besitzen die Fähigkeit zur mathematischen Modellierung und wissenschaftlichen Beweisführung.				
Allgemeine Bemerkungen: Erwartet werden Kenntnisse aus den Modulen Mathematik A und B.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 39577	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	120 Minuten	unbeschränkt	10

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
FBC0051-a	<b>Höhere Mathematik</b>	PF	Vorlesung/ Übung	8	300 h
Inhalte: Vektoranalysis: Transformationssatz für Mehrfachintegrale, krummlinige Koordinaten, Kurvenintegrale und Potentiale, Flächenintegrale und Integralsätze Funktionentheorie: Konforme Abbildungen, Cauchy-Theorie, Singularitäten und Laurentreihen, Residuensatz und Anwendungen Differentialgleichungen: Existenz- und Eindeutigkeitsatz, lineare Systeme, spezielle lineare Differentialgleichungen					

<b>INF22</b>	<b>Automaten, Sprachen und Berechenbarkeit</b>	<b>PF/WP PF</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierenden sind mit den Konzepten der theoretischen Informatik vertraut. Sie können mit formalen Sprachen arbeiten und dazu Grammatiken und verschiedene Automatenmodelle nutzen. Weiter sind sie in der Lage, die Berechenbarkeit von Algorithmen sowie Eigenschaften aus dem Gebiet der Berechenbarkeit formal zu beweisen.				
Allgemeine Bemerkungen: Erwartet werden Grundkenntnisse aus der Veranstaltung "Grundzüge der Informatik". Empfohlen werden Kenntnisse aus der Veranstaltung Algorithmen und Datenstrukturen.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 4	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 36113	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	120 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 36104	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	9

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
INF22-a	<b>Automaten, Sprachen und Berechenbarkeit</b>	PF	Vorlesung/ Übung	6	270 h
Inhalte: Formale Sprachen, Chomsky-Hierarchie, endliche Automaten, Nichtdeterminismus, Kellerautomaten, Turingmaschinen, linear beschränkte Automaten, Inklusions- und Abschlusseigenschaften, Berechenbarkeit und das Halteproblem, Universelle Turingmaschinen, Gödelisierung, Gödelscher Unvollständigkeitssatz, Komplexitätstheorie, Komplexitätsklassen, NP-Vollständigkeit					

<b>Erg.InfFM</b>	<b>Formale Methoden</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierenden können formale Software-Modelle lesen, verstehen und kritisch beurteilen. Sie haben formale Methoden als ein Kommunikationsmittel der Mitglieder eines Software-Entwicklungsteams kennen gelernt. Sie sind in der Lage, mit Hilfe der formalen Spezifikation Teilsysteme von realistischen Softwaremodellen selbst zu entwickeln.				
Allgemeine Bemerkungen: Erwartet werden Kenntnisse in der objektorientierten Programmierung und der Software-Entwicklung aus dem Bachelor-Studium.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 2	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 38679	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 38707	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	120 Minuten	unbeschränkt	9

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
Erg.InfFM-a	<b>Formale Methoden</b>	WP	Vorlesung/ Übung	6	270 h
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Softwarequalität, Zusicherungen in Algorithmen; Konstruktoren, Modifikatoren, Observatoren und Destruktoren; Ausnahmebedingungen</li> <li>- Methodik „Programming by Contract“ : Vorbedingungen, Nachbedingungen und Invarianten; ENBF zur formalen Spezifikation freier Eingabesprachen, UML-Klassendiagramme, Startwerte, Vererbung von Klasseninvarianten, Methodenvor- und -nachbedingungen</li> <li>- Formale Spezifikation (z.B. in OCL2): UML-Klassendiagramme und „Constraints“ , virtuelle Attribute und Methoden, redundante Attribute und Methoden</li> <li>- „Constraints“ an Attribute, Methoden und Assoziationen, Container-Typen, Frame-Regeln</li> <li>- Fallstudien von formal spezifizierter Software (Algorithmen und Datenstrukturen)</li> </ul>					

<b>SKap.InfAuD</b>	<b>Spezielle Kapitel zu Algorithmen und Datenstrukturen</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierenden sind mit komplexen Algorithmen und Datenstrukturen vertraut. Sie beherrschen exemplarisch eine größere Klasse solcher Algorithmen und Datenstrukturen und sind in der Lage, diese geeignet anwendungsbezogen einzusetzen, anzupassen oder neu zu entwickeln.				
Allgemeine Bemerkungen: Empfehlungen: Kenntnisse in Algorithmen und Datenstrukturen aus dem Bachelor-Studium.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 2	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 38352	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 38302	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	120 Minuten	unbeschränkt	9

<b>Komponente/n</b>	<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
SKap.InfAuD-a	<b>Algorithmen und Datenstrukturen II</b>	PF	Vorlesung/ Übung	6 270 h
Bemerkungen: Voraussetzung für die Teilnahme an der Veranstaltung sind Kenntnisse in Algorithmen und Datenstrukturen aus dem Bachelorstudium.				
Inhalte: Problemstellungen, grundlegende algorithmische Techniken und problemangepasste Datenstrukturen aus einem der Themenbereiche - Graphen - algorithmische Geometrie (Computational Geometry)				

<b>FBE0085</b>	<b>Informationsverarbeitung</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 6</b>	<b>Workload 6 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der modernen Informationsverarbeitung einschließlich der Quellencodierung. Sie verfügen über die Fähigkeit zur Analyse komplexer Systeme. Studierende sind in der Lage verschiedene Methoden zur Quellencodierung in Anwendungsfällen zu analysieren und vergleichend gegenüber zu stellen. Darüber hinaus sind sie in der Lage, mittels wissenschaftlicher Methoden analoge Filter nach vorgegebener Spezifikation zu entwerfen und mit unterschiedlichen Technologien zu realisieren. Des Weiteren sind sie in der Lage, eine tiefgehende wissenschaftliche Sicht auf die theoretisch mögliche Übertragungsrate unterschiedlichster Kommunikationssysteme zu entwickeln.				
Allgemeine Bemerkungen: Erwartet werden gute Kenntnisse aus den Modulen Mathematik A, Mathematik B und Signale und Systeme. Empfohlen wird der parallele Besuch des Moduls Theoretische Nachrichtentechnik.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 3	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung: Für die Prüfungsteilnahme ist ein Nachweis über Teilnahme und Bestehen des Praktikums erforderlich.				
Modulabschlussprüfung ID: 34949	<b>Mündliche Prüfung</b>	45 Minuten	unbeschränkt	5
Organisation der Unbenoteten Studienleistung(en): Die UBL xx ist in Komponente b zu erbringen.				
Unbenotete Studienleistung ID: 34893	Form nach Ankündigung		unbeschränkt	1

<b>Komponente/n</b>	<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
FBE0085-a	<b>Informationsverarbeitung</b>	PF	Vorlesung/ Übung	4 150 h
Inhalte: - Übertragungskanal, Kanalkapazität - Zweitore, Reaktanzfilter - Rauschsignale - Informationstheorie, Entropie - Quellencodierung, lineare Quantisierung - ADPCM-Kodierung - Transformationskodierung - Optimalkodierung				
FBE0085-b	<b>Praktikum Informationsverarbeitung</b>	PF	Praktikum	0 30 h
Inhalte: Praktische Übungen zur Vorlesungen in MATLAB mit Bericht.				

<b>FBE0106</b>	<b>Regelungstheorie</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 6</b>	<b>Workload 6 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierenden beherrschen den Reglerentwurf im Zustandsraum und ihnen sind die Grundlagen der Stabilitätstheorie nichtlinearer Systeme bekannt.				
Allgemeine Bemerkungen: Erwartet werden gute Kenntnisse der Höheren Mathematik und der Regelungstechnik.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 38452	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	120 Minuten	unbeschränkt	6

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
FBE0106-a	<b>Regelungstheorie</b>	PF	Vorlesung/ Übung	5	180 h
Inhalte: Zustandsraum, Optimalregler, nichtlineare Systeme, harmonische Balance, Lyapunovsche Stabilitätstheorie.					

<b>FBE0117</b>	<b>System- und Softwareentwicklung</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 6</b>	<b>Workload 6 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierenden sind in der Lage die steigende Komplexität durch methodisches Vorgehen zu strukturieren und handhabbar zu machen. Sie verfügen unter anderem über ein ausgeprägtes Systemdenken, unterstützt durch ein modulares Vorgehensmodell. Sie verstehen die Qualitätssicherung von Systemen und Software und erhalten dabei tiefgehende wissenschaftliche Kenntnisse aus dem Bereich des Software- und Systementwurfs.				
Allgemeine Bemerkungen: Erwartet wird die Kenntnis einer Programmiersprache.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> in jedem Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 3	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung: Für die Prüfungsteilnahme ist ein Nachweis über Teilnahme und Bestehen des Praktikums erforderlich.				
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 47533	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	120 Minuten	unbeschränkt	5
Modulabschlussprüfung ID: 34896	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	5
Organisation der Unbenoteten Studienleistung(en): Die UBL xx ist in Komponente b zu erbringen.				
Unbenotete Studienleistung ID: 34966	Form nach Ankündigung		unbeschränkt	1

<b>Komponente/n</b>	<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
---------------------	--------------	-----------------	------------	----------------

FBE0117-a	<b>System- und Softwareentwicklung</b>	PF	Vorlesung/ Übung	5	180 h
<p>Inhalte:</p> <p>Komplexe Systeme: Echtzeit-, Eingebettete-, System-on-Chip, Parallele und verteilte Systeme</p> <p>Spezifikation und Modellierung: Quantitative Bewertung, Spezifikations-/Modellierungssprachen, StateCharts, SDL, Message Sequence Charts, Funktionsbäume, UML</p> <p>Hardware-Beschreibungssprachen: VHDL, Verilog</p> <p>Stellen-Transitionsnetze: Modelliererweiterungen, Erreichbarkeitsgraph, Algebraische Beschreibung</p> <p>Stochastische Grundlagen: Wahrscheinlichkeit, Zufallsvariablen, Verteilungen, Momente und Quantile</p> <p>Stochastische Prozesse: Markow-Prozesse, Zeitdiskrete und zeitkontinuierliche Markow-Ketten</p> <p>Stochastische Petri-Netze: SPN, GSPN, DSPN</p> <p>Simulation: Zufallszahlen, Parameterschätzung</p> <p>Software-Entwicklung: Lebenszyklusmodelle, Software-Modellierung, CASE-Tools</p> <p>IT-Recht: Urheberrecht, Lizenzen, Haftungsrecht, Online-Inhalte, Elektronische Signatur</p>					
FBE0117-b	<b>Praktikum zu System- und Softwareentwicklung</b>	PF	Praktikum	0	30 h
<p>Inhalte:</p> <p>Praktische Vertiefung des Vorlesungsstoffs.</p>					

Auf.NumAna	Numerical Analysis and Simulation I	PF/WP WP	Gewicht der Note 12	Workload 12 LP
Qualifikationsziele: The students are familiar with complex algorithms for the numerical simulation of ordinary differential equations. They are able to analyze and classify such algorithms, to apply them properly and develop them further.				
Allgemeine Bemerkungen: Der insgesamten Arbeitsaufwand für Studierende im Master-Studiengang Informationstechnologie wird als höher eingeschätzt als der für Studierende der Mathematik. Daher wurde der Workload um 3 LP auf 12 LP angepasst. The language for this module is English. Empfehlungen: Numerical mathematics from a Bachelors' programme; particularly suited for students with Bachelor in Mathematics, Financial Mathematics or Applied Science.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 3

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: The form of the exam is announced at the beginning of the lecture.				
Modulabschlussprüfung ID: 39537	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	12
Modulabschlussprüfung ID: 39483	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	120 Minuten	unbeschränkt	12

Komponente/n	PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
Auf.NumAna-a <b>Numerical Analysis and Simulation for ODEs</b>	PF	Vorlesung/ Übung	6	180 h
Inhalte: ODE models in science, economics and engineering Short synopsis on theory of ODEs One-step and extrapolation methods Multi-step methods Numerical methods for stiff systems Application-oriented models and schemes (e.g., DAEs and geometric integration)				

<b>FBE0130</b>	<b>Wissenschaftliches Arbeiten</b>	<b>PF/WP PF</b>	<b>Gewicht der Note 0</b>	<b>Workload 7 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierenden sind in der Lage einzeln oder im Team Aufgaben bei der Vorbereitung von Forschungsanträgen, Erstellung von wissenschaftlichen Aufsätzen und Reviews zu bearbeiten. Sie beherrschen den Umgang mit Forschungsdatenbanken und die wissenschaftskonforme Präsentation der Ergebnisse. Sie besitzen Methoden-, Sozial- und Medienkompetenzen. Die Studierenden können selbständig Projektstrukturen erarbeiten und ein Projekt im Team bearbeiten. Sie kennen die Prinzipien der Projektdokumentation und beherrschen die wissenschaftliche Erarbeitung neuer Themen.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester	<b>Empfohlenes FS:</b> 3		

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 39582	<b>Sammelmappe mit Begutachtung</b>		unbeschränkt	7
Erläuterung zur Modulabschlussprüfung: Die zu erbringenden Leistungsnachweise für die Sammelmappe werden für jede Komponente von den jeweiligen Dozenten vor Beginn der Lehrveranstaltungen bekanntgegeben. Die Komponenten des Moduls können frei gewählt oder zusammengestellt werden, sodass mindestens ein Aufwand von 210 h gemäß Komponentenbeschreibung erreicht wird.				

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
FBE0130-a	<b>Mitarbeit am wissenschaftlichen Projekt</b>	WP	Seminar	8	210 h
Inhalte: Teilnahme an einem wissenschaftlichen Projekt. Selbständige Bearbeitung einer Teilaufgabe unter Begleitung durch den betreuenden Dozenten. Folgende Themen sollen selbständig bearbeitet werden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse der gegebenen Problemstellung</li> <li>• Zerlegung in Teilprobleme und Definition von Schnittstellen</li> <li>• vertiefende Literaturrecherche im wissenschaftlichen Umfeld des Projekts</li> <li>• Mitarbeit bei der Planung, Organisation und Forschungsarbeit in der Arbeitsgruppe</li> <li>• Strukturierung und Dokumentation der Ergebnisse</li> <li>• Präsentation der Arbeitsergebnisse nach Absprache in einem Seminarvortrag oder vor der Arbeitsgruppe (25-30 min.)</li> </ul>					
FBE0130-b	<b>Wissenschaftliche Recherche und Präsentation</b>	WP	Seminar	3	120 h
Inhalte: Besuch eines Seminars, in dem verschiedene Themenstellungen aus der Informationstechnologie bearbeitet werden. Ein Thema muss vom Studierenden mit folgenden Teilpunkten bearbeitet werden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Literaturrecherche zum Thema und dem entsprechenden Umfeld</li> <li>• Erarbeiten des Kernthemas, Strukturierung und Dokumentation</li> <li>• Präsentation des Themas in einem Seminarvortrag (25-30 Min.)</li> </ul>					

---

FBE0130-c	<b>Teampraktikum</b>	WP	Praktikum	2	90 h
Inhalte: Teilnahme an einem Teampraktikum, bei dem eine Gruppe von Studierenden gemeinsam eine Aufgabe bearbeitet. Folgende Teilabschnitte sollen bearbeitet werden: <ul style="list-style-type: none"><li>• Analyse der Problemstellung</li><li>• Zerlegung in Teilprobleme und Definition von Schnittstellen</li><li>• Planung und Organisation</li><li>• Realsierung von Teilprojekten</li><li>• Zusammenführung der Teillösung zu einer Gesamtlösung</li><li>• Dokumentation und Präsentation der Ergebnisse</li></ul>					

<b>WM.FinMath</b>	<b>Finanzmathematik</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierenden sind mit der mathematischen Modellierung von Problemstellungen der Finanzmathematik vertraut. Sie beherrschen die zugehörigen mathematischen Verfahren und sind in der Lage, diese zur Lösung finanzmathematischer Problemstellungen anzuwenden.				
Allgemeine Bemerkungen: Empfehlungen: Grundlagen aus der Analysis I und II, Grundlagen aus der Linearen Algebra I und II, Einführung in die Stochastik, Einführung in die Numerik.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 3	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 38060	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 39518	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	90 Minuten	unbeschränkt	9

<b>Komponente/n</b>	<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
WM.FinMath-a <b>Finanzmathematik</b>	PF	Vorlesung	4	180 h
Inhalte: Zinsbegriff: Unterschiedliche Modelle für die Zinsberechnung; Verzinsungsarten; Behandlung unterschiedlicher Zinsverrechnungsperioden; Effektivzinsberechnung; periodische Ein- und Auszahlungen; Renten: Behandlung von Zahlungsströmen unter verschiedenen Aspekten wie Dauer, voll- oder unterjährige Zahlungs- und Zinsverrechnungsperioden, nach- oder vorschüssige Renten; Tilgung: Behandlung von Annuitäten unter verschiedenen Gesichtspunkten wie Agio bzw. Disagio, aufgeschobene Tilgung und veränderliche Raten; Rentabilität: Behandlung verschiedener Modelle und Methoden zur Rentabilitätsberechnung und Bewertung von Investitionsprojekten; Einführung in die Portfoliotheorie: Statistische Grundlagen, Volatilität; Einführung in derivative Finanzprodukte: Floater, Termingeschäfte, Optionen. Gegebenenfalls Implementierung von Verfahren der Finanzmathematik mittels gängiger Programmierumgebungen (wie VBA oder die Financial Toolbox von Matlab).				
WM.FinMath-b <b>Übung zu Finanzmathematik</b>	PF	Übung	2	90 h
Inhalte: Die in der Vorlesung behandelten Lehrinhalte werden an konkreten Beispielaufgaben geübt.				

<b>RiTh</b>	<b>Risikothorie</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierende eignen sich ein Methodenspektrum an, das ihnen erlaubt Risiken in Prozessen zu modellieren und zu analysieren. Sie kennen Eigenschaften der Risikomaße und haben Verteilungen besprochen, welche zur Modellierungen von Risiken sich eignen (fat tails). Sie haben durch die Theorie von Copulas gelernt systemische Risiken zu untersuchen.				
Allgemeine Bemerkungen: Wechselndes Angebotssemester Empfehlung für die Teilnahme an einer Veranstaltung in diesem Modul ist das Modul Wahrscheinlichkeitstheorie. Ggf. wird ein Teil des Selbststudiums durch eine Übung ersetzt.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> Unregelmäßig		<b>Empfohlenes FS:</b> 2

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 38566	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	120 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 38629	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	9

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
RiTh-a	<b>Risikothorie</b>	PF	Vorlesung/ Übung	6	270 h
Bemerkungen: Voraussetzung für die Teilnahme an der Veranstaltung ist das Modul Wahrscheinlichkeitstheorie. Ggf. wird ein Teil des Selbststudiums durch eine Übung ersetzt.					
Inhalte: Darstellung von Risiken: individuelle und kollektive Modelle. - Wert von Risiken und Konfidenzintervalle werden definiert. - Unterschiedliche Verteilungen, insbesondere mit „fat tails“, werden eingeführt. - Unterschiedliche Risikokennzahlen und ihre Eigenschaften werden untersucht (Value at Risk, Tail Value at Risk, Conditional Value at Risk). - Copulas werden definiert und deren Eigenschaften untersucht. - Vergleich von Risiken und Systemisches Risiko werden untersucht. - Zahlprozesse, Poisson-Prozesse und Risikoprozesse mit deren Komponenten werden eingeführt, Ruinwahrscheinlichkeiten untersucht.					

VerNum	Verifikationsnumerik	PF/WP WP	Gewicht der Note 9	Workload 9 LP
Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen die Tücken von mit dem Rechner erzielten numerischen Ergebnissen (ungenauere Ergebnisse, falsche Ergebnisse, Vortäuschung von Lösungen,...). Ihnen sind selbstverifizierende numerische Verfahren vertraut, mit denen zum Beispiel lineare und nichtlineare Gleichungssysteme und Optimierungsprobleme sicher durch Berechnung von verifizierten Schranken gelöst werden können. Sie haben Erfahrung mit dem Aufbau, der Entwicklung und dem Einsatz entsprechender Softwarewerkzeuge.				
Allgemeine Bemerkungen: Voraussetzung für die Teilnahme an der Veranstaltung sind Kenntnisse in der numerischen Mathematik aus dem Bachelorstudium.				
Moduldauer: 1 Semester		Angebotshäufigkeit: Unregelmäßig		Empfohlenes FS: 1

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 38313	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	6
Modulabschlussprüfung ID: 38395	Schriftliche Prüfung (Klausur)	90 Minuten	unbeschränkt	6

Komponente/n	PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand
VerNum-a Verifikationsnumerik	PF	Vorlesung/ Übung	6	270 h
Bemerkungen: Voraussetzung für die Teilnahme an der Veranstaltung sind Kenntnisse in der numerischen Mathematik aus dem Bachelorstudium.				
Inhalte: Beispielsammlung „numerische Katastrophen“ - Mengenarithmetik, Intervallarithmetik, Containment-Berechnungen, Maschinenintervallarithmetik, verifizierte Ausdrucksauswertung, Intervallrechnung im Komplexen, Rechteckarithmetik, Kreisscheibenarithmetik - Nullstellenverfahren mit Verifikation, Automatische Differentiation, Taylorarithmetik, verifizierte Integration, Verifikation bei nichtlinearen Gleichungen, Intervall-Newton-Verfahren - selbstverifizierende Optimierungsverfahren, Intervall-Gauß-verfahren, Krawczyk-Operator, Hansen-Sengupta-Operator - Methoden für schwachbesetzte positiv definite Gleichungssysteme, parameterabhängige Gleichungssysteme, Verifikation bei funktionalen Problemen (z.B. bei Anfangswertproblemen, Integralgleichungen)				

<b>FBE0100</b>	<b>Optimierungsmethoden der Regelungstechnik</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 6</b>	<b>Workload 6 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierenden besitzen tiefgehende Kenntnisse aus den Bereichen Regelungs-, Antriebstechnik, Mikrosystemtechnik, elektrische Energiesysteme und Prozessinformatik. Sie verfügen über Methodenkompetenzen zur Auslegung von Automatisierungssystemen.				
Allgemeine Bemerkungen: Erwartet werden gute Kenntnisse der Höheren Mathematik und der Regelungstechnik.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 38274	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	6

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
FBE0100-a	<b>Optimierungsmethoden der Regelungstechnik</b>	PF	Vorlesung/ Übung	5	180 h
Inhalte: Optimierungsmethoden der Regelungstechnik, robuste Regler, verifizierte Berechnung robuster Regler. Lokale Methoden: Notwendige und hinreichende Bedingungen, Iterative Algorithmen, Newtonverfahren, Abstiegsrichtungen, Schrittweitenregeln, Optimale Schrittweite, Armijoregel mit Aufweitung, Anwendung auf quadratische Funktionen, Automatische Differentiation, Motivation, Berechnung Globale Methode: Intervallarithmetik, Motivation, Arithmetik, naive Intervallerweiterung, Mittelpunktregel, Sekantenregel, Optimierungsalgorithmus, Algorithmus, Gradiententest, Konvexitätstest, Intervall-Newton-Verfahren, Garantierte Parameterschätzung, Lineare und Polynomiale Optimierung Variationsrechnung: Optimal Control					

<b>FBE0099</b>	<b>Numerische Methoden des Computational Engineering</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 6</b>	<b>Workload 6 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierenden verfügen über vertiefte Kenntnisse zu Algorithmen zur Lösung großer numerischer Gleichungssysteme, wie sie bei realistischen Problemstellungen in rechnergestützten Simulationen in verschiedenen ingenieurstechnischen, aber auch naturwissenschaftlichen Anwendungsbereichen entstehen. Die Studierenden gewinnen hierbei ein wissenschaftlich vertieftes Verständnis klassischer und moderner numerischer Verfahren zur Lösung von hochdimensionalen Gleichungssystemen, wie sie aus räumlich und zeitlich diskretisierten partiellen Differentialgleichungsmodellen in diesen Anwendungsbereichen resultieren, die ihnen in konkreten Anwendungsfällen eine qualifizierte Auswahl spezifisch geeigneter Verfahren und deren Implementierung ermöglicht. Die Studierenden erhalten zudem einen Überblick über spezielle Verfahrensvarianten für moderne, parallele bzw. heterogene Computerarchitekturen.				
Allgemeine Bemerkungen: Inhalte der Module Mathematik A, B und Höhere Mathematik werden erwartet; Inhalte der „Theoretische Elektrotechnik II“ sind wünschenswert. Außerdem werden Grundkenntnisse in Numerischer Mathematik erwartet.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> nur im Sommersemester	<b>Empfohlenes FS:</b> 4		

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 2058	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	120 Minuten	unbeschränkt	6
Modulabschlussprüfung ID: 1957	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	6

<b>Komponente/n</b>	<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
FBE0099-a <b>Numerische Methoden des Computational Engineering</b>	PF	Vorlesung/ Übung	5	150 h
Inhalte: Datenaustausch und Gittergenerierung, Numerische Lösungsverfahren für lineare und nichtlineare Gleichungssysteme, Lösungsmethoden für Eigenwertprobleme, Zeitschrittintegrationsverfahren für langsame und schnellveränderliche Felder, Visualisierungsverfahren.				
FBE0099-b <b>Praktikum Numerische Methoden des Computational Engineering</b>	PF	Praktikum	1	30 h
Inhalte: Praktische Vertiefung des Vorlesungsstoffes.				

<b>Auf.Opt</b>	<b>Aufbau Optimierung</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierenden haben umfassende Kenntnisse in der Theorie kontinuierlicher und/oder diskreter Optimierungsaufgaben erworben. Sie kennen die wichtigsten numerischen Verfahren und sind in der Lage, sich aktuelle Forschungsergebnisse aus diesem Gebiet zu erarbeiten.				
Allgemeine Bemerkungen: Empfehlungen: Kenntnisse in Optimierung auf Bachelor-Level				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> Unregelmäßig		<b>Empfohlenes FS:</b> 2	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 39548	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	9

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
Auf.Opt-a	<b>Grundlegende Methoden und Techniken der Optimierung</b>	PF	Vorlesung/ Übung	6	270 h
Bemerkungen: Bemerkungen: Wechselndes Angebotssemester.					
Inhalte: Aktuelle Ergebnisse aus der kontinuierlichen und/oder der diskreten Optimierung, z.B.: Nichtlineare Optimierung: Anwendungen und Motivation; Grundlagen; Optimalitätsbedingungen; unrestringierte Optimierung, Quadratische Optimierung, verschiedene Verfahren der restringierten Optimierung Ganzzahlige Optimierung: Anwendungen und Motivation; Grundlagen; Verbindung zur linearen Optimierung; ganzzahlige Polyeder; Polyedertheorie; Schnittebenenverfahren; Relaxierung und Dualität; partielle Enumeration; dynamische Programmierung; spezielle Problemklassen					

<b>FBE0200</b>	<b>Methodischer Entwurf elektronischer Systeme</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 6</b>	<b>Workload 6 LP</b>
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden sind in der Lage elektronische Systeme hinsichtlich Ihrer Zuverlässigkeit zu analysieren und zu bewerten. Sie können Anforderungen an elektronische Systeme in funktionale und nicht-funktionale Anforderungen unterscheiden und beherrschen entsprechende Werkzeuge, den jeweiligen Anforderungen gerecht zu werden. Beispiele hierfür sind die Durchführung von Toleranzrechnungen sowie die Erstellung EMV-gerechter Layouts im Bereich des funktionalen Entwurfs sowie die Kenntnis von Ausfallmechanismen von Bauelementen und Systemen und die Erstellung von Fehlerbaumanalysen und FMEAs betreffend die nicht-funktionalen Anforderungen.</p>				
<p>Allgemeine Bemerkungen: Empfohlen werden Kenntnisse aus den Vorlesungen Grundlagen der Elektrotechnik sowie Mess- und Schaltungstechnik.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 34964	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	6

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
FBE0200-a	<b>Methodischer Entwurf elektronischer Systeme</b>	PF	Vorlesung/ Übung	5	180 h
<p>Inhalte: Warum ist methodischer Entwurf so wichtig? – Fehlermodelle – Anforderungsanalyse – Funktionaler Schaltungsentwurf und Toleranzrechnung – Monte-Carlo-Analyse – Thermische Auslegung elektronischer Systeme – EMV-gerechtes Design elektronischer Systeme – Test elektronischer Systeme – Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik – Begriffe zur Beschreibung der Zuverlässigkeit elektronischer Systeme – Ausfallmechanismen elektronischer Bauelemente – Gefahren- und Risiko-Analysen – Einführung in die Durchführung von FMEAs und Fehlerbaumanalysen</p>					

<b>FBE0252</b>	<b>Deep Learning</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 6</b>	<b>Workload 6 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierenden erlangen tiefgreifende Kenntnisse über die Funktionsweise moderner Verfahren aus dem Bereich Deep Learning. Sie sind mit der Funktionsweise verschiedenster Architekturen von künstlichen neuronalen Netzen vertraut und kennen die passenden Anwendungen der jeweiligen Architekturtypen. Sie lernen moderne und fortgeschrittenen Konzepte für das Training von komplexen Architekturen kennen und sind in der Lage passende Modelle und Trainingsverfahren für neue Problemstellungen zu konzipieren. Darüber hinaus sind sie mit den Konzepten der Implementierung dieser Methoden vertraut und in der Lage komplexe Deep Learning Anwendungen mit modernen und aktuellen Deep Learning Framework zu entwickeln.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 2	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 34922	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	90 Minuten	unbeschränkt	6
Modulabschlussprüfung ID: 34894	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	6

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
FBE0252-a	<b>Deep Learning</b>	PF	Vorlesung/ Übung	4	180 h
Inhalte: Die Vorlesung vermittelt tiefgehende Kenntnisse über den Aufbau, die Funktion und den Einsatz von tiefen neuronalen Netzen. Folgende Themengebiete werden behandelt: Mathematische Bausteine neuronaler Netze Training von tiefen neuronalen Netzen Architektur und Topologien von tiefen neuronalen Netzen Convolutional Neural Networks (CNN) Recurrent Neural Networks (RNN) und Long-Short-Term-Memory Netze (LSTM) Anwendungen und jüngste Entwicklungen rund um tiefe neuronale Netze					

<b>FBE0255</b>	<b>Information Retrieval</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 6</b>	<b>Workload 6 LP</b>
<p>Qualifikationsziele: By completing the course, students will get to know the important information retrieval tasks, e.g. ,Web search and recommendation. The participants will understand the conceptual requirements of specific retrieval tasks and be able to devise retrieval approaches consisting of suitable data structures and algorithms to address these tasks. The participants will be able to evaluate the strengths and weaknesses of retrieval approaches and to implement suitable retrieval approaches to solve complex practical information retrieval problems.</p>				
<p>Allgemeine Bemerkungen: The course is taught in English. Knowledge of at least one object-oriented programming language, preferably Python, is required. Python is used as part of the exercise sessions. For participants who are unfamiliar with Python, a fast-paced introduction into the essentials of the language will be provided.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 2	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
<p>Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet. Bei 1-25 Teilnehmern findet eine mündliche Prüfung statt. Bei mehr als 25 Teilnehmern wird schriftlich geprüft.</p>				
Modulabschlussprüfung ID: 34929	<b>Mündliche Prüfung</b>	20 Minuten	unbeschränkt	3
Modulabschlussprüfung ID: 34997	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	90 Minuten	unbeschränkt	3
<p>Organisation der Unbenoteten Studienleistung(en): Die UBL [xx] ist in Komponente b zu erbringen.</p>				
Unbenotete Studienleistung ID: 34897	Form nach Ankündigung		unbeschränkt	3

<b>Komponente/n</b>	<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
---------------------	--------------	-----------------	------------	----------------

FBE0255-a	<b>Information Retrieval</b>	PF	Vorlesung/ Übung	4	90 h
<p>Inhalte:</p> <p><b>The lecture will cover the following topics:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- basics: background, documents, terms, vocabulary, inverted index</li> <li>- boolean retrieval, positional retrieval, tolerant retrieval</li> <li>- efficient index construction, index compression</li> <li>- term weighting, relevance scoring, ranked retrieval</li> <li>- semantic text analysis, link analysis</li> <li>- complete retrieval systems</li> <li>- results visualization and exploration</li> <li>- evaluation of retrieval systems</li> </ul> <p><b>The exercise sessions</b> will mix assignments and a comprehensive applied research project. The assignments will consolidate the key concepts introduced in the lecture. The applied research project (see component b) will address a complex information retrieval task.</p>					
FBE0255-b	<b>Applied Research Project</b>	WP	Praktikum	0	90 h
<p>Inhalte:</p> <p>Participants will complete a comprehensive applied research project that addresses a complex information retrieval task.</p> <p>Project suggestions will be provided; suggesting own projects is possible.</p> <p>Teamwork is possible.</p> <p>Using the programming language Python and presenting the intermediate and final results of the projects during the exercise sessions is mandatory.</p>					

<b>FBE0253</b>	<b>Blockchain-Technology and Applications</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 6</b>	<b>Workload 6 LP</b>
Qualifikationsziele: By completing the course, students will get to know the fundamental principles of blockchain technology as well as different blockchains and blockchain-backed applications. The participants will be enabled to critically evaluate the strengths and weaknesses of blockchain-backed solutions and to prototypically implement a blockchain-backed approach to support a specific task.				
Allgemeine Bemerkungen: The course is taught in English. Knowledge of at least one object-oriented programming language, preferably Python, is required. Experience with blockchain technologies and frameworks is beneficial, but not mandatory. Python is used as part of the exercise sessions.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 2	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet. Bei 1-25 Teilnehmern findet eine mündliche Prüfung statt. Bei mehr als 25 Teilnehmern wird schriftlich geprüft.				
Modulabschlussprüfung ID: 35011	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	90 Minuten	unbeschränkt	3
Modulabschlussprüfung ID: 34951	<b>Mündliche Prüfung</b>	20 Minuten	unbeschränkt	3
Organisation der Unbenoteten Studienleistung(en): Die UBL [xx] ist in Komponente b zu erbringen.				
Unbenotete Studienleistung ID: 35009	Form nach Ankündigung		unbeschränkt	3

<b>Komponente/n</b>	<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
FBE0253-a	<b>Blockchain-Technology and Applications</b>	PF	Vorlesung/ Übung	4 90 h
Inhalte: <b>The lecture will cover the following topics:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- hash functions (properties, security requirements)</li> <li>- hash data structures (Merkle tree, Blockchain)</li> <li>- typology of blockchain applications (permissions, consensus, parameters)</li> <li>- frameworks for blockchain applications</li> <li>- advanced topics in cryptography</li> <li>- smart contracts</li> </ul> <b>The exercise sessions</b> will mix assignments and a comprehensive applied research project. The assignments will consolidate the key concepts introduced in the lecture. The goal of the applied research project (see component B) is to develop a blockchain-backed application that supports a specific use case.				

---

FBE0253-b	<b>Applied Research Project</b>	PF	Praktikum	0	90 h
Inhalte: Participants will carry out a comprehensive applied research project that develops a blockchain-backed application to support a specific use case. Project suggestions will be provided; suggesting own projects will be possible. Teamwork is possible. Using the programming language Python and presenting the intermediate and final results of the projects during the exercise sessions is mandatory.					

<b>FBE0084</b>	<b>Informationstechnik für elektrische Energiesysteme</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 6</b>	<b>Workload 6 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse aus den Bereichen Regelungs-, Antriebstechnik, Mikrosystemtechnik, elektrische Energiesysteme und Prozessinformatik. Sie sind in der Lage Automatisierungssysteme zu gegebenen Problemstellungen auszulegen.				
Allgemeine Bemerkungen: Erwartet werden gute Kenntnisse der Höheren Mathematik.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> in jedem Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 2	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 34996	<b>Mündliche Prüfung</b>	45 Minuten	unbeschränkt	6

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
FBE0084-a	<b>Informationstechnik für elektrische Energiesysteme</b>	PF	Vorlesung/ Übung	5	180 h
Bemerkungen: Kenntnisse aus der Höheren Mathematik werden erwartet.					
Inhalte: Betriebsführung mit Hilfe von Prozessrechnern, Netzmodelle, mathematische Beschreibung des Netzes, lineare und nichtlineare Gleichungssysteme, Programmieretechnik, State Estimation, Konzepte prozessrechnergestützter Netzleitsysteme, SCADA-Funktionen, Netzsicherheitsüberwachung, Kraftwerkseinsatzoptimierung, Spannungs Blindleistungssteuerung, Optimaler Lastfluss, Expertensysteme in der Netzleittechnik					

<b>FBE0096</b>	<b>Mikrocomputergeführte Antriebe für Robotik</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 6</b>	<b>Workload 6 LP</b>
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden besitzen nach Abschluss der Veranstaltung ein umfangreiches Wissen über die Anwendung von Mikrocontrollern und eingebetteten Systemen in der Antriebstechnik. Dies umfasst sowohl den hardwareseitigen Aufbau von Schaltungen mit Mikrocontrollern als auch die Programmierung von Gesamtsystemen. Durch die praktischen Übungen und wissenschaftlichen Versuche beherrschen die Studierenden auch komplizierte Aufgabenstellungen aus dem Fachgebiet der Energietechnik und insbesondere der Antriebstechnik. Ein Schwerpunkt liegt in der Ansteuerung der Leistungselektronik und der Umsetzung von Regelungsstrukturen für Antriebssysteme in Mikrocomputern. Dazu wird auch das Verständnis von Echtzeitsystemen vermittelt.</p>				
<p>Allgemeine Bemerkungen: Grundlegende Programmierkenntnisse in C werden dringend empfohlen.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> in jedem Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 3	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 39541	<b>Mündliche Prüfung</b>	45 Minuten	unbeschränkt	6

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
FBE0096-a	<b>Mikrocomputer in Aktoren und Antrieben / Mikrocomputergeführte Antriebe für Robotik</b>	PF	Vorlesung/ Übung	5	180 h
<p>Inhalte: Übersicht und Grundlagen, IO-Funktionalität, Integrierte Komponenten, Analyse des Programmablaufs, Praktischer Aufbau eines Programms, Entwicklungstools.</p>					

<b>FBE0097</b>	<b>Mechanik in der Elektronik (Sensoren, Polymere)</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 6</b>	<b>Workload 6 LP</b>
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden entwickeln ein Verständnis fachübergreifender Aspekte der Mechanik, Elektrotechnik und Mathematik und deren Anwendung für: (1) Sensorik/Aktorik auf Si-Basis und (2) Polymer-Materialien für alternative Fertigungstechnologien im Hinblick auf Trägersubstrate für flexible Elektronik.</p> <p>(1) Im Bereich der Si-Aktorik/Sensorik (MEMS/NEMS, micro/nano-electro mechanical systems) geht es um die Besonderheiten der Beschreibung anisotroper Materialien in Form von Tensoren bis zur 4. Ordnung für kleine Deformationen (Hooke), sowie deren Konsequenzen für die Bauelement-Eigenschaften. Im Fall von Si als Konstruktionsmaterial führen sie zu einer Richtungsabhängigkeit aller mechanischen Größen sowie aller damit korrelierten elektrischen Größen (spezifischer Widerstand). Dies gilt auch für die technologische Verarbeitung des Materials (Richtungsabhängigkeit der Ätzrate). In der Summe ist ein übergreifendes Verständnis dieser mechanisch-elektrischen Korrelationen erforderlich um z.B. einen effizienten Drucksensor zu entwickeln.</p> <p>(2) Im Bereich der Polymere geht es um die mechanischen Eigenschaften isotroper Materialien bei großer Deformation. Hier ist ein Übergang auf nichtlineare Tensor-Zusammenhänge zur korrekten Beschreibung der Spannung-Abhängigkeit erforderlich um Material-Modelle zu entwickeln (Neo-Hooke, Mooney-Rivlin).</p>				
<p>Allgemeine Bemerkungen:</p> <p>Erwartet werden gute Kenntnisse der Höheren Mathematik.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 2	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 39563	<b>Mündliche Prüfung</b>	45 Minuten	unbeschränkt	6

<b>Komponente/n</b>	<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
FBE0097-a <b>Mechanik in der Elektronik (Sensoren, Polymere)</b>	PF	Vorlesung/ Übung	5	180 h
<p>Inhalte:</p> <p>Anwendungsfelder, Grundbegriffe und Abgrenzungen</p> <p>Mechanische Grundlagen: Spannungstensor, Deformationstensor, Index-Notation, elastische Materialeigenschaften, Vektordarstellung des Spannungs-Dehnungs- Zusammenhangs</p> <p>Mikromechanik für kristalline Materialien (Si) bei kleiner Deformation:</p> <p>Anisotrope Materialeigenschaften/Materialkonstanten, Richtungskosinus-Transformation, Schalentheorie</p> <p>Volumen-Mikromechanik: anisotropes Nassätzen, piezo-resistiver Effekt, Bonding, Sensor-/Aktor-Beispiele</p> <p>Oberflächen-Mikromechanik: Opferschichttechnik, Oberflächenspannung, Beispiele Linear-/Wobbelmotoren</p> <p>System-Beispiele: Beschleunigungssensor, Projektionsdisplays</p> <p>Mikromechanik für Polymere (PS, PMMA, PDMS) bei großer Deformation:</p> <p>Isotrope Materialeigenschaften, Dehnverhältnis bei großer Deformation, Temperatur- und Molekulargewichts- Abhängigkeit der elastischen Eigenschaften</p> <p>Thermoplastische Materialien: Zeit-Temperatur-Äquivalenz, Replikationsverfahren, Nanoimprint</p> <p>Elastomere Materialien: Netzwerks-Theorien/-Eigenschaften, Beispiel PDMS-Einsatz</p>				

<b>FBE0098</b>	<b>Nichtlineare Regelungssysteme</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 6</b>	<b>Workload 6 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse aus den Bereichen Regelungs-, Antriebstechnik, Mikrosystemtechnik, elektrische Energiesysteme und Prozessinformatik. Sie sind in der Lage Automatisierungssysteme zu gegebenen Problemstellungen auszulegen.				
Allgemeine Bemerkungen: Erwartet werden gute Kenntnisse der Höheren Mathematik und der Regelungstechnik.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 39560	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	6

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
FBE0098-a	<b>Nichtlineare Regelungssysteme</b>	PF	Vorlesung/ Übung	5	180 h
Inhalte: Basierend auf der Vorlesung Regelungstechnik werden spezielle Probleme der Regelungstechnik, insbesondere nichtlineare Regelungssysteme untersucht. Analyse von nichtlinearen Systemen: Beobachtbarkeit, Stabilität Reglerentwurfsverfahren für nichtlineare Systeme: Control-Lyapunov-Funktionen, Exakte Linearisierung, Flachheitsbasierte Regler, Backstepping Beobachterentwurf für nichtlineare Systeme Mathematische Hilfsmittel: Lie-Reihe, Lineare Matrixungleichungen (LMI), Summe-von-Quadraten (sos-Polynome)					

<b>FBE0067</b>	<b>Elektromagnetische Aktoren</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 6</b>	<b>Workload 6 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierenden besitzen nach Abschluss der Veranstaltung tiefgehende wissenschaftliche Kenntnisse über den Aufbau, die Berechnung und die Anwendung elektromagnetischer Aktoren. Diese erstrecken sich über gängige Arten von Aktoren wie Synchron-, Asynchron- und Gleichstrommaschinen und über spezielle Kenntnisse zu Sonderformen wie Linear- oder Piezoaktoren. Es wird sowohl die Anwendung von elektromagnetischen Aktoren, als auch die Entwicklung, Auslegung und Berechnung der Aktoren vermittelt. Außerdem wird auf Randgebiete wie die Wärmeabfuhr eingegangen.				
Allgemeine Bemerkungen: Erwartet werden gute Kenntnisse der Höheren Mathematik und theoretischen Elektrotechnik				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> in jedem Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 1847	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	6

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
FBE0067-a	<b>Elektromagnetische Aktoren</b>	WP	Vorlesung/ Übung	5	180 h
Inhalte: Industrielle Aktoren: elektrische Antriebe im Kfz, Servoantriebe mit hoher Dynamik; Elektromagnetische Aktoren: elektronisch kommutierte (EC-) BLDC-Aktoren, Schrittmotoren, Drehfeldmaschinen, Linearaktoren, Einsatz von Komposit-Materialien (SMC, ...); Normen und Richtlinien: CE-Richtlinien, EMV, Sicherheit, Netzrückwirkungen; spezielle Regelverfahren für elektrische Aktoren: sensorlose Antriebskonzepte, Prädiktive Regelung, Fuzzy Control.					

<b>FBE0127</b>	<b>Windkraftanlagen</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 6</b>	<b>Workload 6 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierenden besitzen umfangreiche Kenntnisse der Mechanik des Maschinenbaus (Physik des Windes, Aerodynamik von Rotorblättern, konstruktiver Aufbau) für den Betrieb von Windkraftanlagen. Weiterhin haben die Studierenden ein tiefgehendes Verständnis für die Interaktionen zwischen elektrischen Maschinen, der dazugehörigen Leistungselektronik, dem Netzanschluss sowie der Wirtschaftlichkeit von Windkraftanlagen.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 2019	<b>Mündliche Prüfung</b>	45 Minuten	unbeschränkt	6

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
FBE0127-a	<b>Windkraftanlagen</b>	PF	Form nach Ankündigung	5	180 h
Inhalte: Bedeutung nicht konventioneller Energieerzeugungsanlagen im 21. Jahrhundert, Historische Entwicklung, Physikalische Grundlagen, Aerodynamik des Rotors, Teillastverhalten und Kennlinien, Konstruktiver Aufbau, der Wind, Mechanisch - elektrische Energieumwandlung durch Generatoren, Umrichtersysteme, Netzanschluss, Wirtschaftlichkeit, Beispielsystem, Offshore.					

<b>FBE0124</b>	<b>Theorie der Netzberechnung</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 3</b>	<b>Workload 3 LP</b>
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden besitzen tiefgehende Kenntnisse über Methoden zur Betriebsführung und Planung von Energiesystemen. Sie können mathematische Modelle großer und räumlich weit ausgedehnter elektrischer Energieversorgungsnetze erstellen. Sie kennen die theoretischen Grundlagen zur Berechnung elektrischer Übertragungsnetze. Sie beherrschen die algorithmischen Verfahren der Netzberechnung. Sie verstehen die theoretischen Grundlagen zur Behandlung großer und komplexer Gleichungssysteme. Sie beherrschen Methoden zur Behandlung überbestimmter Gleichungssysteme. Sie haben tiefgehende wissenschaftliche Kenntnisse zur Behandlung von schwachbesetzten Matrizen (sparse matrix systems).</p>				
<p>Allgemeine Bemerkungen: Erwartet werden Kenntnisse der Linearen Algebra und Kenntnisse aus dem Modul Energiesysteme. Hilfreich sind darüber hinaus Kenntnisse aus dem Modul Planung und Betrieb elektrischer Netze.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 2024	<b>Mündliche Prüfung</b>	40 Minuten	unbeschränkt	3

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
FBE0124-a	<b>Theorie der Netzberechnung</b>	PF	Vorlesung/ Übung	3	90 h
<p>Inhalte: Die Vorlesung gibt eine Einführung in die theoretischen Grundlagen der Berechnung elektrischer Übertragungsnetze. Im Einzelnen werden die folgenden Themen behandelt: Betriebsführung mit Hilfe von Prozessrechnern, Netzmodelle, mathematische Beschreibung des Netzes, lineare und nichtlineare Gleichungssysteme, Programmieretechnik, Lastflussrechnung, State Estimation, Netzsicherheitsüberwachung, Kurzschlussstromberechnung, Optimierung des Netzzustandes, Datenmodelle, Visualisierung.</p>					

<b>FBE0089</b>	<b>Leit- und Schutztechnik</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 3</b>	<b>Workload 3 LP</b>
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden besitzen einen Überblick über Führung, Steuerung und Schutz elektrischer Energieversorgungsnetze von der Nieder- bis zur Hochspannungsebene. Sie verfügen über umfassendes Wissen bezüglich der Prozesse, Aufgaben und Bedeutung der Netzführung, der Netz- und Stationsleittechnik sowie der Netzschutzfunktionen. Sie beherrschen ein tiefgreifendes Verständnis über die Anforderung der technischen Kommunikation basierend auf der Normenreihe für die Leit- und Schutztechnik in elektrischen Schaltanlagen der Mittel- und Hochspannungstechnik. Funktion, Aufbau und Einsatzgebiete der Leittechnik und Technologien des Netzschutzes sowie Anforderungen an Leit- und Schutztechnik bei dezentraler Energieeinspeisung sind ihnen bekannt.</p>				
<p>Allgemeine Bemerkungen:</p> <p>Erwartet werden Kenntnisse aus den Modulen Energiesysteme sowie Planung und Betrieb elektrischer Netze. Hilfreich sind Kenntnisse aus den Modulen Regenerative Energiequellen und Hochspannungstechnik.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 2134	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	3

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
FBE0089-a	<b>Leit- und Schutztechnik</b>	PF	Vorlesung	3	90 h
<p>Inhalte:</p> <p>Aufgaben und Bedeutung der Netzführung, Netzleittechnik, Stationsleittechnik, Netzschutz, Der zu überwachende, zu steuernde, zu schützende Prozess, Fehlerarten im Netz, Funktionen der Leittechnik zentral/dezentral, Prinzipien des Netzschutzes (UMZ-, Distanz-, Differentialschutz), Arten von Netzschutzeinrichtungen, Ortung von Erdschlüssen, Technische Kommunikation, Standardisierung, Normung, Wirtschaftlichkeit, Hilfsenergieversorgung, Technologie, IT-Sicherheit, Betrieb und Instandhaltung der Schutz- und Leittechnik, Schutz- und Leittechnik bei dezentraler Einspeisung.</p>					

<b>FBE0209</b>	<b>Digitalisierung und informationstechnische Netzwerke</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 6</b>	<b>Workload 6 LP</b>
Qualifikationsziele: <b>Wissen / Verstehen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden verstehen was Wissensgraphen sind, wie Informationsmodelle hieraus abgeleitet werden und wie Interoperabilität aufbauend auf derartigen Strukturen hergestellt werden kann.</li> <li>Die Studierenden kennen und verstehen gängige Modellierungssprachen wie RDF und Formate zur Beschreibung wie Turtle und JSON-LD.</li> <li>Die Studierenden haben vertiefende Kenntnisse über Graphen-Datenbanken insbesondere Property-Datenbanken und zugehörige Anfragesprachen erlangt und verstehen wie diese interpretiert und effizient umgesetzt werden.</li> <li>Die Studierenden verstehen wie Industriestandards (wie bspw. OPC UA) Informationsmodelle aufgreifen und in die Anwendung bringen.</li> <li>Die Studierenden verstehen dienstorientierte Architekturen und die Nutzung von semantischen Technologien in diesem Kontext.</li> </ul> <b>Fähigkeiten / Fertigkeiten</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden haben theoretische und praktische Erfahrung mit semantischen Technologien gemacht und gelernt diese anzuwenden.</li> <li>Die Studierenden können Ressourcen mit RDF beschreiben, kennen unterschiedliche frei zugängliche Wissensgraphen und können diese nutzen.</li> <li>Die Studierenden können SPARQL Anfragen formulieren und lesen sowie entsprechende Schnittstellen nutzen um Abfragen mittels SPARQL an Wissensbasen zu stellen.</li> <li>Die Studierenden haben mit gängigen Graphen-Datenbanken gearbeitet, Schemata umgesetzt und können Anfrage in unterschiedlichen Anfragesprachen formulieren.</li> <li>Die Studierenden haben dienstorientierte Architekturen aufgesetzt und semantische Technologien genutzt, um diese miteinander zu verknüpfen.</li> </ul>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester	<b>Empfohlenes FS:</b> 1		

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 34961	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	120 Minuten	unbeschränkt	6
Modulabschlussprüfung ID: 47532	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	6

<b>Komponente/n</b>	<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>

FBE0209-a	<b>Digitalisierung und informationstechnische Netzwerke</b>	PF	Vorlesung/ Übung	5	180 h
<p>Inhalte:</p> <p>Entwicklungen der Informationstechnik haben in den letzten Jahrzehnten viele Lebensbereiche grundlegend verändert. Nicht nur Wirtschaft und Wissenschaft sehen sich neuen Herausforderungen und Phänomenen gegenüber, auch alltägliche Abläufe werden immer mehr durch IT geprägt und beeinflusst. Begriffe wie Industrie 4.0, Cyber-physische Systeme und Internet der Dinge beschreiben den Vorgang in dem der Computer zunehmend als Gerät verschwindet und unsichtbar in alltäglichen Dingen integriert wird. Diese Dinge wiederum bilden Netzwerke mit anderen Systemen und Diensten und schaffen so eine neue, vernetzte, scheinbar intelligente Welt. Hierfür sind neben der zugrundeliegenden Netzwerktechnologie eine Reihe von weiterführenden Technologien notwendig.</p> <p>Die Vorlesung beschäftigt sich mit den Grundlagen, Technologien und der Anwendungsentwicklung in informationstechnologischen Netzwerken. Im Fokus der Betrachtung liegen die Technologien zur Realisierung des Informationsaustauschs zwischen Diensten, Systemen, Netzwerken und den Menschen (Semantische Technologien) und den Architekturen (dienstorientierte Ansätze). Dies umfasst Technologien und Konzepte rund um RDF, SPARQL, OWL.</p> <p>Im Rahmen der praxisnahen Übung erhalten die Studierenden die Möglichkeit, sich selber den neuen Technologien und Anwendungen anzunähern und diese kennen zu lernen. Die Implementierung erfolgt in der Programmiersprache Python.</p> <p><b>Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe, Definitionen, Grundkonzepte hinter informationstechnologischen Netzwerken</li> <li>• Technologien der Informationsgewinnung und Einbettung selbiger in Informationssysteme</li> <li>• Knowledge Graphs (RDF, SPARQL, OWL)</li> <li>• Semantische Technologien zur Informationsauszeichnung und -nutzung</li> <li>• Technologien der Dienstorientierung und intelligenten Informationssysteme</li> <li>• Edge und Cloud Computing in der industriellen Anwendung</li> </ul>					

<b>FBE0109</b>	<b>Stabilitätsanalyse für dynamische Systeme</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 6</b>	<b>Workload 6 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierenden besitzen tiefgehende Kenntnisse aus den Bereichen Regelungs-, Antriebstechnik, Mikrosystemtechnik, elektrische Energiesysteme und Prozessinformatik und verfügen über Methoden zur Auslegung von Automatisierungssystemen. Die Studierenden besitzen vertiefende Kenntnisse für Forschung und Entwicklung.				
Allgemeine Bemerkungen: Erwartet werden gute Kenntnisse der Höheren Mathematik und der Regelungstechnik.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 2	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 39574	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	6

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
FBE0109-a	<b>Stabilitätsanalyse für dynamische Systeme</b>	PF	Vorlesung/ Übung	5	180 h
Inhalte: Stabilitätsanalyse für dynamische Systeme, Linearisierung, Stabilität linearer Systeme, Stabilitätstheorie von Ljapunow, Einzugsgebiet stabiler Ruhelagen, quadratische Ljapunowfunktionen, Choleskey Zerlegung, Optimierungsaufgabe für Einzugsgebiete, Min-Max-Optimierungsaufgabe für Regler. Berechnung gesicherter Einzugsgebiete: Polynomiale Systeme, Satz von Ehlich und Zeller, Satz von Ruttman, polynomiale Optimierung, nichtpolynomiale Systeme, erste Methode, zweite Methode, Optimierungsalgorithmus, Algorithmus. Reglerentwurf: Optimierungsaufgabe, lineare Zustandsregler, nichtlineare Zustandsregler, Optimierungsalgorithmus, Algorithmus.					

<b>FBE0087</b>	<b>Komponenten für Mobilfunksysteme</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 6</b>	<b>Workload 6 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierenden verstehen die Konzepte von modernen Mobilfunk- und drahtlosen Systemen und Standards und können die Leistungsfähigkeit unterschiedlicher Verfahren einordnen. Sie beherrschen die Prinzipien der Übertragungstechnik über Funkkanäle und kennen die Architektur von Netzwerken und Diensten. Sie besitzen einen umfassenden Überblick über heutige Mobilfunkstandards, sowie über den Aufbau der zugehörigen, hochintegrierten Systemkomponenten. Sie verfügen über spezielle Kenntnisse zur Funktion und dem Aufbau moderner Sender- und Empfängerarchitekturen und können mit Hilfe der erworbenen tieferehenden wissenschaftlichen Kenntnisse die Vor- und Nachteile unterschiedlicher Architekturen einordnen. Sie verstehen die Zielrichtung von Forschungsaktivitäten für zukünftige mobile und drahtlose Systemkomponenten.				
Allgemeine Bemerkungen: Erwartet werden Kenntnisse aus dem Modul „Höhere Mathematik“.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> in jedem Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 3	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 34909	<b>Mündliche Prüfung</b>	40 Minuten	unbeschränkt	6

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
FBE0087-a	<b>Komponenten für Mobilfunksysteme</b>	PF	Vorlesung/ Übung	5	180 h
Inhalte: Die Vorlesung vermittelt weitergehende Kenntnisse über den Aufbau, die Funktion und den Einsatz von mobilen Systemen. Hierbei werden insbesondere die verschiedenen Komponenten betrachtet, aus denen die entsprechenden Geräte und Systeme aufgebaut sind. Folgende Themengebiete werden hierbei angesprochen Mobilfunkgrundlagen: Anforderungen und Störgrößen in mobilen Systemen, Nichtlinearitäten, Rauschen, Gleich- und Nachbarkanalstörungen Empfindlichkeit und Dynamikbereich Überblick über heutige Mobilfunkstandards und den zugehörigen Komponenten Architekturkonzepte und Aufbau von Transceivern Funktionsblöcke des HF-Front-Ends Innovative Konzepte für die Frequenzerzeugung Digitale Signalverarbeitung in modernen Transceivern Algorithmen und Realisierung Das Konzept des Software Defined und des Cognitive Radios					

<b>FBE0088</b>	<b>Lasermesstechnik</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 6</b>	<b>Workload 6 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierenden besitzen ein grundlegendes Verständnis der Erzeugung, Manipulation und Detektion von Laserstrahlung. Sie kennen Modelle der Laserstrahlung, der in der Strahlung enthaltenen Information und können diese Modelle anwenden. Die Studierenden sind mit den grundlegenden Lasersicherheitsmaßnahmen vertraut Sie verstehen wichtige Messmethoden, z.B. zur Entfernungs- oder Geschwindigkeitsbestimmung, und sie sind in der Lage, je nach Anforderungsprofil geeignete Verfahren auszuwählen, diese experimentell zu realisieren und im Hinblick auf die erzielbare Genauigkeit zu bewerten.				
Allgemeine Bemerkungen: Erwartet werden gute Kenntnisse der Höheren Mathematik.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 3	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung: Für die Prüfungsteilnahme ist ein Nachweis über Teilnahme und Bestehen des Praktikums erforderlich.				
Modulabschlussprüfung ID: 1904	<b>Mündliche Prüfung</b>	45 Minuten	unbeschränkt	4
Organisation der Unbenoteten Studienleistung(en): Die UBL xx ist in Komponente b und die UBL xx ist in Komponente c zu erbringen.				
Unbenotete Studienleistung ID: 39568	Form nach Ankündigung		unbeschränkt	1
Unbenotete Studienleistung ID: 39561	Form nach Ankündigung		unbeschränkt	1

<b>Komponente/n</b>	<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
FBE0088-a <b>Lasermesstechnik</b>	PF	Vorlesung/ Übung	5	180 h
Inhalte: Es werden Grundlagen und aktuelle Anwendungen der Lasermesstechnik besprochen. Einige Methoden, vorwiegend aus dem Bereich Automotive, sollen in einem begleitenden Praktikum exemplarisch untersucht werden. Themenübersicht: Grundlagen des Lasers, Technische Optik, Strahlungsdetektoren, Entfernungsmessung durch Triangulation und Laufzeitmessung, Laser-Doppler				
FBE0088-b <b>Praktikum zu der Vorlesung Lasermesstechnik</b>	PF	Praktikum	0	30 h
Inhalte: Praktische Vertiefung des Vorlesungsstoffs.				
FBE0088-c <b>Vortrag</b>	PF	Kolloquium	0	30 h
Inhalte: Die Studenten müssen ein exemplarisch ausgewähltes lasermesstechnisches Verfahren vorstellen.				

<b>FBE0138</b>	<b>Integrierte Hochfrequenzschaltungen in der Kommunikationstechnik</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 6</b>	<b>Workload 6 LP</b>
<p>Qualifikationsziele: Studierende beherrschen die Analyse und das Design von integrierten Schaltungen auf Chip-Ebene (Designkompetenz), insbesondere die Implementierung von Hochfrequenzsystemen in der Kommunikationstechnik (Fachkompetenz). Studierende erlangen die Fähigkeit wissenschaftliche Veröffentlichungen in Englischer Sprache zu verstehen und zu verfassen (Kompetenz für die wissenschaftliche Herangehensweise). Übungsaufgaben werden in einem Design-Team gemeinsam bearbeitet (Kompetenz zur Kooperation und Kommunikation).</p>				
<p>Allgemeine Bemerkungen: Empfohlen wird die erfolgreiche Teilnahme an dem Modul „Hochfrequenzsysteme“. Die Lehrveranstaltung findet in englischer Sprache statt.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 3	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 34969	<b>Mündliche Prüfung</b>	45 Minuten	unbeschränkt	6

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
FBE0138-a	<b>Integrierte Hochfrequenzschaltungen in der Kommunikationstechnik</b>	PF	Vorlesung/ Übung	5	180 h
<p>Bemerkungen: Die Lehrveranstaltung findet in englischer Sprache statt.</p>					
<p>Inhalte: Review of MOS and BJT technologies for high-speed applications, FET small-signal model, important device parameters, transconductance, unity-gain-frequency, bipolar small-signal model, bipolar unity-gain-frequency, high-speed amplifiers and two-port design, RLC-networks, Q-factors, tuned amplifiers, general properties of twoport networks, two-port networks, S Y H G parameters, input/output Admittance of two-ports, series feedback, course work introduction, power gain definitions, stability, k-factor, circuit design project description, simultaneous conjugated match, maximum power gain definitions, Cadence software introduction, impedance matching networks, L-Sections, T-Sections, Pi-Sections, harmonic distortion, project work, inter-modulation distortion, distortion, HD2, HD3, THD, IM2, IM3, IP2, IP3, P1dB, BJT example, electronic noise, Johnson-noise, Spot-Noise, available-noise power, Shot-noise, BJT/FET equivalent noise model, SNR, noise-figure, noise-factor, NF, BJT noise sources, optimum source resistance, Fmin, BJT NF, noise correlation, FET noise figure, design of LNA, mixer, image problem/rejection, direct conversion, I/Q-modulators.</p>					

<b>FBE0209</b>	<b>Digitalisierung und informationstechnische Netzwerke</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 6</b>	<b>Workload 6 LP</b>
Qualifikationsziele: <b>Wissen / Verstehen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden verstehen was Wissensgraphen sind, wie Informationsmodelle hieraus abgeleitet werden und wie Interoperabilität aufbauend auf derartigen Strukturen hergestellt werden kann.</li> <li>Die Studierenden kennen und verstehen gängige Modellierungssprachen wie RDF und Formate zur Beschreibung wie Turtle und JSON-LD.</li> <li>Die Studierenden haben vertiefende Kenntnisse über Graphen-Datenbanken insbesondere Property-Datenbanken und zugehörige Anfragesprachen erlangt und verstehen wie diese interpretiert und effizient umgesetzt werden.</li> <li>Die Studierenden verstehen wie Industriestandards (wie bspw. OPC UA) Informationsmodelle aufgreifen und in die Anwendung bringen.</li> <li>Die Studierenden verstehen dienstorientierte Architekturen und die Nutzung von semantischen Technologien in diesem Kontext.</li> </ul> <b>Fähigkeiten / Fertigkeiten</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden haben theoretische und praktische Erfahrung mit semantischen Technologien gemacht und gelernt diese anzuwenden.</li> <li>Die Studierenden können Ressourcen mit RDF beschreiben, kennen unterschiedliche frei zugängliche Wissensgraphen und können diese nutzen.</li> <li>Die Studierenden können SPARQL Anfragen formulieren und lesen sowie entsprechende Schnittstellen nutzen um Abfragen mittels SPARQL an Wissensbasen zu stellen.</li> <li>Die Studierenden haben mit gängigen Graphen-Datenbanken gearbeitet, Schemata umgesetzt und können Anfrage in unterschiedlichen Anfragesprachen formulieren.</li> <li>Die Studierenden haben dienstorientierte Architekturen aufgesetzt und semantische Technologien genutzt, um diese miteinander zu verknüpfen.</li> </ul>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester	<b>Empfohlenes FS:</b> 1		

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 34961	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	120 Minuten	unbeschränkt	6
Modulabschlussprüfung ID: 47532	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	6

<b>Komponente/n</b>	<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>

FBE0209-a	<b>Digitalisierung und informationstechnische Netzwerke</b>	PF	Vorlesung/ Übung	5	180 h
<p>Inhalte:</p> <p>Entwicklungen der Informationstechnik haben in den letzten Jahrzehnten viele Lebensbereiche grundlegend verändert. Nicht nur Wirtschaft und Wissenschaft sehen sich neuen Herausforderungen und Phänomenen gegenüber, auch alltägliche Abläufe werden immer mehr durch IT geprägt und beeinflusst. Begriffe wie Industrie 4.0, Cyber-physische Systeme und Internet der Dinge beschreiben den Vorgang in dem der Computer zunehmend als Gerät verschwindet und unsichtbar in alltäglichen Dingen integriert wird. Diese Dinge wiederum bilden Netzwerke mit anderen Systemen und Diensten und schaffen so eine neue, vernetzte, scheinbar intelligente Welt. Hierfür sind neben der zugrundeliegenden Netzwerktechnologie eine Reihe von weiterführenden Technologien notwendig.</p> <p>Die Vorlesung beschäftigt sich mit den Grundlagen, Technologien und der Anwendungsentwicklung in informationstechnologischen Netzwerken. Im Fokus der Betrachtung liegen die Technologien zur Realisierung des Informationsaustauschs zwischen Diensten, Systemen, Netzwerken und den Menschen (Semantische Technologien) und den Architekturen (dienstorientierte Ansätze). Dies umfasst Technologien und Konzepte rund um RDF, SPARQL, OWL.</p> <p>Im Rahmen der praxisnahen Übung erhalten die Studierenden die Möglichkeit, sich selber den neuen Technologien und Anwendungen anzunähern und diese kennen zu lernen. Die Implementierung erfolgt in der Programmiersprache Python.</p> <p><b>Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe, Definitionen, Grundkonzepte hinter informationstechnologischen Netzwerken</li> <li>• Technologien der Informationsgewinnung und Einbettung selbiger in Informationssysteme</li> <li>• Knowledge Graphs (RDF, SPARQL, OWL)</li> <li>• Semantische Technologien zur Informationsauszeichnung und -nutzung</li> <li>• Technologien der Dienstorientierung und intelligenten Informationssysteme</li> <li>• Edge und Cloud Computing in der industriellen Anwendung</li> </ul>					

<b>FBE0093</b>	<b>Mehrdimensionale Signale und Systeme</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 6</b>	<b>Workload 6 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen Theorie und Anwendungen der mehrdimensionalen Signal- und Systemtechnik in der Bild- und Audio-Verarbeitung sowie der computergenerierten Bilderzeugung.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> in jedem Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 2	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 39555	<b>Mündliche Prüfung</b>	45 Minuten	unbeschränkt	6

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
FBE0093-a	<b>Mehrdimensionale Signale und Systeme</b>	PF	Vorlesung/ Übung	5	180 h
Inhalte: Lineare Abtastung, Fourierreihen, Fouriertransformation von Zahlenfolgen, z-Transformation, Abtasttheorem, lineare Transformation. Systeme: Übertragungsfunktionen, Impulsantwort, Kausalität, Differenzgleichungen, Rekonstruierbarkeit. Netzwerke Filter Wahrscheinlichkeitsdichtefunktionen Tomographie: Radon Transformation, Rekonstruktion. Bildverarbeitung: Kantendetektion, Graustufentransformation, Histogrammeinebnung, Filterung, morphologische Operationen. Wellen Computer Graphics					

<b>FBE0057</b>	<b>Computer Graphics</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 6</b>	<b>Workload 6 LP</b>
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse über Forschung und Entwicklung im Bereich der 3D-Computer Graphics. Über die mathematischen und technischen Grundlagen und die Architektur der Graphischen Pipeline hinaus kennen sie die wichtigsten Algorithmen der Farb- und Beleuchtungssimulation und können komplexe Bildsituationen modellieren. Die Methoden der Graphischen Simulation und Animation für Spiele und wissenschaftliche Anwendungen sind den Studierenden vertraut. Sie kennen die einschlägigen Software- und Hardwarestandards.</p>				
<p>Allgemeine Bemerkungen: Fundierte Kenntnisse aus den Modulen der Mathematik A und B und Grundzügen der Informatik werden empfohlen.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 2054	<b>Mündliche Prüfung</b>	45 Minuten	unbeschränkt	6

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
FBE0057-a	<b>Computer Graphics</b>	PF	Vorlesung/ Übung	5	180 h
<p>Inhalte: Einführung: Definitionen, Allgemeines Grundlagen der Computergraphik: Rasterbild-Erzeugung, Gerätearchitekturen und Hardware, Mensch-Maschine-Kommunikation Mathematische Verfahren der Computergraphik: Koordinatensysteme und Transformationen, Clipping, Hidden surface removal, Kurven und Flächen Realistische Computergraphik: Farben, Beleuchtungssimulation, Fraktale und Graphik, Texturierung, Räumliche Darstellung Computergraphik-Anwendungen: Computer Aided Design (CAD), Graphische Standards und Normen, Graphik in der Automatisierungstechnik</p>					

<b>FBE0147</b>	<b>Multimodale Mensch-Maschine-Systeme</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 6</b>	<b>Workload 6 LP</b>
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden besitzen vertiefende Kenntnisse über Forschung und Entwicklung im Bereich der Mensch-Prozess-Interaktion. Sie beherrschen Methoden und kennen Systeme der Interaktion mittels Haptik, Sprache, Bewegtbild, Standbild sowie aller weiteren Modalitäten menschlicher Sensorik und Aktorik. Sie wissen die Vor- und Nachteile virtueller und realer Interaktionsumgebungen aus Sicht der Ergonomie zu bewerten und sind in der Lage, mit wissenschaftlicher Methodik anwendungsbezogene neue Interaktionsumgebungen zu definieren.</p>				
<p>Allgemeine Bemerkungen: Mathematische Grundlagen und Kenntnisse aus dem Modul Grundzüge der Informatik werden erwartet.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 2088	<b>Mündliche Prüfung</b>	45 Minuten	unbeschränkt	6

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
FBE0147-a	<b>Multimodale Mensch-Maschine-Systeme</b>	PF	Vorlesung/ Seminar	5	180 h
<p>Inhalte: Grundbegriffe der Ergonomie, Technologie der Interaktion, Erweiterte Grundlagen graphisch interaktiver Systeme und Dialogsysteme, Technologie der Interaktion, Sichtsysteme und Visualisierung, Sprachtechnologie, Hypermedia, Biometrische Systeme, multimodale Mensch-Maschine –Systeme in der Fahrzeug- und Gerätetechnik, Augmented und Virtual Reality.</p>					

<b>FBE0056</b>	<b>Bildgebung und Sensorik</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 6</b>	<b>Workload 6 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierenden haben die Fähigkeit, optische Systeme mathematisch zu modellieren (Designkompetenz). Studenten verstehen fächerübergreifende Fragestellungen aus dem Bereich der Elektronik und Photonik (Optik) und können neue Forschungsfragen formulieren (Befähigung zur Forschung), Studierende haben die Fähigkeit wissenschaftliche Veröffentlichungen in Englischer Sprache zu verstehen (Kompetenz zum wissenschaftlichen Arbeiten).				
Allgemeine Bemerkungen: Vorlesungssprache ist: Deutsch oder Englisch (nach Absprache)				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 3	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 39515	<b>Mündliche Prüfung</b>	45 Minuten	unbeschränkt	6

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
FBE0056-a	<b>Bildgebung und Sensorik / Optical Imaging and Sensing</b>	PF	Vorlesung/ Übung	5	180 h
Bemerkungen: Vorlesungssprache ist: Deutsch oder English (nach Absprache)					
Inhalte: Maxwell equation and waves, Geometrical imaging / Optical elements, Focal imaging / Projection tomography, Wave imaging / Wave propagation, Diffraction / Wave analysis of optical elements, Fourier analysis of imaging, Coherent imaging / Optical coherent tomography, Radiometry, sources for imaging (optical/electronic), Thermal sources, Plank black-body-radiation, matter waves, Imaging: X-rays, optical, thermal, THz-waves, micro-waves, atmospheric absorption, Antenna theory, directivity, gain, efficiency, radiation pattern, Friis formular, pathloss / Radar equation, radar cross-section, Imaging detectors (optical/electronic) / Photoconductive/photovoltaic detectors, Square-law detectors, heterodyne receivers, resistive mixers, distributed resistive mixers, Electronic noise, thermal noise, shot noise, 1/f noise, Imaging SNR, responsivity, noise-equivalent power, noise figure, Radar, pulsed radar, CW radar, FMCW radar, range resolution, ambiguity function, phased arrays, radar for 3D imaging, Image sampling, THz tomography, radon transformation, algorithm examples, image examples					

<b>FBE0121</b>	<b>Theoretische Elektrotechnik II</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 6</b>	<b>Workload 6 LP</b>
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden verfügen über vertiefte Kenntnisse zur mathematisch-physikalischen Modellierung von Wellenausbreitungsphänomenen spezielle in geometrische komplexen Leitungsstrukturen (Leitungstheorie zw. Mehrleitertransmission/Hohlleiterwellen) sowie von resonanten elektromagnetischen Feldanordnungen. Die Studierenden beherrschen die Berechnungen einfacher elektromagnetischer Feldanordnungen mit analytischen Methoden basierend auf diesen Modellen. Sie verfügen über ein vertieftes mathematisches Verständnis der Theorie partieller Differentialgleichungen bzw. numerischen Lösungsmöglichkeiten im Rahmen einer diskreten Feldtheorie bestehend aus computergerecht reformulierten Maxwellgleichungen für elektrische, magnetische und elektromagnetische Feldanordnungen. Durch Kenntnis der Eigenschaften dieser Lösungsansätze sind sie in der Lage je nach praktischen Anwendungsproblem geeignete numerische Lösungsverfahren auszuwählen, durchzuführen und deren Ergebnisse zu beurteilen.</p>				
<p>Allgemeine Bemerkungen:</p> <p>Bei der Wahl des Moduls werden Kenntnisse des Moduls „Theoretische Elektrotechnik I“ erwartet.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 39494	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	180 Minuten	unbeschränkt	6

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
FBE0121-a	<b>Theoretische Elektrotechnik II</b>	PF	Vorlesung/ Übung	5	180 h
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Spezielle Kapitel zu elektromagnetischen Wellen (z.B. Geometrische / physikalische Optik, geführte Wellen, resonante elektromagnetische Felder)</li> <li>- Einführung in die diskrete Theorie elektromagnetischer Felder</li> <li>- Grundlegende numerische Verfahren</li> <li>- Möglichkeiten und Grenzen der numerischer Verfahren.</li> </ul>					

<b>Algo2</b>	<b>Parallel Algorithms</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
Qualifikationsziele: The students know the special algorithmic demands in High Performance Computing. They are able to design parallel algorithms and to analyze them, in particular with respect to efficiency.				
Allgemeine Bemerkungen: The language for this module is English.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 1	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Zusammensetzung des Modulabschlusses: The form of the exam is announced at the beginning of the lecture.				
Modulabschlussprüfung ID: 38374	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 38348	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	120 Minuten	unbeschränkt	9

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
Algo2-a	<b>Parallel Algorithms</b>	PF	Vorlesung/ Übung	6	270 h
Bemerkungen: Prerequisites: Basic knowledge of numerical mathematics and fundamental algorithms.					
Inhalte: Parallel architectures and parallel programming models, speedup, efficiency, scalability, linear systems of equations, sparse matrices and graphs, partitioning methods, iterative methods, coloring schemes, incomplete factorizations, domain decomposition and Schwarz iterative methods.					

VerNum	Verifikationsnumerik	PF/WP WP	Gewicht der Note 9	Workload 9 LP
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden kennen die Tücken von mit dem Rechner erzielten numerischen Ergebnissen (ungenauere Ergebnisse, falsche Ergebnisse, Vortäuschung von Lösungen,...). Ihnen sind selbstverifizierende numerische Verfahren vertraut, mit denen zum Beispiel lineare und nichtlineare Gleichungssysteme und Optimierungsprobleme sicher durch Berechnung von verifizierten Schranken gelöst werden können. Sie haben Erfahrung mit dem Aufbau, der Entwicklung und dem Einsatz entsprechender Softwarewerkzeuge.</p>				
<p>Allgemeine Bemerkungen:</p> <p>Voraussetzung für die Teilnahme an der Veranstaltung sind Kenntnisse in der numerischen Mathematik aus dem Bachelorstudium.</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester		<b>Angebotshäufigkeit:</b> Unregelmäßig		<b>Empfohlenes FS:</b> 1

Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
<p>Zusammensetzung des Modulabschlusses:</p> <p>Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.</p>				
Modulabschlussprüfung ID: 38313	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	6
Modulabschlussprüfung ID: 38395	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	90 Minuten	unbeschränkt	6

Komponente/n	PF/WP	Lehrform	SWS	Aufwand	
VerNum-a	Verifikationsnumerik	PF	Vorlesung/ Übung	6	270 h
<p>Bemerkungen:</p> <p>Voraussetzung für die Teilnahme an der Veranstaltung sind Kenntnisse in der numerischen Mathematik aus dem Bachelorstudium.</p>					
<p>Inhalte:</p> <p>Beispielsammlung „numerische Katastrophen“</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mengearithmetik, Intervallarithmetik, Containment-Berechnungen, Maschinenintervallarithmetik, verifizierte Ausdrucksauswertung, Intervallrechnung im Komplexen, Rechteckarithmetik, Kreisscheibenarithmetik</li> <li>- Nullstellenverfahren mit Verifikation, Automatische Differentiation, Taylorarithmetik, verifizierte Integration, Verifikation bei nichtlinearen Gleichungen, Intervall-Newton-Verfahren</li> <li>- selbstverifizierende Optimierungsverfahren, Intervall-Gauß-verfahren, Krawczyk-Operator, Hansen-Sengupta-Operator</li> <li>- Methoden für schwachbesetzte positiv definite Gleichungssysteme, parameterabhängige Gleichungssysteme, Verifikation bei funktionalen Problemen (z.B. bei Anfangswertproblemen, Integralgleichungen)</li> </ul>					

<b>NumAna2</b>	<b>Numerical Analysis and Simulation 2</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 9</b>	<b>Workload 9 LP</b>
Qualifikationsziele: Students are familiar with complex algorithms for the numerical simulation of partial differential equations and are able to analyze and classify them, apply them properly and develop them further.				
Allgemeine Bemerkungen: The language for this module is English. Recommendations: Numerical analysis at Bachelor level; particularly suited for students with Bachelor in Mathematics, Financial Mathematics or Applied Science; Numerical Analysis and Simulation for ODEs				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 2	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Zusammensetzung des Modulabschlusses: The form of the exam is announced at the beginning of the lecture.				
Modulabschlussprüfung ID: 38366	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 38312	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	120 Minuten	unbeschränkt	9

<b>Komponente/n</b>	<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>		
NumAna2-a		<b>Numerical Analysis and Simulation for PDEs</b>	PF	Vorlesung/ Übung	6	270 h
Inhalte: PDE models in science, economics and engineering Classification and well-posedness of PDEs Elliptic problems Parabolic problems Hyperbolic problems Heterogeneous problems						

<b>FBE0252</b>	<b>Deep Learning</b>	<b>PF/WP WP</b>	<b>Gewicht der Note 6</b>	<b>Workload 6 LP</b>
Qualifikationsziele: Die Studierenden erlangen tiefgreifende Kenntnisse über die Funktionsweise moderner Verfahren aus dem Bereich Deep Learning. Sie sind mit der Funktionsweise verschiedenster Architekturen von künstlichen neuronalen Netzen vertraut und kennen die passenden Anwendungen der jeweiligen Architekturtypen. Sie lernen moderne und fortgeschrittenen Konzepte für das Training von komplexen Architekturen kennen und sind in der Lage passende Modelle und Trainingsverfahren für neue Problemstellungen zu konzipieren. Darüber hinaus sind sie mit den Konzepten der Implementierung dieser Methoden vertraut und in der Lage komplexe Deep Learning Anwendungen mit modernen und aktuellen Deep Learning Framework zu entwickeln.				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes 2. Semester		<b>Empfohlenes FS:</b> 2	

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 34922	<b>Schriftliche Prüfung (Klausur)</b>	90 Minuten	unbeschränkt	6
Modulabschlussprüfung ID: 34894	<b>Mündliche Prüfung</b>	30 Minuten	unbeschränkt	6

<b>Komponente/n</b>		<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
FBE0252-a	<b>Deep Learning</b>	PF	Vorlesung/ Übung	4	180 h
Inhalte: Die Vorlesung vermittelt tiefgehende Kenntnisse über den Aufbau, die Funktion und den Einsatz von tiefen neuronalen Netzen. Folgende Themengebiete werden behandelt: Mathematische Bausteine neuronaler Netze Training von tiefen neuronalen Netzen Architektur und Topologien von tiefen neuronalen Netzen Convolutional Neural Networks (CNN) Recurrent Neural Networks (RNN) und Long-Short-Term-Memory Netze (LSTM) Anwendungen und jüngste Entwicklungen rund um tiefe neuronale Netze					

<b>FBE0140</b>	<b>Master-Thesis Informationstechnologie</b>	<b>PF/WP PF</b>	<b>Gewicht der Note 30</b>	<b>Workload 30 LP</b>
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die Studierenden können ihre im Studienverlauf erlernten Kompetenzen auf eine vorgegebene wissenschaftliche Problem-/Aufgabenstellung anwenden. Sie haben einen vertieften Einblick in ein Forschungs- oder Anwendungsgebiet aus den Bereichen der Informationstechnologie.</p> <p>Sie beherrschen die Analyse wissenschaftlicher Problemstellungen.</p> <p>Sie besitzen die Fähigkeit zur Analyse und Bewertung wissenschaftlicher Literatur.</p> <p>Sie beherrschen das Arbeiten in strukturierter, systematischer und selbständiger Weise.</p> <p>Sie sind mit der Projektplanung und dem Projektmanagement vertraut.</p> <p>Sie beherrschen das Verfassen von umfangreichen Texten mit wissenschaftlichem Inhalt.</p> <p>Sie können die eigene wissenschaftliche Arbeit reflektieren.</p> <p>Sie können ihre Ergebnisse bewerten und präsentieren.</p>				
<p>Allgemeine Bemerkungen:</p> <p>Voraussetzungen:</p> <p>Kenntnisse aus dem Modul Wissenschaftliches Arbeiten (FBE0130)</p>				
<b>Moduldauer:</b> 1 Semester	<b>Angebotshäufigkeit:</b> in jedem Semester	<b>Empfohlenes FS:</b> 4		

<b>Nachweise</b>	<b>Form</b>	<b>Dauer/ Umfang</b>	<b>Wiederholbarkeit</b>	<b>LP</b>
Modulabschlussprüfung ID: 39532	<b>Abschlussarbeit (Thesis)</b>		1	30
<p>Erläuterung zur Modulabschlussprüfung:</p> <p>Die Abschlussarbeit besteht aus der schriftlichen Thesis und einer nachfolgenden Präsentation mit Kolloquium.</p>				

<b>Komponente/n</b>	<b>PF/WP</b>	<b>Lehrform</b>	<b>SWS</b>	<b>Aufwand</b>
FBE0140-a <b>Anfertigen der Thesis</b>	PF	Projekt	0	900 h
<p>Inhalte:</p> <p>Die Master-Thesis ist eine schriftlich ausgearbeitete Abschlussarbeit mit je nach Aufgabenstellung theoretischen, praxisorientierten, programmiertechnischen, experimentellen Schwerpunkten. Aufgabenstellung und Zielsetzung der Thesis werden zwischen den Studierenden und einem oder mehreren Hochschullehrern/-innen kommuniziert. Aus der Arbeit soll die Fähigkeit der Studierenden erkennbar sein, Probleme der Informationstechnologie und Fragestellungen selbstständig und unter Anwendung ingenieurmäßiger Arbeitsmethoden zu analysieren und einer möglichst allgemeingültigen und wissenschaftlichen - Lösung zuzuführen. Organisation und Ablauf der Master-Thesis stellen sich im Allgemeinen in folgenden Phasen dar:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vorbereitung <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Erstellung des Zeitplans und des Ressourcenbedarfs</li> <li>b. Beschreibung der vorgegebenen Problem- und/oder Aufgabenstellung</li> <li>c. Feststellung/Darstellung des entsprechenden Standes der Technik</li> <li>d. Entwicklung und Beschreibung eines oder mehrerer Lösungskonzepte</li> <li>e. Präferenzierung eines/mehrerer Lösungswege</li> </ol> </li> <li>2. Durchführung <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Realisierung/Implementation der ausgewählten Lösung</li> <li>b. Erstellung der schriftlichen Ausarbeitung mit Validierung und Bewertung der erzielten Ergebnisse</li> </ol> </li> </ol>				

---

FBE0140-b	<b>Präsentation der Thesis</b>	PF	Seminar	0	0 h
Inhalte: Präsentation der Problem-/Aufgabenstellung, des Lösungskonzeptes und seiner Realisierung, der Ergebnisse und ihrer Bewertung mit anschließender Diskussion					

## Legende

PF	Pflichtfach
WP	Wahlpflichtfach
FS	Fachsemester
LP	Leistungspunkte
MAP	Modulabschlussprüfung
UBL	Unbenotete Studienleistung
SWS	Semesterwochenstunden