

Modulhandbuch

zum Bachelor-Studiengang

Elektrotechnik

(ET)

zur Bachelor-Fachprüfungsordnung vom 28.02.2024

Fachhochschule Südwestfalen

Standort Hagen

Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik

Stand: Juli 2024

Begriffserklärungen und Hinweise

Veranstaltungsformen

- In der **Vorlesung** gibt die oder der Lehrende eine zusammenhängende Darstellung des Lehrstoffs, vermittelt Fakten und Methoden des Lehrgebietes und beantwortet sachbezügliche Fragen. Vorlesungen finden in Gruppen unterschiedlicher Größe statt. Die in den Modulbeschreibungen angegebene Gruppengröße bezieht sich in der Regel auf die Anzahl der Teilnehmer in der Vorlesung.
- Im **Seminaristischen Unterricht** vermittelt und entwickelt die oder der Lehrende den Lehrstoff durch enge Verbindung des Vortrags mit dessen exemplarischer Vertiefung unter Beteiligung der Studierenden. Die Anzahl Studierender sollte bei dieser Lehrform 30 nicht übersteigen.
- Im **Seminar** werden unter der Leitung der oder des Lehrenden Fakten, Erkenntnisse und komplexe Problemstellungen im Wechsel von Vortrag und Diskussion durch die Studierenden erarbeitet. Seminare fördern Strategien des Wissenserwerbs, verbessern Präsentationstechniken und fördern die kommunikative Kompetenz.
- In der **Übung** werden unter der Leitung der oder des Lehrenden die Lehrstoffe und ihre Zusammenhänge sowie ihre Anwendung auf Fälle aus der Praxis systematisch durchgearbeitet. Dabei gibt die oder der Lehrende im Allgemeinen eine Einführung, stellt die Aufgaben und gibt Lösungshilfen, während die Studierenden selbständig die Aufgaben einzeln oder in Gruppen in enger Rückkopplung mit der oder dem Lehrenden lösen. Eine Präsentation der Ergebnisse durch die Studierenden erlaubt eine direkte Rückkopplung des Wissensstandes an die Lehrenden und schult die kommunikative Kompetenz. Damit individuell auf einzelne Studierende eingegangen werden kann, ist die maximale Anzahl Teilnehmer bei den Übungen in der Regel auf 30 beschränkt.
- Im **Praktikum** werden die im betreffenden Lehrgebiet erworbenen Kenntnisse durch Bearbeitung praktischer, experimenteller Aufgaben vertieft. Während die oder der Lehrende die Studierenden anleitet und die Lehrveranstaltung überwacht, führen die Studierenden eigenständig praktische Arbeiten und Versuche aus und werten die Ergebnisse aus. Dabei werden schon erste Erfahrungen in der Teamarbeit gemacht, da Praktikumsgruppen typisch aus zwei oder drei Mitgliedern bestehen. Die Gesamtgruppengröße ist in der Regel auf 15 Teilnehmer pro Praktikumstermin beschränkt.
- **Projekte** dienen der Vertiefung von theoretisch erarbeiteten Erkenntnissen und Fähigkeiten, deren Umsetzung in praktische Lösungen und dem Erwerb von sozialer und kommunikativer Kompetenz. Zudem werden neben der Vertiefung fachlicher Kompetenzen Fähigkeiten im interdisziplinären Arbeiten, im Projektmanagement, in personaler Kommunikation und Präsentation erworben.

Studienleistungen

Studienleistungen sind Leistungen, die studienbegleitend zu erbringen sind. Diese können insbesondere sein: regelmäßige und aktive Teilnahme, schriftliche Leistungsüberprüfungen, Hausarbeiten, Praktika, praktische Übungen, mündliche Leistungsüberprüfungen, Vorträge oder Protokolle. Soweit die Art der Studienleistungen nicht in der Prüfungsordnung oder in den Modulbeschreibungen definiert ist, wird sie von der oder dem Lehrenden jeweils zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht. Studienleistungen werden nach fristgerechter Bearbeitung der gestellten Aufgaben mit „bestanden“ oder „nicht bestanden“ bewertet. Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung ist die erfolgreiche Teilnahme an allen in diesem Modul geforderten Studienleistungen.

Bonuspunkte

In einigen Modulen können Bonuspunkte erworben werden. Die Bewertung einer bestandenen Modulprüfung kann durch Bonuspunkte um bis zu zwei Teilnoten verbessert werden. Eine bessere Note als 1,0 ist nicht erreichbar. Die Notenverbesserung ist nur für die zwei Prüfungstermine anrechenbar, die unmittelbar auf die Erlangung der Bonuspunkte folgen. Die Anrechnung der Bonuspunkte erfolgt immer bei der erstmaligen Prüfungsteilnahme. Ein Übertrag von Bonuspunkten auf Wiederholungsprüfungen ist nicht möglich. Ob und wofür im Rahmen eines Moduls Bonuspunkte erworben werden können, ist dem Modulhandbuch zu entnehmen. Soweit dies nicht in den Modulbeschreibungen definiert ist, werden die Details zur Vergabe von Bonuspunkten von der oder dem Lehrenden jeweils zu Beginn der Veranstaltung bekannt gemacht. Der erneute Erwerb von Bonuspunkten im selben Modul ist nicht möglich.

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten

In den Modulen, die planmäßig ab dem 4. Fachsemester angeboten werden, ist für die Zulassung zur Modulprüfung und damit für die Vergabe von Leistungspunkten das Erreichen einer Mindestanzahl von Leistungspunkten aus Modulen der ersten beiden Fachsemester erforderlich. Die Grenze beträgt 40 Leistungspunkten.

Hinweis zu den Prüfungsformen

Sind in den Modulbeschreibungen mehrere Prüfungsformen angegeben, so wählt die*der Prüfende, auch abhängig von der Teilnehmendenzahl, eine davon aus.

Inhaltsverzeichnis

Analysis 1.....	6
Analysis 2.....	8
Angewandte Schaltungstechnik.....	10
Automatisierungssysteme.....	12
Bachelorarbeit.....	14
Digitale Messsysteme.....	16
Digitaltechnik.....	18
Einführung in die Messtechnik.....	20
Elektrische Antriebe.....	22
Elektronik 1.....	24
Elektronik 2.....	26
Elektrotechnik 1.....	28
Elektrotechnik 2.....	30
Elektrotechnik 3.....	32
Energiesysteme.....	34
Fourier- und Laplacetransformation.....	36
Kolloquium.....	38
Leistungselektronik.....	40
Lernstrategien und Einführung in die Elektrotechnik.....	42
Mathematische Grundlagen.....	45
Mikrocontroller.....	47
Modellbildung und Simulation.....	49
Objektorientierte Programmierung.....	52
Optik und Einführung in die Lichttechnik.....	54
Physik 1 - Mechanik.....	56
Physik 2 – Schwingungen und Wellen.....	58
Projektarbeit.....	60
Projektmanagement.....	62
Prozedurale Programmierung.....	64
Rechnerkommunikation.....	66
Regelungstechnik 1.....	68
Regelungstechnik 2.....	70
Seminar.....	72

Sensorsysteme	74
Signale und Systeme.....	76
Technisches Englisch	78
Wahlpflichtmodule: Ergänzungswahlpflichtmodule	80
Advanced Control Systems.....	81
Elektrische Antriebe 2	83
Elektronische Systeme	85
LED in Connected Lighting Anwendungen	87
Regenerative Energiesysteme	89
Elektrische Gebäudeausrüstung.....	91
Gebäudeautomation	94
Gebäudesystemtechnik.....	96
App-Programmierung.....	99
Datenbanken	101
IT-Sicherheit	103
Künstliche Intelligenz	105
Software Engineering	107
Webtechnologie 1	109
Digitale Medien: Audio und Video	111
Mensch-Computer-Interaktion	113
Bildgebende Verfahren in der Medizin	116
Biosensorik	119
Biosignale und ihre Verarbeitung.....	121
Elektronische Prothesen.....	124
Medizinische Elektronik	126
Neuronale Netze	128
Auslegung mechatronischer Systeme	130
Ausfallsichere Systeme.....	132
Betriebssysteme	134
Echtzeitsysteme.....	136
Hardwarebeschreibungssprachen und rekonfigurierbare Logik.....	138
Verteilte Systeme und Internet of Things (IoT).....	140
Wahlpflichtmodule: Nichttechnische Wahlpflichtmodule	142
Eignungs- und Orientierungspraktikum	143
Grundlagen des Marketing 1.....	145

Lehrer/in am Berufskolleg.....	147
Präsentationstechniken.....	149
Softskills.....	151

Analysis 1

Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ET	150 h	5 ECTS	1. Sem.	Jedes WiSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Sem. Unterricht 4 SWS	geplante Gruppengröße 30 Studierende	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 105 h	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <p>Die Studierenden verstehen die mathematischen Konzepte der Differential- und Integralrechnung und kennen deren Relevanz für weitere Veranstaltungen. Dort können sie die vermittelten Inhalte sicher anwenden.</p> <p>Das strukturierte und logische Denken ist gefestigt und auch für Herausforderungen außerhalb der Veranstaltung gestärkt.</p> <p>Die mathematisch korrekte Darstellung und Präsentation der Ergebnisse wird verstärkt geübt, sodass die Studierenden ihre mathematischen Kenntnisse nicht nur anwenden, sondern das Ergebnis ihrer Arbeit auch verständlich darstellen und präsentieren.</p>				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> - Funktionen - Differentialrechnung - Integralrechnung 				
4	Lehrformen <ul style="list-style-type: none"> - Lehrvorträge zur Vermittlung der Lehrinhalte - Lösung von Übungsaufgaben mit Unterstützung durch Lehrende 				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen Klausur (90 Minuten)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten <ul style="list-style-type: none"> - Studienleistung ja - Bonuspunkte nein - bestandene Modulprüfung 				
8	Verwendung des Moduls im Studiengang und Modultyp				
	Elektrotechnik				Pflichtmodul
	Medieninformatik				Pflichtmodul
	Medizintechnik				Pflichtmodul
	Robotik				Pflichtmodul
	Technische Informatik				Pflichtmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude				-

9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,05%
10	Modulverantwortliche*r Prof. Dr. Annika Meyer
11	Literatur: - Behrends: Analysis, Band 1: Ein Lernbuch für den sanften Wechsel von der Schule zur Uni, Vieweg Verlag, Braunschweig, aktuelle Auflage - Croft / Davison / Hargreaves: Engineering Mathematics, A Foundation for Electronic, Electrical, Communications and System Engineers, Pearson, Prentice Hall, aktuelle Auflage - Leupold: Mathematik - Ein Studienbuch für Ingenieure, Band 1 und 2, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, München, aktuelle Auflage - Papula: Mathematik für Ingenieure, Band 1 bis 2, Vieweg Verlag, Braunschweig, aktuelle Auflage - Preuß / Wenisch: Lehr- und Übungsbuch Mathematik, Band 1-2, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, München, aktuelle Auflage
12	Sonstige Informationen Studienleistung: Regelmäßige Mitarbeit in den Übungen oder erfolgreiche Teilnahme an drei Fachgesprächen

Analysis 2

Kennnummer ET	Workload 150 h	Leistungs- punkte 5 ECTS	Studien- semester 2. Sem.	Häufigkeit des Angebots Jedes SoSe	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Sem. Unterricht 4 SWS	geplante Gruppengröße 30 Studierende		Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 105 h
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <p>Die Studierenden kennen ausgewählte Lösungsverfahren für gewöhnliche Differentialgleichungen und deren Relevanz für weitere Veranstaltungen. Sie können in gängigen Fällen das passende Lösungsverfahren für die jeweils vorliegende Differentialgleichung auswählen und dieses sicher anwenden.</p>				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> - Fortsetzung Integralrechnung - Gewöhnliche Differentialgleichungen erster Ordnung - Gewöhnliche Differentialgleichungen höherer Ordnung mit konstanten Koeffizienten 				
4	Lehrformen <ul style="list-style-type: none"> - Lehrvorträge zur Vermittlung der Lehrinhalte - Lösung von Übungsaufgaben mit Unterstützung durch Lehrende 				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Analysis 1				
6	Prüfungsformen Klausur (90 Minuten)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten <ul style="list-style-type: none"> - Studienleistung ja - Bonuspunkte nein - bestandene Modulprüfung 				
8	Verwendung des Moduls im Studiengang und Modultyp				
	Elektrotechnik			Pflichtmodul	
	Medieninformatik			-	
	Medizintechnik			Pflichtmodul	
	Robotik			Pflichtmodul	
	Technische Informatik			-	
Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude			-		
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,05%				
10	Modulverantwortliche*r				

	Prof. Dr. Annika Meyer
11	<p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Behrends: Analysis, Band 1: Ein Lernbuch für den sanften Wechsel von der Schule zur Uni, Vieweg Verlag, Braunschweig, aktuelle Auflage - Croft / Davison / Hargreaves: Engineering Mathematics, A Foundation for Electronic, Electrical, Communications and System Engineers, Pearson, Prentice Hall, aktuelle Auflage - Leupold: Mathematik - Ein Studienbuch für Ingenieure, Band 1 und 2, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, München, aktuelle Auflage - Papula: Mathematik für Ingenieure, Band 1 bis 2, Vieweg Verlag, Braunschweig, aktuelle Auflage - Preuß / Wenisch: Lehr- und Übungsbuch Mathematik, Band 1-2, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, München, aktuelle Auflage
12	<p>Sonstige Informationen</p> <p>Studienleistung: Regelmäßige Mitarbeit in den Übungen oder erfolgreiche Teilnahme an drei Fachgesprächen</p>

Angewandte Schaltungstechnik					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ET	150 h	5 ECTS	6. Sem.	Jedes SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	geplante Gruppengröße	Kontaktzeit	Selbststudium	
	Vorlesung 2 SWS Praktikum 2 SWS	30 Studierende 16 Studierende	45h	105 h	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<p>Am Ende der Lehrveranstaltung kennen und erläutern die Studierenden Funktion, Aufbau und Verwendung gängiger Grundsaltungen zur Signalverarbeitung sowie zur Strom- und Spannungsstabilisierung. Bekannte und einfache unbekannte Schaltungen analysieren sie im Zeit- und Frequenzbereich und legen sie aus. Am Beispiel von OP-Teilschaltungen identifizieren sie bekannte Teilelemente auch in auch komplexeren Schaltungen. Sie beurteilen die Stabilität bzw. Schwingfähigkeit von OP-Schaltungen. Als Hilfsmittel zu Analyse und Design setzen sie hierzu neben der Schaltungsberechnung auch die Simulation ein. Eventuelle Fehler im Schaltungsaufbau spüren sie systematisch auf. Sie beschreiben ihr Vorgehen und das Ergebnis mündlich und schriftlich. Die Studierenden benennen Regeln für gutes Leiterplattendesign und kennen Software zum Leiterplatten-Layout.</p>				
3	Inhalte				
	<p>Signalverarbeitung Differenzierer, Begrenzerschaltungen, Oszillatorschaltungen, Analoge Filterschaltungen</p> <p>Strom- und Spannungsstabilisierung Stromquellen mit Operationsverstärkern und Transistoren, Stromspiegel Spannungsquellen, Erzeugen von Referenzspannungen, Bandgap- Referenz -Lineare und getaktete Stromversorgungsschaltungen, Batterien und Akkumulatoren</p> <p>Leiterplattendesign Kopplungsmechanismen -Störquellen, Digitalisierung analoger Signale, Störungen auf Digitalschaltungen</p> <p>Anwendungsbeispiele</p>				
4	Lehrformen				
	<p>Vorlesung mit Beispielaufgaben zur Vermittlung des Stoffes Zusätzliche Übungsaufgaben zum eigenständigen Arbeiten mit den Lerninhalten Im Praktikum: Berechnung und Auslegung in der Vorlesung eingeführter Schaltungen sowie deren Verifikation über Aufbau und Simulation zur weiteren Vertiefung; Praktische Fehlersuche; Einführung in Leiterplattenlayout-Software Zehnminütiger vorbereiteter Vortrag zu den Inhalten des Praktikums Verwendung der Simulationssoftware PSpice Erarbeitung einer unbekanntenen Schaltung mithilfe von Laboraufbau und Simulation in Form einer Hausarbeit mit Fachvortrag</p>				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	Formal: keine				

	Inhaltlich: Elektronik 1	
6	Prüfungsformen Klausur (90 Minuten) mit Bonuspunkten für Praktikum oder Portfolioprüfung, bestehend aus einer Hausarbeit, erfolgreichem Bearbeiten von 80% der Praktikumsaufgaben und einer mündlichen Prüfung. Gewichtung Hausarbeit: Mündliche Prüfung = 50:50.	
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten <ul style="list-style-type: none"> - Studienleistung nein - Bonuspunkte ja - bestandene Modulprüfung 	
8	Verwendung des Moduls im Studiengang und Modultyp	
	Elektrotechnik	Pflichtmodul
	Medieninformatik	siehe Containerliste
	Medizintechnik	siehe Containerliste
	Robotik	Pflichtmodul
	Technische Informatik	siehe Containerliste
	Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude	-
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,05%	
10	Modulverantwortliche*r Prof. Dipl.-Ing. Meike Barfuß	
11	Literatur: Böhmer, Erwin: Elemente der angewandten Elektronik Vieweg, aktuelle Auflage Millman, J., Grabel, A.: Microelectronics McGraw-Hill, aktuelle Auflage Oehme, W.F.; Huemer, M.; Pfaff, M.: Elektronik und Schaltungstechnik Hanser, aktuelle Auflage Tietze, U., Schenk, C., Gamm, E.: Halbleiterschaltungstechnik Springer, aktuelle Auflage Beetz, Bernhard; Elektroniksimulation mit PSpice Vieweg, aktuelle Auflage Horowitz, P., Hill, W.; The Art of Electronics; Cambridge University Press, Cambridge, aktuelle Auflage Franco, S.; Design with operational amplifiers and analog integrated circuits; McGraw Hill, aktuelle Auflage Baker, B.; A Baker's Dozen; Elsevier, aktuelle Auflage Schlienz, U.; Schaltnetzteile und ihre Peripherie; Vieweg + Teubner, aktuelle Auflage	
12	Sonstige Informationen Bonuspunkte für eine erfolgreiche Teilnahme am Praktikum	

Automatisierungssysteme

Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ET	150 h	5 ECTS	5. Sem.	Jedes WiSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	geplante Gruppengröße	Kontaktzeit	Selbststudium	
	Vorlesung 2 SWS Praktikum 2 SWS	60 Studierende 16 Studierende	45 h	105 h	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen Aufgaben und Struktur vernetzter Automatisierungssysteme - können Automatisierungsaufgaben analysieren und deren Komplexität abschätzen - kennen Aufbau und Funktionsweise der verfügbaren Gerätetechnik und der erforderlichen Software - kennen ein Feldbussystem der industriellen Kommunikation und nutzen dieses zur Vernetzung - haben ein Grundverständnis der Thematik Maschinensicherheit - wenden eine systematische Entwurfsmethodik an, um in Zusammenarbeit mit anderen Studierenden Automatisierungssysteme zu entwerfen, zu programmieren und zu testen. 				
3	Inhalte				
	<ul style="list-style-type: none"> - Aufgaben und Komponenten eines Automatisierungssystems - Hard- und Softwarestrukturen vernetzter Automatisierungssysteme - Ausgewählte Geräte der Automatisierungstechnik und deren Einsatzgebiete - Aufbau, Arbeitsweise und Anwendung einer SPS - Überblick über Programmiersprachen nach IEC 61131-3 - Vertiefung und Anwendung einer Programmiersprache (AWL oder ST bzw. SCL) - Engineering- und Diagnosewerkzeuge für Automatisierungssysteme - Überblick über Feldbussysteme - Überblick über Benutzungsschnittstellen - Grundlagen der Maschinensicherheit 				
4	Lehrformen				
	<p>Der praktische Umgang mit Automatisierungssystemen steht im Vordergrund dieses Moduls. Die Vorlesung bereitet deshalb auf die Praktikumstermine vor, indem sie Grundlagen, generelle Prinzipien und eine Entwurfsmethodik vermittelt. Das Praktikum ergänzt die Kenntnisse und vermittelt die Fähigkeit, automatisierungstechnische Aufgaben mit Hilfe marktüblicher Steuerungen und verbreiteter Entwicklungsumgebungen (bspw. TIA Portal) zu lösen. Die genutzten Entwicklungsumgebungen werden auch in den Vorlesungen verwendet und stehen den Studierenden auch außerhalb des Praktikums zur Verfügung.</p> <p>Die Praktikumsaufgaben bauen aufeinander auf. Vorab erstellen die Studierenden jeweils ein Automatisierungskonzept, das sie sich zu Beginn der Praktika vorstellen. Neben dem Konzept wird auch die programmtechnische Umsetzung diskutiert. Durchgeführt werden die Versuche in der Regel an Zweier-Arbeitsplätzen mit einem PC und einer SPS. Die SPS hat in der Regel eine Anbindung an ein reales Experimentalsystem wie beispielsweise ein Parkhaus, ein Hochregallager, ein Förderband und einen regelbaren Antrieb.</p>				
5	Teilnahmevoraussetzungen				

	Formal: keine Inhaltlich: Digitaltechnik, grundlegende Programmierkenntnisse, Software-Entwurfsmethodik	
6	Prüfungsformen Klausur (90 Minuten), Kombinationsprüfung Die Kombinationsprüfung besteht aus a) Ausarbeitungen zu Praktikumsversuchen sowie 2 Kurzvorträgen und b) einer mündlichen Prüfung (20 Minuten) oder Klausur (45 Minuten). Die Teile a) und b) tragen dabei jeweils 50% zur Note bei.	
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten <ul style="list-style-type: none"> - 40 Leistungspunkte aus den ersten beiden Fachsemestern - Studienleistung ja - Bonuspunkte nein - bestandene Modulprüfung 	
8	Verwendung des Moduls im Studiengang und Modultyp	
	Elektrotechnik	Pflichtmodul
	Medieninformatik	siehe Containerliste
	Medizintechnik	siehe Containerliste
	Robotik	Pflichtmodul
	Technische Informatik	Vertiefungswahlpflichtmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude	-
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,05%	
10	Modulverantwortliche*r Prof. Dipl.-Ing. Harald Mundinger	
11	Literatur: Seitz, M.: Speicherprogrammierbare Steuerungen für die Fabrik- und Prozessautomation, Carl Hanser Verlag, aktuelle Auflage Langmann, R.: Vernetzte Systeme für die Automatisierung 4.0, Carl Hanser Verlag, aktuelle Auflage Schnell G, Wiedemann B: Bussysteme in der Automatisierungs- und Prozesstechnik; Springer-Vieweg, aktuelle Auflage Früh, K.F.: Handbuch der Prozessautomatisierung, Vulkan-Verlag GmbH, aktuelle Auflage Hanssen, D. H.: Programmable Logic Controllers: A Practical Approach to IEC 61131-3 using CoDeSys. New York: John Wiley & Sons, aktuelle Auflage	
12	Sonstige Informationen	

Bachelorarbeit					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ET	360 h	12 ECTS	7. Sem.	Jederzeit	9 Wochen
1	Lehrveranstaltungen entfallen	geplante Gruppengröße entfällt	Kontaktzeit 30 h	Selbststudium 330	
2	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden beherrschen die Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens in ihrem Fachgebiet und bearbeiten ingenieurmäßig innerhalb einer vorgegebenen Frist eine praxisorientierte Aufgabe aus dem Bereich des gewählten Studiengangs weitgehend selbstständig.</p> <p>Sie setzen sich dabei kritisch mit wissenschaftlichen Ergebnissen auseinander und ordnen diese in den jeweiligen Erkenntnisstand ein. Sie wenden Grundlagen wissenschaftlicher Forschungsmethodik an, um eigenständige Projekte zu bearbeiten und überwachen und steuern dabei ihren eigenen Fortschritt. Sie präsentieren schriftlich komplexe fachbezogene Inhalte klar und zielgruppengerecht.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>Die Bachelorarbeit ist üblicherweise eine anwendungsorientierte Arbeit, in der Wissen in praktische Lösungen umgesetzt werden soll. Sie kann aber auch eine theoretische Arbeit sein. Eine anwendungsorientierte Bachelorarbeit sollte folgende Teilelemente enthalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Einarbeitung in die Aufgabenstellung * Analyse und Lösungsansatz * Modellierung und Spezifikation * Umsetzungsstrategie und Realisierung * Verifikation und Bewertung der Ergebnisse * Wissenschaftliche Dokumentation unter Berücksichtigung der o.a. Teilelemente 				
4	<p>Lehrformen</p> <p>Die Bachelorarbeit ist eine weitgehend selbstständige Durchführung einer ingenieurwissenschaftlichen Arbeit unter Betreuung. Sie wird typisch als Einzelarbeit ausgegeben, kann aber auch eine Gruppenarbeit sein, wobei bei einer Gruppenarbeit jeder Teilnehmer eigenständig einen Teil der Aufgabenstellung bearbeiten muss. Die Arbeit kann in der Hochschule oder einem Unternehmen durchgeführt werden.</p>				
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal: 165 Leistungspunkte aus den Pflicht- und Wahlpflichtmodulen des Studiengangs</p> <p>Inhaltlich: Kenntnisse aus den ersten 6 Semestern</p>				
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Bachelorarbeit</p>				
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <ul style="list-style-type: none"> - 40 Leistungspunkte aus den ersten beiden Fachsemestern - Studienleistung nein - Bonuspunkte nein - bestandene Modulprüfung 				
8	<p>Verwendung des Moduls im Studiengang und Modultyp</p>				

	Elektrotechnik	Pflichtmodul
	Medieninformatik	Pflichtmodul
	Medizintechnik	Pflichtmodul
	Robotik	Pflichtmodul
	Technische Informatik	Pflichtmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude	-
9	Stellenwert der Note für die Endnote 17%	
10	Modulverantwortliche*r Alle Professor*innen des Fachbereichs	
11	Literatur: abhängig vom Thema	
12	Sonstige Informationen	

Digitale Messsysteme					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ET	150 h	5 ECTS	4. Sem.	Jedes SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	geplante Gruppengröße	Kontaktzeit	Selbststudium	
	Vorlesung 2 SWS	60 Studierende	45 h	105 h	
	Übung 1 SWS	30 Studierende			
	Praktikum 1 SWS	16 Studierende			
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<p>Die Studierenden beschreiben wichtige lineare und nichtlineare Messverstärkerschaltungen zur Anwendung in der digitalen Messtechnik. Sie wenden die Berechnungsmethoden auch auf unbekannte Schaltungen an, um diese zu analysieren.</p> <p>Die Studierenden geben Verfahren zur Zeit- und Frequenzmessung sowie zur Spektrumanalyse wieder und wählen diese für die Anwendung geeignet aus. Sie beschreiben wichtige AD- und DA-Wandlerprinzipien und können diese anwendungsspezifisch auswählen.</p> <p>Die Studierenden setzen grundlegende Verfahren der analogen und digitalen Messsignalverarbeitung um. Sie beschreiben die Struktur eines rechnergestützten Systems zur Messwerterfassung und sind in der Lage, kleine Messwerterfassungssysteme aufzubauen und Messdaten automatisiert mithilfe von Matlab aufzunehmen. Sie beschaffen sich hierzu selbstständig Informationen und planen die Umsetzung in kleinen Gruppen.</p>				
3	Inhalte				
	<p>Messverstärkerschaltungen eines digitalen Messsystems zur analogen Signalvorverarbeitung</p> <p>Zeit- und Frequenzmessung</p> <p>Spektrumanalyse</p> <p>Analog-Digitalwandler und Digital-Analogwandler</p> <p>Messsignalverarbeitung</p> <p>Grundlagen der rechnergestützten Messdatenerfassung</p>				
4	Lehrformen				
	<p>Im Rahmen der Vorlesung werden die theoretischen Grundlagen der elektrischen Messtechnik und die wichtigsten mathematischen Verfahren und Anwendungen diskutiert und über Anwendungsbeispiele vertieft.</p> <p>In der Übung wird anhand von Aufgaben die Anwendung der Grundlagen geübt.</p> <p>Das Praktikum dient dem Erlernen des Umgangs mit elektrischen Messgeräten und der Anwendung verschiedener Messverfahren, des Aufbaus einfacher Messschaltungen, der Messaufnahme und der Darstellung funktionaler Abhängigkeiten.</p>				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	<p>Formal: keine</p> <p>Inhaltlich: Grundlagen der Mathematik, Grundlagen der Elektrotechnik, Einführung in die Messtechnik</p>				

6	Prüfungsformen Klausur (90 Minuten), Mündliche Prüfung (25-30 Minuten)	
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten <ul style="list-style-type: none"> - 40 Leistungspunkte aus den ersten beiden Fachsemestern - Studienleistung ja - Bonuspunkte nein - bestandene Modulprüfung 	
8	Verwendung des Moduls im Studiengang und Modultyp	
	Elektrotechnik	Pflichtmodul
	Medieninformatik	siehe Containerliste
	Medizintechnik	Pflichtmodul
	Robotik	siehe Containerliste
	Technische Informatik	siehe Containerliste
	Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude	-
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,05%	
10	Modulverantwortliche*r Prof. Dr.-Ing. Judith Ackers	
11	Literatur: Lerch, Reinhard: Elektrische Messtechnik, Analoge, digitale und computergestützte Verfahren, Springer Vieweg, aktuelle Auflage Schrüfer, Elmar: Elektrische Messtechnik, Messung elektrischer und nichtelektrischer Größen, Carl-Hanser-Verlag, aktuelle Auflage Mühl, Thomas: Einführung in die elektrische Messtechnik, Springer Vieweg, aktuelle Auflage Hoffmann, Jörg (Hrsg.): Taschenbuch der Messtechnik, Hanser Verlag, aktuelle Auflage Bergmann, Kurt: Elektrische Messtechnik, Elektrische und elektronische Verfahren, Anlagen und Systeme, Vieweg+Teubner Verlag, aktuelle Auflage Felderhoff, Rainer: Elektrische und elektronische Messtechnik, Grundlagen, Verfahren, Geräte und Systeme, Carl-Hanser-Verlag, München, Wien, aktuelle Auflage	
12	Sonstige Informationen Studienleistung: Erfolgreiche Bearbeitung von 80% der Praktikumsaufgaben.	

Digitaltechnik					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ET	150 h	5 ECTS	2. Semester	Jedes SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	geplante Gruppengröße	Kontaktzeit	Selbststudium	
	Vorlesung 2 SWS Übung 2 SWS	120 Studierende 30 Studierende	45 h	105 h	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<p>Die Studierenden kennen und verstehen die Ursprünge, Methoden und Probleme der Digitaltechnik.</p> <p>Sie erfassen die Bedeutung von polyadischen Zahlensystemen, insbesondere Binärzahlen im Zusammenhang mit digitalen Schaltungen, verstehen die Boole'sche Algebra und wenden sie an.</p> <p>Die Studierenden stellen Wahrheitstabellen und Logikfunktionen auf unterschiedliche Arten auf, leiten jegliche Logikfunktion her und vereinfachen diese bei Möglichkeit.</p> <p>Sie analysieren Logikfunktionen, vergleichen diese mit zur Verfügung stehenden Logikgattern und entwerfen infolgedessen komplette Schaltnetze. Die Studierenden erkennen, beurteilen und lösen durch die Anwendung geeigneter Maßnahmen die Problematik auftretender Signallaufzeiten je nach Schaltnetz. Dies beinhaltet auch die Fähigkeit, Schaltnetze von Schaltwerken zu unterscheiden.</p> <p>Die Studierenden konzipieren, entwickeln und evaluieren komplexere Schaltungen in einer Hardwarebeschreibungssprache. In diesem Rahmen analysieren die Studierenden auch bereits erstellte Entwürfe und fügen diese zu komplexeren Designs zusammen.</p>				
3	Inhalte				
	<p>Begriffe, Zahlensysteme und Codes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rechnen in Binärsystemen • Boole'sche Algebra • Verknüpfungen und Schaltsymbole • Analyse und Synthese einfacher digitaler Schaltnetze • Elementare Grundlagen der Hardwarebeschreibungssprache VHDL • Handhabung und Einsatz der ModelSim ALTERA Starter Edition • Entwicklung einfacher digitaler Schaltungen (Schaltnetze) in VHDL • Beschreibung von Schaltwerken (Flipflops) • Grundlagen digitaler Bauelemente (TTL, CMOS) • Halbleiterspeicher und ihre Arbeitsweisen 				
4	Lehrformen				
	<p>Die Lehrveranstaltungen werden als Vorlesungen und Übungen angeboten.</p> <p>In den Vorlesungen werden Begriffe, Analyse- und Syntheseverfahren und Methoden erläutert und an praktischen Beispielen veranschaulicht.</p> <p>Die Übungen dienen zur Vertiefung des Stoffes und finden in kleineren Gruppen statt. Im Übungsunterricht werden Aufgaben (mit Lösungen) vorgestellt oder von den Studierenden selbstständig</p>				

	bearbeitet, die Lösungen werden analysiert und diskutiert. Die Entwicklung von VHDL Beschreibungen wird am (eigenen) Rechner vorgenommen und mit Hilfe von ModelSim simuliert und analysiert.	
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine	
6	Prüfungsformen Klausur (90 Minuten), Mündliche Prüfung (25-30 Minuten)	
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten <ul style="list-style-type: none"> - Studienleistung ja - Bonuspunkte nein - bestandene Modulprüfung 	
8	Verwendung des Moduls im Studiengang und Modultyp	
	Elektrotechnik	Pflichtmodul
	Medieninformatik	Pflichtmodul
	Medizintechnik	Pflichtmodul
	Robotik	Pflichtmodul
	Technische Informatik	Pflichtmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude	-
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,05%	
10	Modulverantwortliche*r Prof. Dr.-Ing. Karol Niewiadomski	
11	Literatur: Fricke, K.; jeweils aktuelle Auflage: Digitaltechnik, Vieweg Verlag Borgmeyer, J.; jeweils aktuelle Auflage: Grundlagen der Digitaltechnik, Hanser Verlag Beuth, K.; jeweils aktuelle Auflage: Digitaltechnik, Vogel Verlag Reichardt, J.; jeweils aktuelle Auflage: Lehrbuch Digitaltechnik, Oldenbourg Verlag Urbanski, K., Woitowitz, R.; jeweils aktuelle Auflage: Digitaltechnik, Springer Verlag	
12	Sonstige Informationen: Die Studienleistung besteht aus <ul style="list-style-type: none"> a. Bearbeitung von Übungsblättern (mindestens 8/10) b. Vortrag von mindestens 2 gelösten Übungsaufgaben 	

Einführung in die Messtechnik					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ET	150 h	5 ECTS	3. Sem.	Jedes WiSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	geplante Gruppengröße	Kontaktzeit	Selbststudium	
	Vorlesung 2 SWS	60 Studierende	45 h	105 h	
	Übung 1 SWS	30 Studierende			
	Praktikum 1 SWS	16 Studierende			
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<p>Die Studierenden haben ein Grundverständnis für die Aspekte, die bei der Messung elektrischer und anderer physikalischer Größen zu berücksichtigen sind. Sie verstehen gängige Messverfahren zur Messung elektrischer Größen wie Spannung, Strom, Widerstände und Impedanzen und können diese geeignet auswählen und anwenden. Sie wenden Methoden zur Bestimmung von Messabweichungen an und berechnen das vollständige Messergebnis.</p> <p>Die Studierenden kennen den Aufbau und Elemente einer digitalen Messkette und können wichtige Größen der Messkette berechnen.</p> <p>Die Studierenden verstehen die Funktion eines digitalen Speicheroszilloskops und können dieses einsetzen.</p>				
3	Inhalte				
	<p>Einführung in die Messtechnik (Begriffe, Charakterisierung von Messsignalen, Bewertung von Messergebnissen)</p> <p>Digitale Messwerterfassungssysteme</p> <p>Grundlagen Messverstärker</p> <p>Messung von Spannung und Strom</p> <p>Messung von ohmschen Widerständen und Impedanzen</p> <p>Digitale Speicheroszilloskope</p> <p>Ausgewählte Sensoren</p>				
4	Lehrformen				
	<p>Im Rahmen der Vorlesung werden die theoretischen Grundlagen der elektrischen Messtechnik und die wichtigsten mathematischen Verfahren und Anwendungen diskutiert und über Anwendungsbeispiele vertieft.</p> <p>In der Übung wird anhand von Aufgaben die Anwendung der Grundlagen geübt.</p> <p>Das Praktikum dient dem Erlernen des Umgangs mit elektrischen Messgeräten und der Anwendung verschiedener Messverfahren, des Aufbaus einfacher Messschaltungen, der Messaufnahme und der Darstellung funktionaler Abhängigkeiten.</p>				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	Formal: keine				

	Inhaltlich: Grundlagen der Mathematik, Grundlagen der Elektrotechnik insbesondere Berechnung von Gleich- und Wechselstromnetzwerken, Grundlagen des elektrischen und magnetischen Feldes	
6	Prüfungsformen Klausur (90 Minuten), Mündliche Prüfung (25-30 Minuten)	
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten <ul style="list-style-type: none"> - Studienleistung ja - Bonuspunkte nein - bestandene Modulprüfung 	
8	Verwendung des Moduls im Studiengang und Modultyp	
	Elektrotechnik	Pflichtmodul
	Medieninformatik	siehe Containerliste
	Medizintechnik	Pflichtmodul
	Robotik	Pflichtmodul
	Technische Informatik	Pflichtmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude	Pflichtmodul
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,05%	
10	Modulverantwortliche*r Prof. Dr.-Ing. Judith Ackers	
11	Literatur: Lerch, Reinhard: Elektrische Messtechnik, Analoge, digitale und computergestützte Verfahren, Springer Vieweg, aktuelle Auflage Schrüfer, Elmar: Elektrische Messtechnik, Messung elektrischer und nichtelektrischer Größen, Carl-Hanser-Verlag, aktuelle Auflage Mühl, Thomas: Einführung in die elektrische Messtechnik, Springer Vieweg, aktuelle Auflage Hoffmann, Jörg (Hrsg.): Taschenbuch der Messtechnik, Hanser Verlag, aktuelle Auflage Bergmann, Kurt: Elektrische Messtechnik, Elektrische und elektronische Verfahren, Anlagen und Systeme, Vieweg+Teubner Verlag, aktuelle Auflage Felderhoff, Rainer: Elektrische und elektronische Messtechnik, Grundlagen, Verfahren, Geräte und Systeme, Carl-Hanser-Verlag, München, Wien, aktuelle Auflage	
12	Sonstige Informationen Studienleistung: Erfolgreiche Bearbeitung von 80% der Praktikumsaufgaben.	

Elektrische Antriebe					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ET	150 h	5 ECTS	6. Sem.	Jedes SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	geplante Gruppengröße	Kontaktzeit	Selbststudium	
	Vorlesung 2 SWS	60 Studierende	45 h	105 h	
	Übung 1 SWS	30 Studierende			
	Praktikum 1 SWS	15 Studierende			
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	Am Ende der Lehrveranstaltung kennen die Studierenden den Aufbau und die Wirkungsweise des Transformators, der Asynchron- und Synchron- sowie der Gleichstrommaschine. Sie verstehen die grundlegenden Gleichungen und Ersatzschaltbilder und sind im Stande, diese auf praktische Fragestellungen anwenden. Darüber hinaus führen die Studierenden Messungen an unterschiedlichen Maschinentypen durch und analysieren und interpretieren die Ergebnisse. Außerdem sind die Studierenden im Stande, mit Hilfe von Messdaten geeignete Ersatzschaltbilder und deren Parameter abzuleiten.				
3	Inhalte				
	<ul style="list-style-type: none"> - Wiederholung wichtiger elektrotechnischer Grundlagen - Transformatoren - Felder in elektrischen Maschinen - Gleichstrommaschinen - Asynchronmaschinen - Synchronmaschinen 				
4	Lehrformen				
	In den Vorlesungen werden theoretische Grundlagen, Begriffe und Methoden erläutert und auf praktische Beispiele und Übungsaufgaben angewendet. Die Übungen dienen zur Vertiefung des Stoffes und finden in kleineren Gruppen statt. Es werden in Hausarbeit bearbeitete Aufgaben vorgestellt oder Aufgaben selbstständig bearbeitet. Die Lösungen werden analysiert und diskutiert. Hierbei erhalten die Studierenden bei Bedarf individuelle Hilfestellung. Das Praktikum wird im Labor durchgeführt. In kleinen Teilnehmergruppen werden Laborversuche durchgeführt, einfache Schaltungen aufgebaut und diese messtechnisch erfasst. Die Messungen werden ausgewertet und die Ergebnisse im Rahmen einer schriftlichen Ausarbeitung dargestellt.				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	Formal: keine				
	Inhaltlich: Elektrotechnik 1-3				
6	Prüfungsformen				
	Klausur (90 Minuten)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				
	<ul style="list-style-type: none"> - 40 Leistungspunkte aus den ersten beiden Fachsemestern - Studienleistung nein - Bonuspunkte nein 				

	- bestandene Modulprüfung	
8	Verwendung des Moduls im Studiengang und Modultyp	
	Elektrotechnik	Pflichtmodul
	Medieninformatik	siehe Containerliste
	Medizintechnik	siehe Containerliste
	Robotik	siehe Containerliste
	Technische Informatik	siehe Containerliste
	Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude	-
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,05%	
10	Modulverantwortliche*r Prof. Dr.-Ing. Sven Exnowski	
11	Literatur: 1. Fischer, Rolf: "Elektrische Maschinen", Hanser, aktuelle Auflage 2. Hofmann, Wilfried: "Elektrische Maschinen", Pearson Studium, aktuelle Auflage 3. Merz, Hermann / Lipphardt, Götz: "Elektrische Maschinen und Antriebe", VDE-Verlag, aktuelle Auflage 4. Müller, Gernar / Ponick, Bernd: "Grundlagen elektrischer Maschinen", Wiley-VCH, aktuelle Auflage 5. Peier, Dirk: "Einführung in die elektrische Energietechnik", Hüthig, aktuelle Auflage	
12	Sonstige Informationen	

Elektronik 1					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ET	150 h	5 ECTS	3. Sem.	Jedes WiSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	geplante Gruppengröße	Kontaktzeit	Selbststudium	
	Vorlesung 2 SWS	60 Studierende	45h	105 h	
	Übung 1 SWS	30 Studierende			
	Praktikum 1 SWS	16 Studierende			
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<p>Am Ende der Lehrveranstaltung kennen und erläutern die Studierenden Funktion, Aufbau und Verwendung gängiger elektronischer Grundbauelemente und Grundschaltungen. Neben den physikalischen Grundlagen verstehen sie auch die idealisierte mathematische Beschreibung dieser Bauelemente sowie deren Grenzen in Bezug auf Toleranzen, Temperatur- und Frequenzverhalten und wenden sie an. So analysieren sie kleine lineare und nichtlineare Schaltungen im Zeit- und Frequenzbereich, z.B. RC-Hoch- und Tiefpässe, Begrenzer-Schaltungen und Transistorschalter. Als Hilfsmittel zu Analyse und Design setzen sie neben der Schaltungsberechnung auch die Simulation ein. Im Praktikum bauen sie unter Anleitung einige vorbereitete Schaltungen auf und verifizieren so ihre Berechnungen unter Zuhilfenahme der erforderlichen Messgeräte. Sie arbeiten mit Datenblättern. Im Laufe der Veranstaltung verstehen sie auch die Grundzüge ingenieurmäßigen Denkens und Arbeitens.</p>				
3	Inhalte				
	<p>Grundschaltungen mit Spulen und Kondensatoren im Zeit- und Frequenzbereich Lineare Operationsverstärkerschaltungen Einführung in die Halbleiterphysik Dioden Funktion und Großsignalverhalten von Bipolartransistoren und MOS-Fets Aufbau und Funktion logischer Grundschaltungen Grundlegendes zu Design und Aufbau elektronischer Schaltungen</p>				
4	Lehrformen				
	<p>Vorlesung zur Vermittlung des Stoffes Vorlesungsbegleitende Übung zur Anwendung und Vertiefung des Stoffes Zusätzliche Übungsaufgaben zum eigenständigen Arbeiten mit den Lerninhalten Im Praktikum Berechnung und Aufbau von in der Vorlesung eingeführten Schaltungen mit anschließender Durchführung vorbereiteter Messungen und Simulationen (PSpice) nach Anleitung Zehnminütiger vorbereiteter Vortrag zu den Inhalten des Praktikums</p>				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	<p>Formal: keine</p> <p>Inhaltlich: Differential- und Integralrechnung, Exponential- und Logarithmusfunktion, Komplexe Wechselstromrechnung, Berechnung linearer Netzwerke, Digitaltechnik</p>				
6	Prüfungsformen				
	<p>Klausur (90 Minuten), Klausur im Antwortwahlverfahren (90 Minuten), Mündliche Prüfung (20 Minuten)</p>				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				

	<ul style="list-style-type: none"> - Studienleistung ja - Bonuspunkte nein - bestandene Modulprüfung 	
8	Verwendung des Moduls im Studiengang und Modultyp	
	Elektrotechnik	Pflichtmodul
	Medieninformatik	siehe Containerliste
	Medizintechnik	Pflichtmodul
	Robotik	Pflichtmodul
	Technische Informatik	Pflichtmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude	-
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,05%	
10	Modulverantwortliche*r Prof. Dipl.-Ing. Meike Barfuß	
11	Literatur: Böhmer, Erwin: Elemente der angewandten Elektronik Vieweg, aktuelle Auflage Millman, J., Grabel, A.: Microelectronics McGraw-Hill, aktuelle Auflage Oehme, W.F.; Huemer, M.; Pfaff, M.: Elektronik und Schaltungstechnik Hanser, aktuelle Auflage Tietze, U., Schenk, C., Gamm, E.: Halbleiterschaltungstechnik Springer, aktuelle Auflage Beetz, Bernhard; Elektroniksimulation mit PSpice Vieweg, aktuelle Auflage Horowitz, P., Hill, W.: The Art of Electronics; Cambridge University Press, Cambridge, aktuelle Auflage Franco, S.; Design with operational amplifiers and analog integrated circuits; McGraw Hill, aktuelle Auflage	
12	Sonstige Informationen Studienleistung: Praktikum (Erfolgreiches Bearbeiten von 5 Praktikumsversuchen) und Übung (Regelmäßige Mitarbeit an den Übungen)	

Elektronik 2					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ET	150 h	5 ECTS	4. Sem.	Jedes SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	geplante Gruppengröße	Kontaktzeit	Selbststudium	
	Vorlesung 2 SWS	60 Studierende	45h	105 h	
	Übung 1 SWS	30 Studierende			
	Praktikum 1 SWS	16 Studierende			
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<p>Am Ende der Lehrveranstaltung kennen und erläutern die Studierenden Funktion, Aufbau und Verwendung gängiger Grundschaltungen mit Operationsverstärkern und Transistoren. Sie analysieren das Groß- und Kleinsignalverhalten linearer Transistorschaltungen und vergleichen verschiedene Schaltungstypen untereinander. Sie berechnen lineare und nichtlineare OP-Schaltungen und können deren Stabilität erkennen. Zur Beurteilung des nicht-idealen Verhaltens von Operationsverstärkern setzen sie Ersatzschaltbilder ein und können so dessen Einfluss auf die eigentliche Schaltungsfunktion ermitteln. Als Hilfsmittel zu Analyse und Design setzen sie neben der Schaltungsberechnung auch die Simulation ein. Im Praktikum bauen sie unter Anleitung einige vorbereitete Schaltungen auf und verifizieren so ihre Berechnungen unter Zuhilfenahme der erforderlichen Messgeräte. Sie arbeiten mit Datenblättern. Im Laufe der Veranstaltung vertiefen sie auch die Grundzüge ingenieurmäßigen Denkens und Arbeitens.</p>				
3	Inhalte				
	<p>Lineare Transistorschaltungen Transistorverbandschaltungen Differenzverstärker Operationsverstärker: Eigenschaften und Kenngrößen, Grundschaltungen und ihre Eigenschaften, Stabilität Innerer Aufbau von Operationsverstärkern Lineare und nichtlineare Schaltungen mit Operationsverstärkern Allgemeine Eigenschaften und Anwendungen von passiven Bauelementen</p>				
4	Lehrformen				
	<p>Vorlesung zur Vermittlung des Stoffes Vorlesungsbegleitende Übung zur Anwendung und Vertiefung des Stoffes Zusätzliche Übungsaufgaben zum eigenständigen Arbeiten mit den Lerninhalten Im Praktikum Berechnung und Aufbau von in der Vorlesung eingeführten Schaltungen mit anschließender Durchführung vorbereiteter Messungen und Simulationen (PSpice) nach Anleitung Zehnminütiger vorbereiteter Vortrag zu den Inhalten des Praktikums</p>				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	<p>Formal: keine Inhaltlich: Elektronik 1</p>				
6	Prüfungsformen				
	<p>Klausur (90 Minuten), Klausur im Antwortwahlverfahren (90 Minuten), Mündliche Prüfung (20 Minuten)</p>				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				

	<ul style="list-style-type: none"> - 40 Leistungspunkte aus den ersten beiden Fachsemestern - Studienleistung ja - Bonuspunkte nein - bestandene Modulprüfung 	
8	Verwendung des Moduls im Studiengang und Modultyp	
	Elektrotechnik	Pflichtmodul
	Medieninformatik	siehe Containerliste
	Medizintechnik	siehe Containerliste
	Robotik	siehe Containerliste
	Technische Informatik	siehe Containerliste
	Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude	-
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,05%	
10	Modulverantwortliche*r Prof. Dipl.-Ing. Meike Barfuß	
11	Literatur: Böhmer, Erwin: Elemente der angewandten Elektronik Vieweg, aktuelle Auflage Millman, J., Grabel, A.: Microelectronics McGraw-Hill, aktuelle Auflage Oehme, W.F.; Huemer, M.; Pfaff, M.: Elektronik und Schaltungstechnik Hanser, aktuelle Auflage Tietze, U., Schenk, C., Gamm, E.: Halbleiterschaltungstechnik Springer, aktuelle Auflage Beetz, Bernhard; Elektroniksimulation mit PSpice Vieweg, aktuelle Auflage Horowitz, P., Hill, W.: The Art of Electronics; Cambridge University Press, Cambridge, aktuelle Auflage Franco, S.; Design with operational amplifiers and analog integrated circuits; McGraw Hill, aktuelle Auflage	
12	Sonstige Informationen Studienleistung: Praktikum (Erfolgreiches Bearbeiten von 5 Praktikumsversuchen) und Übung (Regelmäßige Mitarbeit an den Übungen)	

Elektrotechnik 1					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ET	150 h	5 ECTS	1. Sem.	Jedes WiSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	geplante Gruppengröße	Kontaktzeit	Selbststudium	
	Vorlesung 2 SWS Übung 2 SWS	90 Studierende 30 Studierende	45 h	105 h	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	Am Ende der Lehrveranstaltung beschreiben die Studierenden die grundlegenden Eigenschaften des elektrostatischen Feldes und des elektrischen Strömungsfeldes. Sie führen Berechnungen an einfachen linearen und nichtlinearen elektrischen Gleichstromnetzwerken durch und können die Ergebnisse interpretieren und analysieren. Die Studierenden verstehen die grundlegenden Vorgänge in Kondensatoren und können einfache Berechnungen bzgl. der elektrischen Eigenschaften und Dimensionierung von Kondensatoren sicher durchführen.				
3	Inhalte				
	<ul style="list-style-type: none"> - Grundbegriffe und Basisgrößen des elektrischen Strömungsfeldes - Der elektrische Grundstromkreis - Der verzweigte Stromkreis; Gesetze zur Berechnung elektrischer Stromkreise - Verfahren zur Berechnung linearer Netzwerke - Elektrische Energie und elektrische Leistung; Wirkungsgrad und Anpassung - Nichtlineare Gleichstromkreise - Die elektrischen Feldgrößen; Berechnung einfacher elektrostatischer Felder - Die Kapazität von Kondensatoren; Zusammenschaltung von Kondensatoren - Verschiebestrom - Energie des elektrostatischen Feldes - Kräfte im elektrostatischen Feld 				
4	Lehrformen				
	<p>Die Lehrveranstaltungen werden als Vorlesungen und Übungen angeboten.</p> <p>In den Vorlesungen werden theoretische Grundlagen, Begriffe und Methoden erläutert und auf Übungsaufgaben angewendet.</p> <p>Die Übungen dienen zur Vertiefung des Stoffes und finden in kleineren Gruppen statt. Im Übungsunterricht werden Aufgaben mit Lösungen vorgestellt oder von den Studierenden selbstständig bearbeitet, die Lösungen werden analysiert und diskutiert. Hierbei erhalten die Studierenden bei Bedarf individuelle Hilfestellung.</p>				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	<p>Formal: keine</p> <p>Inhaltlich: keine</p>				
6	Prüfungsformen				
	Klausur (120 Minuten)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				
	- Studienleistung nein				

	<ul style="list-style-type: none"> - Bonuspunkte nein - bestandene Modulprüfung 	
8	Verwendung des Moduls im Studiengang und Modultyp	
	Elektrotechnik	Pflichtmodul
	Medieninformatik	-
	Medizintechnik	Pflichtmodul
	Robotik	Pflichtmodul
	Technische Informatik	Pflichtmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude	Pflichtmodul
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,05%	
10	Modulverantwortliche*r Prof. Dr.-Ing. Sven Exnowski	
11	Literatur: 1. Hagmann, G.: "Grundlagen der Elektrotechnik", AULA-Verlag, aktuelle Auflage 2. Hagmann, G.: "Aufgabensammlung zu den Grundlagen der Elektrotechnik", AULA-Verlag, aktuelle Auflage 3. Lindner, H.: "Elektroaufgaben, B.1", Hanser, aktuelle Auflage 4. Nerreter, W.: "Grundlagen der Elektrotechnik", Hanser, aktuelle Auflage) 5. Weißgerber W.: "Elektrotechnik für Ingenieure 1", Vieweg, aktuelle Auflage	
12	Sonstige Informationen	

Elektrotechnik 2					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ET	150 h	5 ECTS	2. Sem.	Jedes SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	geplante Gruppengröße	Kontaktzeit	Selbststudium	
	Vorlesung 2 SWS	90 Studierende	45 h	105 h	
	Übung 1 SWS	30 Studierende			
	Praktikum 1 SWS	16 Studierende			
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<p>Die Studierenden sind in der Lage, physikalische Zusammenhänge der Elektrizitätslehre und des Magnetismus zu erläutern. Sie können ihr Wissen bei der Lösung von Aufgaben aus dem Bereich der magnetischen Felder anwenden. Mithilfe der komplexen Rechnung und von Zeigerdiagrammen lösen sie einfache Wechselstromnetzwerke.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, einfache Gleich- und Wechselstromschaltungen praktisch aufzubauen und Spannungen und Ströme in der Schaltung zu messen. Sie beschreiben die Ergebnisse und dokumentieren sie in einem technischen Bericht.</p>				
3	Inhalte				
	<ul style="list-style-type: none"> - Magnetische Feldgrößen - Das Durchflutungsgesetz - Berechnung einfacher magnetischer Felder - Kräfte im magnetischen Feld - Das Induktionsgesetz - Selbst- und Gegeninduktivität - Sinusförmige Wechselgrößen - Mittelwerte und Effektivwerte periodischer zeitabhängiger Größen - Wechselstromwiderstände - Berechnung einfacher Wechselstromnetze - Leistungen im Wechselstromkreis 				
4	Lehrformen				
	<p>In den Vorlesungen werden theoretische Grundlagen, Begriffe und Methoden erläutert und auf praktische Beispiele und Übungsaufgaben angewendet. Die Übungen dienen zur Vertiefung des Stoffes und finden in kleineren Gruppen statt. Es werden in Hausarbeit bearbeitete Aufgaben vorgestellt oder Aufgaben selbstständig bearbeitet. Die Lösungen werden analysiert und diskutiert. Hierbei erhalten die Studierenden bei Bedarf individuelle Hilfestellung. Das Praktikum wird im Labor durchgeführt. In kleinen Teilnehmergruppen werden Laborversuche durchgeführt, einfache Schaltungen aufgebaut und diese messtechnisch erfasst. Die Messungen werden ausgewertet und die Ergebnisse im Rahmen einer schriftlichen Ausarbeitung dargestellt. Die Teilnahme am Praktikum ist anwesenheitspflichtig, da die Lernergebnisse nur durch das praktische Arbeiten an den vorhandenen Laboraufbauten erreicht werden können.</p>				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	Formal: keine				

	Inhaltlich: Kenntnisse der Elektrotechnik 1: Netzwerkberechnung, elektrisches Feld und Strömungsfeld; Mathematische Grundlagen: insbesondere komplexe Zahlen und Grundkenntnisse der Differential- und Integralrechnung	
6	Prüfungsformen Klausur (120 Minuten)	
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten <ul style="list-style-type: none"> - Studienleistung ja - Bonuspunkte nein - bestandene Modulprüfung 	
8	Verwendung des Moduls im Studiengang und Modultyp	
	Elektrotechnik	Pflichtmodul
	Medieninformatik	siehe Containerliste
	Medizintechnik	Pflichtmodul
	Robotik	Pflichtmodul
	Technische Informatik	Pflichtmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude	Pflichtmodul
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,05%	
10	Modulverantwortliche*r Prof. Dr.-Ing. Sven Exnowski	
11	Literatur: <ol style="list-style-type: none"> 1. Hagmann, G.: Grundlagen der Elektrotechnik, AULA-Verlag, aktuelle Auflage 2. Hagmann, G.: Aufgabensammlung zu den Grundlagen der Elektrotechnik, AULA-Verlag, aktuelle Auflage 3. Weißgerber W.: Elektrotechnik für Ingenieure, Band 1 und 2, Springer Vieweg, aktuelle Auflage 4. Weißgerber W.: Elektrotechnik für Ingenieure – Klausurenrechnen, Springer Vieweg, aktuelle Auflage 5. Zastrow, D.: Elektrotechnik: Ein Grundlagenbuch, Springer Vieweg, aktuelle Auflage 6. Lindner, H.: Elektroaufgaben, Band 1 und 2, Hanser, aktuelle Auflage 7. Nerreter, W.: Grundlagen der Elektrotechnik, Hanser, aktuelle Auflage 8. Ose R.: Elektrotechnik für Ingenieure, Grundlagen, Hanser, aktuelle Auflage 	
12	Sonstige Informationen	

Elektrotechnik 3					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ET	150 h	5 ECTS	3. Sem.	Jedes WiSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	geplante Gruppengröße	Kontaktzeit	Selbststudium	
	Vorlesung 2 SWS Übung 1 SWS Praktikum 1 SWS	60 Studierende 30 Studierende 16 Studierende	45 h	105 h	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<p>Am Ende der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, physikalische Zusammenhänge der Elektrizitätslehre und des Magnetismus im speziellen Bereich der Wechselstromtechnik zu erklären. Sie</p> <ul style="list-style-type: none"> - berechnen symmetrische und unsymmetrische Dreiphasensysteme. - analysieren komplexere Schaltungen der Wechselstromtechnik im Frequenzbereich. - lösen einfache Ausgleichsvorgänge mithilfe von Differentialgleichungen. <p>Die Studierenden sind in der Lage, auch komplexere Wechselstromschaltungen praktisch aufzubauen und Messungen in der Schaltung durchzuführen. Sie interpretieren die Ergebnisse und dokumentieren sie in einem technischen Bericht.</p>				
3	Inhalte				
	<ul style="list-style-type: none"> - Mehrphasensysteme - Symmetrische und unsymmetrische verkettete Dreiphasensysteme - Leistung im Dreiphasensystem - Vertiefung der Berechnung von Wechselstromnetzwerken - Spezielle Wechselstromschaltungen - Ortskurven - Ausgleichsvorgänge in einfachen linearen Netzwerken bei Gleichspannung und sinusförmiger Erregung 				
4	Lehrformen				
	<p>In den Vorlesungen werden theoretische Grundlagen, Begriffe und Methoden erläutert und auf praktische Beispiele und Übungsaufgaben angewendet. Die Übungen dienen zur Vertiefung des Stoffes und finden in kleineren Gruppen statt. Es werden in Hausarbeit bearbeitete Aufgaben vorgestellt oder Aufgaben selbstständig bearbeitet. Die Lösungen werden analysiert und diskutiert. Hierbei erhalten die Studierenden bei Bedarf individuelle Hilfestellung. Das Praktikum wird im Labor durchgeführt. In kleinen Teilnehmergruppen werden Laborversuche durchgeführt, einfache Schaltungen aufgebaut und diese messtechnisch erfasst. Die Messungen werden ausgewertet und die Ergebnisse im Rahmen einer schriftlichen Ausarbeitung dargestellt. Die Teilnahme am Praktikum ist anwesenheitspflichtig, da die Lernergebnisse nur durch das praktische Arbeiten an den vorhandenen Laboraufbauten erreicht werden können.</p>				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	<p>Formal: keine</p> <p>Inhaltlich: Kenntnisse der Elektrotechnik 1 & 2: Netzwerkberechnung, magnetisches Feld; Wechselstromtechnik, Mathematische Grundlagen: insbesondere komplexe Zahlen und Differentialgleichungen</p>				
6	Prüfungsformen				

	Klausur (120 Minuten)	
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
	<ul style="list-style-type: none"> - Studienleistung ja - Bonuspunkte nein - bestandene Modulprüfung 	
8	Verwendung des Moduls im Studiengang und Modultyp	
	Elektrotechnik	Pflichtmodul
	Medieninformatik	siehe Containerliste
	Medizintechnik	siehe Containerliste
	Robotik	siehe Containerliste
	Technische Informatik	siehe Containerliste
	Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude	-
9	Stellenwert der Note für die Endnote	
	2,05%	
10	Modulverantwortliche*r	
	Prof. Dr.-Ing. Sven Exnowski	
11	Literatur:	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hagmann, G.: Grundlagen der Elektrotechnik, AULA-Verlag, aktuelle Auflage 2. Hagmann, G.: Aufgabensammlung zu den Grundlagen der Elektrotechnik, AULA-Verlag, aktuelle Auflage 3. Weißgerber W.: Elektrotechnik für Ingenieure, Band 2 und 3, Springer Vieweg, aktuelle Auflage 4. Weißgerber W.: Elektrotechnik für Ingenieure – Klausurenrechnen, Springer Vieweg, aktuelle Auflage 5. Zastrow, D.: Elektrotechnik: Ein Grundlagenbuch, Springer Vieweg, aktuelle Auflage 6. Lindner, H.: Elektroaufgaben, Band 1 und 2, Hanser, aktuelle Auflage 7. Nerreter, W.: Grundlagen der Elektrotechnik, Hanser, aktuelle Auflage 8. Ose R.: Elektrotechnik für Ingenieure, Grundlagen, Hanser, aktuelle Auflage 	
12	Sonstige Informationen	

Energiesysteme					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ET	150 h	5 ECTS	6. Sem.	Jedes SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	geplante Gruppengröße	Kontaktzeit	Selbststudium	
	Vorlesung 2 SWS Übung 1 SWS Praktikum 1 SWS	60 Studierende 30 Studierende 16 Studierende	45 h	105 h	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	Die Studierenden können die fundamentalen Zusammenhänge der elektrischen Energieversorgung beschreiben. Sie kennen die grundlegenden Zusammenhänge und die wesentlichen Betriebsmittel des Kraftwerks- und des Netzbetriebes. Sie können den Aufbau und die Funktion der Elemente zur Erzeugung, zum Transport und zur Verteilung elektrischer Energie sowie die dabei auftretenden physikalischen Vorgänge in textlicher, grafischer und mathematischer Form erläutern und Berechnungen selbstständig durchführen und die Ergebnisse auswerten und hinterfragen.				
3	Inhalte				
	<ul style="list-style-type: none"> - Globaler und regionaler Energiebedarf und dessen Deckung - System der elektrischen Energieversorgung - Erzeugung elektrischer Energie in Kraftwerken - Betriebsmittel der Stromübertragung und -verteilung - Betrieb von Nieder-, Mittel- und Hochspannungsnetzen 				
4	Lehrformen				
	In den Vorlesungen werden theoretische Grundlagen, Begriffe und Methoden erläutert und auf praktische Beispiele und Übungsaufgaben angewendet. Die Übungen dienen zur Vertiefung des Stoffes und finden in kleineren Gruppen statt. Es werden in Hausarbeit bearbeitete Aufgaben vorgestellt oder Aufgaben selbstständig bearbeitet. Die Lösungen werden analysiert und diskutiert. Hierbei erhalten die Studierenden bei Bedarf individuelle Hilfestellung. Das Praktikum wird im Labor durchgeführt. In kleinen Teilnehmergruppen werden Laborversuche durchgeführt, einfache Schaltungen aufgebaut und diese messtechnisch erfasst. Die Messungen werden ausgewertet und die Ergebnisse im Rahmen einer schriftlichen Ausarbeitung dargestellt.				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	Formal: keine Inhaltlich: Inhalte der Module Elektrotechnik 1 bis 3, Inhalte der Module Mathematik und Physik der vorhergehenden Fachsemester				
6	Prüfungsformen				
	Klausur (90 Minuten)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				
	<ul style="list-style-type: none"> - 40 Leistungspunkte aus den ersten beiden Fachsemestern - Studienleistung nein - Bonuspunkte nein - bestandene Modulprüfung 				

8	Verwendung des Moduls im Studiengang und Modultyp	
	Elektrotechnik	Pflichtmodul
	Medieninformatik	siehe Containerliste
	Medizintechnik	siehe Containerliste
	Robotik	siehe Containerliste
	Technische Informatik	siehe Containerliste
	Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude	-
9	Stellenwert der Note für die Endnote	
	2,05%	
10	Modulverantwortliche*r	
	Prof. Dr.-Ing. Sven Exnowski	
11	Literatur:	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Courtin, W.: Elektrische Energietechnik, Vieweg+Teubner, aktuelle Auflage 2. Heuck, K.; Dettmann, K.-D.: Elektrische Energieversorgung, Vieweg+Teubner, aktuelle Auflage 3. Marenbach, R., Nelles, D., Tuttas, C.: Elektrische Energietechnik, Springer, aktuelle Auflage 4. Noack, F.: Einführung in die elektrische Energietechnik, Fachbuchverlag Leipzig Hanser, aktuelle Auflage 	
12	Sonstige Informationen	

Fourier- und Laplacetransformation					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ET	150 h	5 ECTS	2. Sem.	Jedes SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	geplante Gruppengröße		Kontaktzeit	Selbststudium
	Sem. Unterricht 4 SWS	30 Studierende		45 h	105 h
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	Die Studierenden verstehen die mathematischen Konzepte der Fourier- und Laplacetransformation und kennen deren Bedeutung in technischen Anwendungen. Insbesondere können sie Differentialgleichungen durch Übergang in den Bildbereich lösen und Abbildungssätze anwenden, um auch nicht direkt tabellierte Funktionen transformieren zu können.				
3	Inhalte				
	<ul style="list-style-type: none"> - Reelle und komplexe Fourierreihen - Fouriertransformation - Laplacetransformation 				
4	Lehrformen				
	<ul style="list-style-type: none"> - Lehrvorträge zur Vermittlung der Lehrinhalte - Lösung von Übungsaufgaben mit Unterstützung durch Lehrende 				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	Formal: keine Inhaltlich: Analysis 1				
6	Prüfungsformen				
	Klausur (90 Minuten)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				
	<ul style="list-style-type: none"> - Studienleistung ja - Bonuspunkte nein - bestandene Modulprüfung 				
8	Verwendung des Moduls im Studiengang und Modultyp				
	Elektrotechnik				Pflichtmodul
	Medieninformatik				-
	Medizintechnik				Pflichtmodul
	Robotik				Pflichtmodul
	Technische Informatik				-
	Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude				-
9	Stellenwert der Note für die Endnote				
	2,05%				
10	Modulverantwortliche*r				

	Prof. Dr. Annika Meyer
11	<p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Croft / Davison / Hargreaves: Engineering Mathematics, A Foundation for Electronic, Electrical, Communications and System Engineers, Pearson, Prentice Hall, aktuelle Auflage - Leopold: Mathematik - Ein Studienbuch für Ingenieure, Band 1 und 2, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, München, aktuelle Auflage - Papula: Mathematik für Ingenieure, Band 1 bis 2, Vieweg Verlag, Braunschweig, aktuelle Auflage - Preuß / Wenisch: Lehr- und Übungsbuch Mathematik, Band 1-2, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, München, aktuelle Auflage
12	<p>Sonstige Informationen</p> <p>Studienleistung: Regelmäßige Mitarbeit in den Übungen oder erfolgreiche Teilnahme an drei Fachgesprächen</p>

Kolloquium					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ET	90 h	3 ECTS	7. Sem.	Jederzeit	--
1	Lehrveranstaltungen entfallen	geplante Gruppengröße entfällt	Kontaktzeit 1 h	Selbststudium 89	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen entfällt				
3	Inhalte Die*der Studierende soll nachweisen, dass sie*er befähigt ist, Inhalt und Ergebnisse der Bachelorarbeit, ihre fachlichen Grundlagen, ihre fachübergreifenden Zusammenhänge und ihre außerfachlichen Bezüge mündlich darzustellen. Sie*er soll das Vorgehen bei der Durchführung begründen sowie die Bedeutung der Arbeit für die Praxis einschätzen können.				
4	Lehrformen entfällt				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: 207 Leistungspunkte aus den Pflicht- und Wahlpflichtmodulen des Studiengangs Inhaltlich: Kenntnisse aus allen Semestern				
6	Prüfungsformen mündliche Prüfung mit Kurzvortrag				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten <ul style="list-style-type: none"> - 40 Leistungspunkte aus den ersten beiden Fachsemestern - Studienleistung nein - Bonuspunkte nein - bestandene Modulprüfung 				
8	Verwendung des Moduls im Studiengang und Modultyp				
	Elektrotechnik	Pflichtmodul			
	Medieninformatik	Pflichtmodul			
	Medizintechnik	Pflichtmodul			
	Robotik	Pflichtmodul			
	Technische Informatik	Pflichtmodul			
	Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude	-			
9	Stellenwert der Note für die Endnote 17%				
10	Modulverantwortliche*r Alle Professor*innen des Fachbereichs				
11	Literatur:				

	entfällt
12	Sonstige Informationen

Leistungselektronik

Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ET	150 h	5 ECTS	6. Sem.	Jedes SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	geplante Gruppengröße	Kontaktzeit	Selbststudium	
	Vorlesung 2 SWS	60 Studierende	45 h	105 h	
	Übung 1 SWS	30 Studierende			
	Praktikum 1 SWS	16 Studierende			
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	Am Ende der Lehrveranstaltung verstehen die Studierenden die grundsätzliche Wirkungsweise der gängigen Schaltungen der Leistungselektronik. Darüber hinaus sind sie bei den netzgeführten Schaltungen in der Lage, die Definitionsgleichungen zur Bestimmung wichtiger Kennwerte auf praktische Beispiele anzuwenden. Bei den selbstgeführten Schaltungen verstehen die Studierenden das Prinzip des Gleichspannungsstellers und des Umrichters mit Spannungszwischenkreis und können hier auch eigene Berechnungen durchführen.				
3	Inhalte				
	<ul style="list-style-type: none"> - Bauelemente der Leistungselektronik - Leistungselektronische Schaltungen - Netzurückwirkungen - Stromrichter - Leistungssteuerungsverfahren 				
4	Lehrformen				
	In den Vorlesungen werden theoretische Grundlagen, Begriffe und Methoden erläutert und auf praktische Beispiele und Übungsaufgaben angewendet. Die Übungen dienen zur Vertiefung des Stoffes und finden in kleineren Gruppen statt. Es werden in Hausarbeit bearbeitete Aufgaben vorgestellt oder Aufgaben selbstständig bearbeitet. Die Lösungen werden analysiert und diskutiert. Hierbei erhalten die Studierenden bei Bedarf individuelle Hilfestellung. Das Praktikum wird im Labor durchgeführt. In kleinen Teilnehmergruppen werden Laborversuche durchgeführt, einfache Schaltungen aufgebaut und diese messtechnisch erfasst. Die Messungen werden ausgewertet und die Ergebnisse im Rahmen einer schriftlichen Ausarbeitung dargestellt.				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	Formal: keine				
	Inhaltlich: Inhalte der Module Elektrotechnik 1 bis 3, Mathematik 1 bis 4 sowie Elektronik.				
6	Prüfungsformen				
	Klausur				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				
	<ul style="list-style-type: none"> - 40 Leistungspunkte aus den ersten beiden Fachsemestern - Studienleistung nein - Bonuspunkte nein - bestandene Modulprüfung 				

8	Verwendung des Moduls im Studiengang und Modultyp	
	Elektrotechnik	Pflichtmodul
	Medieninformatik	siehe Containerliste
	Medizintechnik	siehe Containerliste
	Robotik	siehe Containerliste
	Technische Informatik	siehe Containerliste
	Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude	-
9	Stellenwert der Note für die Endnote	
	2,05%	
10	Modulverantwortliche*r	
	Prof. Dr.-Ing. Sven Exnowski	
11	Literatur:	
	1. Michel: "Leistungselektronik - Einführung in Schaltungen und deren Verhalten", Springer, aktuelle Auflage 2. Schröder: "Leistungselektronische Schaltungen - Funktion, Auslegung und Anwendung", Springer, aktuelle Auflage 3. Specovius: "Grundkurs Leistungselektronik - Bauelemente, Schaltungen und Systeme", Springer, aktuelle Auflage 4. Zach: "Leistungselektronik - Ein Handbuch", Springer, aktuelle Auflage	
12	Sonstige Informationen	

Lernstrategien und Einführung in die Elektrotechnik					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ET	150 h	5 ECTS	1. Sem.	Jedes WiSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	geplante Gruppengröße	Kontaktzeit	Selbststudium	
	Vorlesung 2 SWS Übung 2 SWS	120 Studierende 30 Studierende	45 h	105 h	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> wenden die Arbeits- und Lerntechniken und die Grundlagen wissenschaftlichen Arbeitens an, reflektieren das eigene Lernverhalten und gestalten den Wissenserwerb und –transfer, bearbeiten diese anhand der vorgestellten Werkzeuge optimal und effizient, sowie in Einzelarbeit als auch in Gruppenarbeit, entwickeln Strategien zum gezielten Erwerb von Information und setzen dieses neue Wissen ein, um ihr erarbeitetes Fachwissen aktiv in eine wissenschaftliche Diskussion einzubringen und zu diskutieren, entwickeln geeignete Lernstrategien und praktizieren diese, definieren Ziele für die eigene Entwicklung, reflektieren ihre Stärken und Schwächen und planen die eigene Entwicklung, arbeiten mit anderen Menschen effektiv und effizient zusammen, sind mit den Anwendungsgebieten und Berufsfeldern der Elektrotechnik vertraut, kennen besondere Herausforderungen der Elektrotechnik, haben den Aufbau und die inhaltlichen Zusammenhänge des Studiums der Elektrotechnik verstanden. 				
3	Inhalte				
	<p>Die Lehrveranstaltung beinhaltet sowohl Lernstrategien als auch Inhalte der Elektrotechnik, die im Wechselspiel vermitteln werden, wobei die Lernstrategien insbesondere an praktischen Beispielen aus der Elektrotechnik angewendet werden.</p> <p><i>Lernstrategien</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Gestaltung und Optimierung des Studiums Selbstmotivation, Selbststeuerung /Verhaltensbeeinflussung und personale Erfolgskriterien Selbstmanagement Zeitmanagement Lernen und Lernstrategien Kreativitätstechniken Intuitive und diskursive Problemlösungsmethoden Informationsbeschaffung wissenschaftliches Arbeiten Erweiterung des eigenen Handwerkskoffers um weitere Lernwerkzeuge <p><i>Elektrotechnik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Definition und Abgrenzung 				

	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau des Studiums der Elektrotechnik und Zusammenhänge zwischen den behandelten Themen • Aktuelle Herausforderungen der Elektrotechnik • Praxisbeispiele 												
4	Lehrformen <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung 2 SWS • Übung 2 SWS, in denen die erworbenen Kenntnisse aus den Vorlesungen praktisch erarbeitet und an Beispielen aus der Elektrotechnik umgesetzt werden, was eine aktive Teilnahme voraussetzt 												
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: persönliche Voraussetzungen: Engagement, Freude an der Arbeit, Initiative und ähnliche Voraussetzungen												
6	Prüfungsformen Portfolio bestehend aus einer Präsentation, einer Hausarbeit (Erstellung einer Projektmappe) und einer mündlichen Prüfung. Alle drei Elemente tragen zur Note bei und werden im Verhältnis 30:30:40 gewichtet, wobei jedes einzelne Element bestanden werden muss.												
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten <ul style="list-style-type: none"> - Studienleistung nein - Bonuspunkte nein - bestandene Modulprüfung 												
8	Verwendung des Moduls im Studiengang und Modultyp <table border="1" data-bbox="279 1227 1434 1496"> <tr> <td>Elektrotechnik</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Medieninformatik</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Medizintechnik</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Robotik</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Technische Informatik</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude</td> <td>-</td> </tr> </table>	Elektrotechnik	Pflichtmodul	Medieninformatik	-	Medizintechnik	-	Robotik	-	Technische Informatik	-	Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude	-
Elektrotechnik	Pflichtmodul												
Medieninformatik	-												
Medizintechnik	-												
Robotik	-												
Technische Informatik	-												
Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude	-												
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,05%												
10	Modulverantwortliche*r Dipl.-Ing. Elke Schönenberg, MM												
11	Literatur: Karsten, G.: So lernen Sieger. Die 50 besten Lerntipps. München: Wilhelm Goldmann Verlag, aktuelle Auflage. Knieß, M.: Kreativitätstechniken, Methoden und Übungen. München: Beck im dtv, aktuelle Auflage. Rost, F.: Lern- und Arbeitstechniken für das Studium. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, aktuelle Auflage.												

	<p>Schneider, H., Klaus, H.: Mensch und Arbeit. Arbeitsbuch für Studium und Praxis. Düsseldorf: Symposion Publishing, aktuelle Auflage.</p> <p>Schulz von Thun, F., Ruppel, J., Startmann, R.: Miteinander Reden. Kommunikationspsychologie für Führungskräfte. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt, aktuelle Auflage.</p> <p>Simon, W.: GABALs großer Methodenkoffer. Persönlichkeitsentwicklung. Offenbach: GABAL Verlag, aktuelle Auflage.</p> <p>Theisen, M. R.: Wissenschaftliches Arbeiten. Erfolgreich bei Bachelor und Masterarbeit. München: Franz Vahlen Verlag, aktuelle Auflage.</p> <p>Sowie aktuelle Publikationen aus dem Bereich der Elektrotechnik</p>
12	Sonstige Informationen

Mathematische Grundlagen					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ET	150 h	5 ECTS	1. Sem.	Jedes WiSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	geplante Gruppengröße	Kontaktzeit	Selbststudium	
	Vorlesung 2 SWS Übung 2 SWS	120 Studierende 30 Studierende	45 h	105 h	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<p>Die Studierenden verstehen grundlegende mathematische Konzepte wie zum Beispiel Grenzwerte oder lineare Gleichungssysteme. Sie können Lösungswege klar und formal korrekt kommunizieren. Ergebnisse mathematischer Berechnungen können sie auf Plausibilität und Korrektheit prüfen. Weiterhin kennen sie die Relevanz der behandelten Inhalte in weiterführenden Veranstaltungen und können sie dort sicher anwenden.</p> <p>Darüber hinaus haben die Studierenden gelernt, ihre anfangs aufgrund der unterschiedlichen Vorbildung stark differierenden Mathematik-Vorkenntnisse realistisch einzuschätzen. Sie entwickeln ihre mathematischen Fähigkeiten auch selbstständig weiter, indem sie zum Beispiel bei Bedarf Hilfen des Fachbereichs in Anspruch nehmen (Lernzentrum, Studium Flexibel), so dass die unterschiedlichen Vorkenntnisse sich mehr und mehr angleichen.</p>				
3	Inhalte				
	<ul style="list-style-type: none"> - Allgemeine Grundlagen - Matrizen, Determinanten und Gleichungssysteme - Folgen und Grenzwerte - Vektorrechnung - Komplexe Zahlen 				
4	Lehrformen				
	<ul style="list-style-type: none"> - Vorlesung zur Vermittlung der Lehrinhalte - Übungen in kleineren Gruppen 				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	Formal: keine Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen				
	Klausur (90 Minuten)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				
	<ul style="list-style-type: none"> - Studienleistung ja - Bonuspunkte nein - bestandene Modulprüfung 				
8	Verwendung des Moduls im Studiengang und Modultyp				
	Elektrotechnik			Pflichtmodul	
	Medieninformatik			Pflichtmodul	

	Medizintechnik	Pflichtmodul
	Robotik	Pflichtmodul
	Technische Informatik	Pflichtmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude	-
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,05%	
10	Modulverantwortliche*r Prof. Dr. Annika Meyer	
11	Literatur: - Behrends: Analysis, Band 1: Ein Lernbuch für den sanften Wechsel von der Schule zur Uni, Vieweg Verlag, Braunschweig (aktuelle Auflage) - Croft / Davison / Hargreaves: Engineering Mathematics, A Foundation for Electronic, Electrical, Communications and System Engineers, Pearson, Prentice Hall (aktuelle Auflage) - Leupold: Mathematik - Ein Studienbuch für Ingenieure, Band 1 und 2, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, München (aktuelle Auflage) - Papula: Mathematik für Ingenieure, Band 1 bis 2, Vieweg Verlag, Braunschweig (aktuelle Auflage) - Preuß / Wenisch: Lehr- und Übungsbuch Mathematik, Band 1-2, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, München (aktuelle Auflage)	
12	Sonstige Informationen Studienleistung: Regelmäßige Mitarbeit in den Übungen oder erfolgreiche Teilnahme an drei Fachgesprächen	

Mikrocontroller					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ET	150 h	5 ECTS	3. Sem	Jedes WiSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	geplante Gruppengröße	Kontaktzeit	Selbststudium	
	Vorlesung 2 SWS Praktikum 2 SWS	60 Studierende 16 Studierende	45 h	105 h	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<p>Die/der Studierende hat die Funktionsweise, den Aufbau und die Programmierung von Mikrocontrollern verstanden. Sie/er kennt Methoden zur Analyse von Problemstellungen und zum Design von Software und kann diese auf kleinere Aufgabenstellungen unter Beachtung von Randbedingungen wie Robustheit, Wiederverwendbarkeit und Effizienz anwenden. Sie/er ist in der Lage, kleinere Steuerungsaufgaben eigenständig mittels eines Mikrocontrollers zu realisieren und entsprechende Programme in den Sprachen Assembler und C zu entwickeln. Die/der Studierende ist mit dem Umgang mit Entwicklungsumgebungen für Mikrocontroller vertraut. Sie/er ist in der Lage, sich in eine neue Mikrocontrollerumgebung (anderer Mikrocontroller, andere Entwicklungsumgebung) eigenständig einzuarbeiten. Die Studierenden organisieren sich im Rahmen des Praktikums in Zweiergruppen und arbeiten kooperativ und kollegial an praktischen Problemstellungen. Sie übernehmen dabei für sich und die Gruppe Verantwortung.</p>				
3	Inhalte				
	<p>In dem Modul Mikrocontroller werden grundlegende Kenntnisse der Funktionsweise, Aufbau und Programmierung von Mikrocontroller-Systemen unter Berücksichtigung studiengangsspezifischer Einsatzgebiete vermittelt.</p> <p>Konkrete Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau und Funktionsweise von Prozessoren • Grundlagen der Assembler-Programmierung • Hardwareaufbau von Mikrocontroller-Systemen • Software-Entwicklungssysteme • Strukturierte Programmierung in Assembler • Interrupt-Verarbeitung • Hardwarenahe Programmierung in C • Peripherieanschluss einschließlich der softwaretechnischen Behandlung 				
4	Lehrformen				
	<p>In dieser Veranstaltung steht die praktische Arbeit mit Mikrocontrollern im Vordergrund. In der Vorlesung werden entsprechend die generellen Prinzipien vorgestellt und deren Umsetzung mit einem realen Mikrocontroller erläutert. Im Praktikum wird dieses Wissen vertieft und den Studierenden die Möglichkeit geboten, an einem Mikrocontrollersystem praktische Erfahrungen zu sammeln. Zur Unterstützung bei der Erarbeitung der Inhalte existiert ein ausführlicher Foliensatz. . Zu ausgewählten Themen existieren zusätzlich Lehrvideos. Die/der Studierende erhält Unterstützung bei der Nutzung preiswerter Entwicklungssysteme. Diese sowie ein den Studierenden zur Verfügung gestellter Simulator ermöglichen es, eigene Erfahrungen auch außerhalb des Labors zu sammeln und somit die Bearbeitung der Praktikumsaufgaben vorzubereiten.</p>				
5	Teilnahmevoraussetzungen				

	Formal: keine Inhaltlich: Kenntnisse in C-Programmierung, Grundlagen der Elektrotechnik (Gleichstrom), Grundkenntnisse boolesche Algebra, Grundlagen Digitaltechnik	
6	Prüfungsformen Klausur (90 Minuten) oder Mündliche Prüfung (20 Minuten)	
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten <ul style="list-style-type: none"> - Studienleistung ja - Bonuspunkte nein - bestandene Modulprüfung 	
8	Verwendung des Moduls im Studiengang und Modultyp	
	Elektrotechnik	Pflichtmodul
	Medieninformatik	siehe Containerliste
	Medizintechnik	Pflichtmodul
	Robotik	Pflichtmodul
	Technische Informatik	Pflichtmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude	-
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,05%	
10	Modulverantwortliche*r Prof. Dr.-Ing. Jan Richling	
11	Literatur: H. Bähring: Anwendungsorientierte Mikroprozessoren: Mikrocontroller und Digitale Signalprozessoren; Springer Verlag; aktuelle Auflage Th. Flik, H. Liebig, M. Menge: Mikroprozessortechnik und Rechnerstrukturen; Springer Verlag; aktuelle Auflage M. Sturm: Mikrocontrollertechnik: Am Beispiel der MSP430-Familie; Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG; aktuelle Auflage M. Walter, S. Tappertzhofen: Das MSP430 Mikrocontroller Buch; Elektor; aktuelle Auflage J. Luecke: Analog and Digital Circuits for Electronic Control System Applications; Elsevier; aktuelle Auflage J. H. Davies: MSP430 Microcontroller Basics; Elsevier Verlag; aktuelle Auflage Webseite www.ti.com	
12	Sonstige Informationen Die Studienleistung beinhaltet die vollständige Bearbeitung aller Praktikumsversuche. Im Fall einer unzureichenden Abgabe sind Nachbesserungen möglich.	

Modellbildung und Simulation					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ET	150 h	5 ECTS	3. Sem.	Jedes WiSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	geplante Gruppengröße	Kontaktzeit	Selbststudium	
	Vorlesung 2 SWS Praktikum 2 SWS	60 Studierende 16 Studierende	45 h	105 h	
2	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</p> <p>Aufgrund von Kostendruck und regulativen Randbedingungen übernimmt die Modellbildung und Simulation eine stärkere Rolle bei Produkt- bzw. Systementwicklung. Einige Entwicklungsschritte werden nur virtuell durchgeführt. Daher ist das Fach in allen ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen verankert.</p> <p>Zunächst vertiefen die Studierenden anhand eines Modellierungszyklus die notwendige Mathematik. Sie verstehen ausgewählte klassischen Modelle, die in der Physik für die Beschreibung der Realität benutzt werden, und lernen in Parametern zu denken. Auch wird Abstraktionsfähigkeit gefördert und gefordert.</p> <p>Die Studierenden wenden konventionellen Modelle an, die für die jeweilige Entwicklung und bei der Arbeit im Umfeld eingesetzt werden. Schließlich lernen sie zu bewerten, in welchen Situationen Modellierung die Arbeit unterstützt und beschleunigt. Auf der anderen Seite werden sie sich auch der Grenzen der Simulation bewusst.</p> <p>In der Medizin ist die Entwicklung von Modellen und die Simulation komplexer Vorgänge eine bewährte Vorgehensweise zum Verstehen realer Gegebenheiten. Die regulativen Anforderungen verändern das Testen: Tests an Patienten werden durch virtuelle Patientenphantome ersetzt.</p> <p>In der Elektrotechnik können über die Modellbildung wichtige Erkenntnisse zur Entwicklung gewonnen werden. Beispiele aus der Schaltungsentwicklung und aus der Bauteilsimulation werden erörtert.</p> <p>In der Robotik soll die medizinische Robotik besonders motiviert werden. Am autonomen künstlichen Herz sollen die Aspekte eines ausfallsicheren verstanden und modelliert werden.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> I. Einführung – warum erstellt man Modelle? II. Grundprinzipien der (mathematischen) Modellierung III. Mathematischen Werkzeuge (nicht explizit als Thema) IV. Simulation mit MATLAB <ul style="list-style-type: none"> In der Medizintechnik: V. Transportprozesse als Beispiele für die Modellierung VI. Einfache Modelle im Dienste der Medizin <ul style="list-style-type: none"> In der Elektrotechnik: VII. Schritte zur Schaltungsentwicklung VIII. Design, Simulation, Layout <ul style="list-style-type: none"> In der Robotik: IX. Funktionen des Herzens im Menschlichen Körper 				

	X. Modellbildung aus verschiedenen Blickwinkeln	
4	Lehrformen Die Lehrinhalte dieses Moduls werden im Rahmen einer Vorlesung vermittelt. Vorlesungsbegleitende Praktika dienen zur Vertiefung des Stoffes. Hierbei sind von den Studierenden einfache Fallbeispiele zu bearbeiten und deren Lösungen vorzustellen und zu diskutieren. In Gruppenarbeit werden Simulationen zu Bewegungen des Körpers (MT), Prozessen im Organismus (MT) oder Schaltungssimulationen (ET) durchgeführt und deren Ergebnisse mit der Realität verglichen.	
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Grundlagen Mathematik, Physik, Elektrotechnik, Medizin (MT)....	
6	Prüfungsformen Portfolio Bestehend aus zwei semesterbegleitenden Praktikumsterminen und einer Klausur oder mündlichen Prüfung. Die beiden Praktika zu MATLAB und zur Modellbildung und die Klausur/mündliche Prüfung tragen zur Note bei und werden im Verhältnis 15:15:70 gewichtet.	
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten <ul style="list-style-type: none"> - 40 Leistungspunkte aus den ersten beiden Fachsemestern - Studienleistung nein - Bonuspunkte nein - bestandene Modulprüfung 	
8	Verwendung des Moduls im Studiengang und Modultyp	
	Elektrotechnik	Pflichtmodul
	Medieninformatik	siehe Containerliste
	Medizintechnik	Pflichtmodul
	Robotik	Pflichtmodul
	Technische Informatik	Vertiefungswahlpflichtmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude	-
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,05%	
10	Modulverantwortliche*r Prof. Dr. Ingo Krisch	
11	Literatur: [1] Kramme, R.: Medizintechnik. Springer Verlag, akt. Auflage [2] Wintermantel, E., Medizintechnik - Life Science Engineering, Springer Verlag, akt. Auflage [3] Schmidt R.F., Thews G., Lang F., Physiologie des Menschen, Springer Verlag, akt. Auflage [4] Badler, N.I., Cary B.P., Webber, B.L.: Simulating Humans: Computer Graphics, Animation, Control. Oxford University Press, 1993	

	<p>[5] Modellbildung und Simulation, Westermann, Th.</p> <p>[6] Modeling and Simulation: An Application-Oriented Introduction, Bungartz, H.-J., Zimmer, S., Buchholz, M., Pflüger, D., Springer Verlag, akt. Auflage</p> <p>[7] Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme, Scherf, H.: Oldenbourg, 2009.</p> <p>[8] Modellierung und Simulation technischer Systeme, Nollau, R.: Springer Verlag, akt. Auflage</p>
12	Sonstige Informationen

Objektorientierte Programmierung					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ET	150 h	5 ECTS	2. Sem.	Jedes SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	geplante Gruppengröße	Kontaktzeit	Selbststudium	
	Vorlesung 2 SWS Praktikum 2 SWS	60 Studierende 16 Studierende	45 h	105 h	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	Nach dem erfolgreichen Abschluss der Lehrveranstaltungen kennen die Studierenden die objektorientierte Programmiersprache C++. Sie können die Grundsäulen der Objektorientierung beschreiben und einfache Programme erklären. Die Studierenden verstehen praktische Aufgabenstellungen und können für diese objektorientierten Lösungsansätze entwerfen. Sie sind in der Lage aus diesen eigenständig objektorientierte Programme zu entwickeln.				
3	Inhalte				
	<p>Grundlagen der objektorientierten Programmierung in C++</p> <p>Objektorientierung, Beziehungen zwischen Objekten</p> <p>Klassen, Objekte, Attribute, Methoden</p> <p>Standard-Klassen</p> <p>Ein- und Ausgabe</p> <p>Speicherplatzverwaltung</p> <p>Dateihandling</p> <p>Vererbung und Mehrfachvererbung</p> <p>Streams</p> <p>Templates</p>				
4	Lehrformen				
	<p>Vorlesung zur Vermittlung der grundlegenden Kenntnisse</p> <p>Praktikum zur Vertiefung des Stoffes durch eigene Anwendung</p>				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	<p>Formal: keine</p> <p>Inhaltlich: Inhalte des Moduls Prozedurale Programmierung, Programmieren in C</p>				
6	Prüfungsformen				
	Klausur (90 Minuten) oder Mündliche Prüfung (20 Minuten)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				
	<ul style="list-style-type: none"> - Studienleistung ja - Bonuspunkte nein - bestandene Modulprüfung 				

8	Verwendung des Moduls im Studiengang und Modultyp	
	Elektrotechnik	Pflichtmodul
	Medieninformatik	Pflichtmodul
	Medizintechnik	Pflichtmodul
	Robotik	Pflichtmodul
	Technische Informatik	Pflichtmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude	-
9	Stellenwert der Note für die Endnote	
	2,05%	
10	Modulverantwortliche*r	
	Prof. Dr.-Ing. Frank Oldewurtel	
11	Literatur:	
	Der C++-Programmierer: C++ lernen - professionell anwenden - Lösungen nutzen, Breyman, Hanser, aktuelle Auflage	
	Die C++-Programmiersprache: aktuell zum C++11-Standard, Stroustrup, Hanser, aktuelle Auflage	
	C++: eine kompakte Einführung, Wilms, dpunkt, aktuelle Auflage	
	Informatik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 1: Grundlagen Programmieren mit C/C++ Großes C/C++-Praktikum, Küveler und Schwoch, Vieweg+Teubner, aktuelle Auflage	
12	Sonstige Informationen	
	Die Studienleistung beinhaltet die erfolgreiche Bearbeitung von 80% der Praktikumsversuche.	

Optik und Einführung in die Lichttechnik					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ET	150 h	5 ECTS	4. Sem.	Jedes SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	geplante Gruppengröße	Kontaktzeit	Selbststudium	
	Vorlesung 2 SWS	60 Studierende	45 h	105 h	
	Übung 1 SWS	30 Studierende			
	Praktikum 1 SWS	16 Studierende			
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	Am Ende des Moduls wenden die Studierenden die grundlegenden Begriffe, Zusammenhänge und Methoden der geometrischen und der Wellenoptik auf die Lösung praktischer optischer Problemstellungen an. Sie dimensionieren abbildende und nicht-abbildende optische Systeme, sie können mehrkomponentige optische Systeme analysieren, justieren und auf ihre Anwendung anpassen. Außerdem wenden sie die biologischen, physiologischen, physikalischen und technischen Grundlagen der Lichttechnik bei der Auswahl und Gestaltung von Beleuchtungssystemen an und erläutern diese.				
3	Inhalte				
	Optik - allgemeine Grundlagen: Natur des Lichts; Grundbegriffe der Optik. Geometrische oder Strahlenoptik: Schatten, Abbildungsmaßstab, Bildunschärfe bei ausgedehnter Lichtquelle; Reflexion, Abbildung mit ebenen und gekrümmten Spiegeln; Brechung, Dispersion, Spektren, Spektralapparate; optische Linsen, optische Instrumente. Wellenoptik: Einführung (Huygenssches Prinzip); Kohärenz als Voraussetzung für Interferenz; Beugung und Interferenz gebeugter Lichtbündel; Störung der Interferenz bei ausgedehnter Lichtquelle; Interferenz reflektierter Lichtbündel; polarisiertes Licht. Lichttechnik: Licht und Wahrnehmung, Lichttechnische Größen und Einheiten, Erzeugung von Licht, Licht- und Farbmessungstechnik, Innenbeleuchtung.				
4	Lehrformen				
	Vorlesung zur Vermittlung der grundlegenden Begriffe und Zusammenhänge der Optik und der Lichttechnik. Vorlesungsbegleitende Übung zur Vertiefung des Lehrstoffs und zur Selbstkontrolle für die Studierenden. Die Übungsaufgaben sollen von den Studierenden bearbeitet (Zusammenarbeit in Gruppen wird empfohlen) und die Lösungen in den Übungen vorgestellt und diskutiert werden. Laborpraktikum: Von den Studierenden werden in kleinen Gruppen nach Anleitung Laborversuche durchgeführt, anschließend werden die Messungen ausgewertet und im Rahmen einer schriftlichen Ausarbeitung die Ergebnisse präsentiert.				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	Formal: keine				
	Inhaltlich: Physik 2				
6	Prüfungsformen				
	Klausur, Klausur im Antwortwahlverfahren, E-Klausur, Mündliche Prüfung, Hausarbeit mit Fachvortrag, Projektarbeit				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				
	<ul style="list-style-type: none"> - 40 Leistungspunkte aus den ersten beiden Fachsemestern - Studienleistung ja 				

	<ul style="list-style-type: none"> - Bonuspunkte nein - bestandene Modulprüfung 	
8	Verwendung des Moduls im Studiengang und Modultyp	
	Elektrotechnik	Pflichtmodul
	Medieninformatik	siehe Containerliste
	Medizintechnik	siehe Containerliste
	Robotik	siehe Containerliste
	Technische Informatik	siehe Containerliste
	Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude	-
9	Stellenwert der Note für die Endnote	
	2,05%	
10	Modulverantwortliche*r	
	Prof. Dr. rer.nat. Dirk Berben	
11	Literatur:	
	<p>H. Lindner: Physik für Ingenieure, aktuelle Auflage P. Dobrinski, G. Krakau, A. Vogel: Physik für Ingenieure, aktuelle Auflage L. Bergmann, C. Schaefer: Lehrbuch der Experimentalphysik, Band 3, aktuelle Auflage P. A. Tipler: Physik, aktuelle Auflage H.-J. Hentschel: Licht und Beleuchtung, aktuelle Auflage R. Baer, M. Eckert, D. Gall, R. Schnor: Beleuchtungstechnik - Grundlagen, aktuelle Auflage</p>	
12	Sonstige Informationen	

Physik 1 - Mechanik					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ET	150 h	5 ECTS	3. Sem.	Jedes WiSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	geplante Gruppengröße	Kontaktzeit	Selbststudium	
	Vorlesung 2 SWS Übung 2 SWS	60 Studierende 30 Studierende	45 h	105 h	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<p>Fach- und Lernkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Studierenden können Grundbegriffe und Methoden aus den Themengebieten Kinematik, Dynamik sowie Wärmelehre wiederzugeben und zu beschreiben. ▪ Sie können Fragestellungen der Bewegungsgleichungen für mechanische Systeme und der Themenbereiche Arbeit, Energie und Leistung, Impuls und Stoßprozesse lösen. ▪ Die Studierenden sind in der Lage einfache Fragestellungen aus der Wärmelehre zu lösen. <p>Selbstkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Studierenden sind in der Lage die physikalischen Gegebenheiten unserer Umwelt in nachfolgenden vertiefenden Modulen zu verwenden, um damit weiterführende Problemstellungen zu bearbeiten. <p>Sozialkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ In Übungen wenden die Studierenden die erlernten Kenntnisse der Vorlesung auf Fragestellungen der klassischen Mechanik in Gruppenarbeit an. Hierdurch wird nicht nur die Kommunikation und Aufgabenverteilung unter den Gruppenmitgliedern trainiert, sondern auch das Verantwortungsbewusstsein für die Gruppe verstärkt. 				
3	Inhalte				
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mechanik: Kinematik des Massepunkts; Dynamik des Massepunkts; Arbeit, Energie und Leistung, Impuls und Stoßprozesse ▪ Mechanik starrer Körper. ▪ Einführung in die Wärmelehre. 				
4	Lehrformen				
	Vorlesung zur Vermittlung der grundlegenden Begriffe und Modellstrukturen der Mechanik und Wärmelehre. Vorlesungsbegleitende Übungen zur Vertiefung des Lehrstoffs für die Studierenden. Die Übungsaufgaben werden von den Studierenden bearbeitet (Zusammenarbeit in Gruppen wird empfohlen) und die Lösungen in den Übungen vorgestellt und diskutiert werden.				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	<p>Formal: keine</p> <p>Inhaltlich: Schulmathematik (Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division, Gleichungen mit einer Variablen, Rechnen mit physikalischen Einheiten)</p>				
6	Prüfungsformen				
	Klausur (90 Minuten) , E-Klausur (90 Minuten)				

7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten <ul style="list-style-type: none"> - Studienleistung ja - Bonuspunkte nein - bestandene Modulprüfung 	
8	Verwendung des Moduls im Studiengang und Modultyp	
	Elektrotechnik	Pflichtmodul
	Medieninformatik	siehe Containerliste
	Medizintechnik	Pflichtmodul
	Robotik	Pflichtmodul
	Technische Informatik	siehe Containerliste
	Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude	-
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,05%	
10	Modulverantwortliche*r Prof. Dr. Sinan Ünlübayir	
11	Literatur: Tipler PA, Mosca G: Physik - für Wissenschaftler und Ingenieure. Springer, Aktuelle Ausgabe Mills D: Arbeitsbuch zu Tipler/Mosca, Physik. Springer, Aktuelle Ausgabe Halliday D, Renick R, Walker J: Halliday Physik Deluxe. Wiley-VCH, Aktuelle Ausgabe	
12	Sonstige Informationen	

Physik 2 – Schwingungen und Wellen

Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ET	150 h	5 ECTS	4. Sem.	Jedes SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	geplante Gruppengröße	Kontaktzeit	Selbststudium	
	Vorlesung 2 SWS	60 Studierende	45 h	105 h	
	Übung 1 SWS	30 Studierende			
	Praktikum 1 SWS	16 Studierende			
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<p>Fach- und Lernkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Studierenden können die wichtigsten Eigenschaften und Modelle von Schwingungen und Wellen am anschaulichen Beispiel mechanischer Systeme beschreiben. ▪ Sie können für unterschiedliche mechanische Oszillatoren, die Bewegungsgleichungen aufstellen und lösen. ▪ Die Studierenden können das Verhalten von mechanischen Oszillatoren erläutern. ▪ Sie können das Entstehen von mechanischen Wellen beschreiben und Fragestellungen zum Verhalten, d.h. Ausbreitung und Überlagerung, berechnen. <p>Selbstkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Studierenden sind in der Lage die physikalischen Gegebenheiten unserer Umwelt in nachfolgenden vertiefenden Modulen zu verwenden, um damit weiterführende Problemstellungen zu bearbeiten. <p>Sozialkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ In Übungen und Praktika wenden die Studierenden die erlernten Kenntnisse der Vorlesung auf Fragestellungen in Gruppenarbeit an. Hierdurch wird nicht nur die Kommunikation und Aufgabenverteilung unter den Gruppenmitgliedern trainiert, sondern auch das Verantwortungsbewusstsein für die Gruppe verstärkt. ▪ In Ausarbeitungen der Praktika wird die wissenschaftliche Kompetenz vertieft und die Studierenden werden ermutigt, in enger Zusammenarbeit Praktikumsdokumentationen zu erstellen. 				
3	Inhalte				
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Schwingungslehre: Freie ungedämpfte harmonische Schwingungen; freie gedämpfte harmonische Schwingungen; erzwungene harmonische Schwingungen, Resonanz; Überlagerung harmonischer Schwingungen, anharmonische Schwingungen. ▪ Wellenlehre: Übergang von der Schwingung zur Welle; Grundformen von Wellen; eindimensionale Wellengleichung; Wellenausbreitung, Huygenssches Prinzip; Reflexion, Beugung, Brechung; Überlagerung von Wellen, Interferenz 				
4	Lehrformen				
	<p>Vorlesung zur Vermittlung der grundlegenden Begriffe der mechanischen Schwingungen und Wellen. Vorlesungsbegleitende Übungen zur Vertiefung des Lehrstoffs für die Studierenden. Die Übungsaufgaben werden von den Studierenden bearbeitet (Zusammenarbeit in Gruppen wird empfohlen) und die Lösungen in den Übungen vorgestellt und diskutiert werden. Von den Studierenden werden nach Anleitung in kleinen Gruppen Laborversuche durchgeführt, anschließend werden</p>				

	die Messungen ausgewertet und im Rahmen einer schriftlichen Ausarbeitung die Ergebnisse präsentiert.	
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Mathematische Grundlagen, Analysis 1, Physik 1 - Mechanik	
6	Prüfungsformen Klausur (90 Minuten) , E-Klausur (90 Minuten)	
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten <ul style="list-style-type: none"> - 40 Leistungspunkte aus den ersten beiden Fachsemestern - Studienleistung ja - Bonuspunkte nein - bestandene Modulprüfung 	
8	Verwendung des Moduls im Studiengang und Modultyp	
	Elektrotechnik	Pflichtmodul
	Medieninformatik	siehe Containerliste
	Medizintechnik	Pflichtmodul
	Robotik	Pflichtmodul
	Technische Informatik	siehe Containerliste
	Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude	-
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,05%	
10	Modulverantwortliche*r Prof. Dr. Jens Gröbner	
11	Literatur: Tipler, P.A., Mosca, G.: Physik - für Wissenschaftler und Ingenieure. Springer, Aktuelle Ausgabe Mills, D.: Arbeitsbuch zu Tipler/Mosca, Physik. Springer, Aktuelle Ausgabe Halliday, D., Renick, R., Walker, J.: Halliday Physik Deluxe. Wiley-VCH, Aktuelle Ausgabe	
12	Sonstige Informationen Die Studienleistung ist in gleichen Anteilen (50% / 50 %) in Übung und Praktikum zu erbringen. Im Praktikum sind dabei fünf Versuche erfolgreich abzuschließen, in den Übungen wird aktive Mitarbeit (das Lösen von Fragestellungen an der Tafel) in mindestens der Hälfte aller Übungsveranstaltungen erwartet.	

Projektarbeit					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ET	150 h	10 ECTS	7. Sem.	Jederzeit	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen entfallen	geplante Gruppengröße entfällt	Kontaktzeit 50 h	Selbststudium 250 h	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden wenden theoretisch erarbeitete Erkenntnisse und Fähigkeiten an und setzen sie in praktische Lösungen um, indem sie eigenständig Aufgabenstellungen mittlerer Komplexität lösen. Sie erproben im Team alle in der Industrie üblichen Schritte bei der Umsetzung von der Idee bis zur Lösung und stellen die für die Durchführung, Nutzung, Weiterentwicklung oder Wartung benötigten Unterlagen bereit. Hierbei arbeiten die Studierenden zielorientiert mit anderen zusammen, organisieren sich selbst und präsentieren ihre Arbeitsergebnisse in angemessener Form.				
3	Inhalte Es werden aktuelle Themen aus dem gewählten Studiengang bearbeitet. Neben den fachlichen Inhalten, die vom Thema abhängen, werden folgende Inhalte berücksichtigt: * Informationsbeschaffung, Literaturrecherchen * Praktisches Arbeiten mit Projektmanagementverfahren und -Hilfsmitteln * Praktisches Arbeiten mit professionellen Entwicklungshilfsmitteln * Projektorganisation und -Abwicklung * Projektdokumentation wie Pflichtenhefte, Projektpläne, Protokolle, Spezifikationen, Handbücher oder Datenblätter				
4	Lehrformen Die Projektarbeit ist eine weitgehend selbstständige Arbeit unter Betreuung. Sie wird in der Regel in kleinen Gruppen mit bis zu maximal fünf Teilnehmern erstellt. Für die Koordination und Abstimmung finden regelmäßige Besprechungen statt.				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Die Projektarbeit setzt die in den ersten sechs Semestern vermittelten Kenntnisse voraus.				
6	Prüfungsformen Projektarbeit				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten <ul style="list-style-type: none"> - 40 Leistungspunkte aus den ersten beiden Fachsemestern - Studienleistung nein - Bonuspunkte nein - bestandene Modulprüfung 				
8	Verwendung des Moduls im Studiengang und Modultyp				
	Elektrotechnik		Pflichtmodul		
	Medieninformatik		Pflichtmodul		

	Medizintechnik	Pflichtmodul
	Robotik	Pflichtmodul
	Technische Informatik	Pflichtmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude	-
9	Stellenwert der Note für die Endnote 4,1%	
10	Modulverantwortliche*r Alle Lehrenden des Fachbereichs	
11	Literatur: Abhängig vom Thema	
12	Sonstige Informationen	

Projektmanagement					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ET	150 h	5 ECTS	4./6. Sem.	Jedes SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	geplante Gruppengröße	Kontaktzeit	Selbststudium	
	Vorlesung 2 SWS Übung 2 SWS	60 Studierende 30 Studierende	45 h	105 h	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<p>Am Ende der Lehrveranstaltung</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen die Studierenden die Methoden des Projektmanagements für technische Projekte. - kennen die Studierenden unterschiedliche Softwarewerkzeuge, die ein zeitoptimiertes Projektmanagement ermöglichen. - stellen die Studierenden für ein technisches Projekt ein Lasten- / Pflichtenheft sowie einen Projektplan zusammen und dokumentieren und präsentieren die Arbeiten. 				
3	Inhalte				
	<p>Grundlagen des Projektmanagements für technische Projekte</p> <ul style="list-style-type: none"> -Tätigkeiten in den einzelnen Projektphasen -Lastenheft, Pflichtenheft, Fachtechnisches Lösungskonzept -Projektplanungsmodelle und - verfahren -Software für die Projektplanung -Kostenkalkulation -Angebotserstellung -Möglichkeiten der Projektüberwachung 				
4	Lehrformen				
	seminaristischer Unterricht mit Vorlesungsanteilen, Referaten der Studierenden und praktischen Übungen in Kleingruppen				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	<p>Formal: keine</p> <p>Inhaltlich: keine</p>				
6	Prüfungsformen				
	Klausur, Mündliche Prüfung, Hausarbeit mit Fachvortrag				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				
	<ul style="list-style-type: none"> - 40 Leistungspunkte aus den ersten beiden Fachsemestern - Studienleistung nein - Bonuspunkte ja - bestandene Modulprüfung 				
8	Verwendung des Moduls im Studiengang und Modultyp				

	Elektrotechnik	Pflichtmodul
	Medieninformatik	siehe Containerliste
	Medizintechnik	siehe Containerliste
	Robotik	siehe Containerliste
	Technische Informatik	Pflichtmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude	-
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,05%	
10	Modulverantwortliche*r Studiendekan*in	
11	Literatur: Kurt Landau, Projektmanagement, ERGONOMIA Verlag, aktuelle Auflage Heidi Heilmann, IT Projektmanagement, dpunkt Verlag, aktuelle Auflage Roland Felkai, Projektmanagement für technische Projekte, Springer Verlag, aktuelle Auflage Walter Jakoby, Projektmanagement für Ingenieure, Springer Verlag, aktuelle Auflage Christian Aichele, Intelligentes Projektmanagement, Verlag Kohlhammer, aktuelle Auflage	
12	Sonstige Informationen Bonuspunkte: In der Modulprüfung kann eine Notenverbesserung um den Notenwert 0,7 durch die Erarbeitung von Planungsunterlagen anhand der Bearbeitung eines praxisnahen Beispielprojektes erreicht werden.	

Prozedurale Programmierung					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ET	150 h	5 ECTS	1. Sem.	Jedes WiSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	geplante Gruppengröße	Kontaktzeit	Selbststudium	
	Vorlesung 2 SWS Praktikum 2 SWS	120 Studierende 16 Studierende	45 h	105 h	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	Nach dem erfolgreichen Abschluss der Lehrveranstaltungen kennen die Studierenden die prozedurale Programmiersprache C. Sie können einfache Programme erklären sowie Fehler mittels des Debuggers auffinden und beheben. Die Studierenden verstehen einfache Aufgabenstellungen und können diese in eigene Lösungsansätze abbilden. Sie sind in der Lage Programmablaufpläne zu erstellen, um daraus eigenständig strukturierte und modularisierte Programme zu entwickeln.				
3	Inhalte				
	<p>Grundlagen der prozeduralen Programmierung in C</p> <p>Programmaufbau, Debugger</p> <p>Einfache Datentypen</p> <p>Ein- und Ausgabe</p> <p>Kontrollstrukturen: if - else, switch - case, Schleifen</p> <p>Strukturen</p> <p>Felder, Strings</p> <p>Funktionen</p> <p>Zeiger</p> <p>Speicherplatzverwaltung</p> <p>Dateihandling</p> <p>Programmiertechniken</p>				
4	Lehrformen				
	<p>Vorlesung zur Vermittlung der grundlegenden Kenntnisse</p> <p>Praktikum zur Vertiefung des Stoffes durch eigene Anwendung</p>				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	<p>Formal: keine</p> <p>Inhaltlich: keine</p>				
6	Prüfungsformen				
	Klausur (90 Minuten) oder Mündliche Prüfung (20 Minuten)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				
	- Studienleistung ja				

	<ul style="list-style-type: none"> - Bonuspunkte nein - bestandene Modulprüfung 	
8	Verwendung des Moduls im Studiengang und Modultyp	
	Elektrotechnik	Pflichtmodul
	Medieninformatik	Pflichtmodul
	Medizintechnik	Pflichtmodul
	Robotik	Pflichtmodul
	Technische Informatik	Pflichtmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude	-
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,05%	
10	Modulverantwortliche*r Prof. Dr.-Ing. Frank Oldewurtel	
11	Literatur: Programmieren in C, Kernighan and Ritchie, Hanser, aktuelle Auflage C-Programmierung lernen: anfangen, anwenden, verstehen, Willms, Addison-Wesley, aktuelle Auflage Go to C-Programmierung, Krüger, Addison-Wesley, aktuelle Auflage C als erste Programmiersprache: vom Einsteiger zum Fortgeschrittenen, Dausmann, Vieweg+Teubner, aktuelle Auflage	
12	Sonstige Informationen Die Studienleistung beinhaltet die erfolgreiche Bearbeitung von 80% der Praktikumsversuche.	

Rechnerkommunikation					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ET	150 h	5 ECTS	4. Sem	Jedes SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	geplante Gruppengröße	Kontaktzeit	Selbststudium	
	Vorlesung 2 SWS Praktikum 2 SWS	60 Studierende 16 Studierende	45 h	105 h	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<p>Die Studierenden kennen den grundsätzlichen Aufbau von Schichtenmodellen zur Kommunikation zwischen Rechnern. Sie sind mit den physikalischen Grundlagen der Rechnerkommunikation vertraut und kennen den Unterschied zwischen Bussystemen und Rechnernetzen. Sie kennen grundlegende serielle und parallele Bussysteme und deren Eigenschaften. Sie sind in der Lage, solche Bussysteme zu bewerten und verwenden. Die Studierenden haben die allgemeinen Grundlagen des Internets und internetbasierender Netzwerke verstanden. Sie sind in der Lage, Teilnehmernetze zu realisieren und in das Internet zu integrieren. Sie sind mit den Grundlagen netzwerkbasierter Anwendungen vertraut und können einfache TCP/IP-Anwendungen erstellen. Die Studierenden organisieren sich im Rahmen des Praktikums in Zweiergruppen und arbeiten kooperativ und kollegial an praktischen Problemstellungen. Sie übernehmen dabei für sich und die Gruppe Verantwortung.</p>				
3	Inhalte				
	<ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Grundlagen und Begriffsdefinitionen • Schichtenmodelle der Kommunikation • Physikalische Grundlagen der Kommunikation • Paketformate und Zugriffsverfahren • Bussysteme vs. Rechnernetze • Serielle und parallele Bussysteme • Netzwerkschicht und Routingverfahren • Aufbau, Funktion und Realisierung von Transportprotokollen • Anwendungsprotokolle für verteilte Anwendungen • IP-basierte Anwendungen 				
4	Lehrformen				
	<p>Lehrvortrag und Praktikum als Gruppenarbeit</p> <p>Zur Unterstützung bei der Erarbeitung der Inhalte existiert ein umfangreicher Foliensatz. Zu ausgewählten Themen existieren Lehrvideos</p>				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	<p>Formal: keine</p> <p>Inhaltlich: Programmieren in C</p>				
6	Prüfungsformen				
	Klausur (90 Minuten) oder Mündliche Prüfung (20 Minuten)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				
	- 40 Leistungspunkte aus den ersten beiden Fachsemestern				

	<ul style="list-style-type: none"> - Studienleistung ja - Bonuspunkte nein - bestandene Modulprüfung 	
8	Verwendung des Moduls im Studiengang und Modultyp	
	Elektrotechnik	Pflichtmodul
	Medieninformatik	Pflichtmodul
	Medizintechnik	Pflichtmodul
	Robotik	Pflichtmodul
	Technische Informatik	Pflichtmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude	-
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,05%	
10	Modulverantwortliche*r Prof. Dr.-Ing. Jan Richling	
11	<p>Literatur:</p> <p>H. Bähring: Anwendungsorientierte Mikroprozessoren: Mikrocontroller und Digitale Signalprozessoren; Springer Verlag; aktuelle Auflage</p> <p>Th. Flik, H. Liebig, M. Menge: Mikroprozessortechnik und Rechnerstrukturen; Springer Verlag; aktuelle Auflage</p> <p>Andrew S. Tanenbaum, Todd Austin: Structured Computer Organization; Prentice Hall; aktuelle Auflage</p> <p>William Stallings: Computer Organization & Architecture; Pearson Education Limited; aktuelle Auflage</p> <p>J. F. Kurose, K. W. Ross: Computer Networking - A Top Down Approach; Pearson Education; aktuelle Auflage</p> <p>W. R. Stevens: Unix Network Programming: The Sockets Networking API; Prentice Hall; aktuelle Auflage</p> <p>M. Zahn: UNIX-Netzwerkprogrammierung; Springer-Verlag; aktuelle Auflage</p> <p>S. A. Rago, W. Richard Stevens: Advanced Programming in the UNIX Environment; Addison Wesley; aktuelle Auflage</p> <p>Zu manchen englischsprachigen Büchern existieren (meist ältere) deutsche Übersetzungen. Diese können für die Veranstaltung ebenfalls verwendet werden.</p>	
12	Sonstige Informationen Die Studienleistung beinhaltet die vollständige Bearbeitung aller Praktikumsversuche. Im Fall einer unzureichenden Abgabe sind Nachbesserungen möglich.	

Regelungstechnik 1					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ET	150 h	5 ECTS	4. Sem.	Jedes SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	geplante Gruppengröße	Kontaktzeit	Selbststudium	
	Vorlesung 2 SWS Praktikum 2 SWS	60 Studierende 16 Studierende	45 h	105 h	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <p>Die Studierenden erläutern was eine Regelung ist, warum diese häufig notwendig ist und was die Regelung von einer Steuerung unterscheidet.</p> <p>Die Studierenden stellen Modelle dynamischer Systeme in der Form von Strukturbildern auf, um diese anschließend zu linearisieren und zu einer Übertragungsfunktion zu reduzieren.</p> <p>Die Studierenden können Übertragungsfunktionen hinsichtlich ihrer Eigenschaften untersuchen und in einfachen Fällen die Parameter identifizieren.</p> <p>Die Studierenden wenden einfache Verfahren zur Auslegung von Reglern an.</p> <p>Die Studierenden können die oben genannten methodischen Vorgehensweisen auf praktische Beispielsysteme an Hand einer Versuchsanleitung anwenden.</p> <p>Die Studierenden diskutieren ihre Vorgehensweisen und Ergebnisse in der Gruppe und führen Praktikumsversuche in 2er Gruppen durch.</p> <p>Die Studierenden werten Versuchsergebnisse an Hand von vorgegebenen Aufgabenstellungen aus.</p>				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> - Notwendigkeit der Regelung - Aufbau und Wirkungsweise einer Steuerung, Regelung, Zwei-Freiheitsgrade-Regelung und Störgrößenaufschaltung - Beispiele von Regelungen - Beschreibung von dynamischen Systemen mit DGL und Laplace-Transformation - Modellbildung mittels Strukturbildern - Elementare, einfache und zusammengesetzte Übertragungsglieder - Linearisierung im Arbeitspunkt - Blockschaltbildalgebra - Eigenschaften von Regelkreisen - Synthese von Regelkreisen mit einfachen Verfahren 				
4	Lehrformen <p>Die Inhalte werden zunächst in der Vorlesung mittels Lehrvorträgen vermittelt und darauf aufbauend im Praktikum geübt, vertieft, ergänzt und auf praktische Aufgabenstellungen angewendet.</p>				
5	Teilnahmevoraussetzungen <p>Formal: keine</p> <p>Inhaltlich: Mathematik (1-4), Elektrotechnik (1-2), Physik 1, Simulationstechnik/MATLAB</p>				
6	Prüfungsformen				

	Klausur (120 Minuten), Klausur im Antwortwahlverfahren (120 Minuten), E-Klausur (120 Minuten), Mündliche Prüfung (20-45 Minuten)	
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
	<ul style="list-style-type: none"> - 40 Leistungspunkte aus den ersten beiden Fachsemestern - Studienleistung ja - Bonuspunkte nein - bestandene Modulprüfung 	
8	Verwendung des Moduls im Studiengang und Modultyp	
	Elektrotechnik	Pflichtmodul
	Medieninformatik	siehe Containerliste
	Medizintechnik	Pflichtmodul
	Robotik	Pflichtmodul
	Technische Informatik	siehe Containerliste
	Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude	-
9	Stellenwert der Note für die Endnote	
	2,05%	
10	Modulverantwortliche*r	
	Prof. Dr.-Ing. Martin Keller	
11	Literatur:	
	<p>Föllinger, Otto: „Regelungstechnik – Einführung in die Methoden und Ihre Anwendung“, VDE Verlag GmbH, aktuelle Auflage</p> <p>Föllinger, Otto: „Laplace-, Fourier- und z-Transformation“, VDE Verlag GmbH, aktuelle Auflage</p> <p>Lunze, Jan: „Regelungstechnik 1“, Springer Verlag GmbH, aktuelle Auflage</p>	
12	Sonstige Informationen	

Regelungstechnik 2					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ET	150 h	5 ECTS	4. Sem.	Jedes SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	geplante Gruppengröße	Kontaktzeit	Selbststudium	
	Vorlesung 2 SWS Praktikum 2 SWS	60 Studierende 16 Studierende	45 h	105 h	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <p>Die Studierenden skizzieren und zeichnen Ortskurven und Bode-Diagramme.</p> <p>Die Studierenden wenden das Nyquistkriterium in unterschiedlichen Varianten an.</p> <p>Die Studierenden wenden das Frequenzkennlinienverfahren zum Entwurf einschleifiger Regelkreise auf unterschiedliche Beispielsysteme an.</p> <p>Die Studierenden können die Wurzelortskurve zeichnen und zum Reglerentwurf anwenden, um Anforderungen im Zeitbereich zu erfüllen.</p> <p>Die Studierenden können die Grundlagen der digitalen Regelung erläutern und PID-Regler in digitaler Form realisieren.</p> <p>Die Studierenden beherrschen die oben genannten Kompetenzen sowohl manuell als auch mit regelungstechnischen Programmsystemen wie z.B. MATLAB.</p> <p>Die Studierenden wenden die methodischen Vorgehensweisen im Praktikum auf Beispielsysteme weitgehend selbstständig an. Ergebnisse werden ohne detaillierte Aufgabenstellung analysiert und diskutiert.</p> <p>Die Studierenden diskutieren Vorgehensweisen und Ergebnisse in der Gruppe (bis zu 16 Teilnehmende).</p> <p>Die Studierenden stimmen die Vorbereitung, Durchführung und Auswertung in der Kleingruppe (2 Teilnehmende) ab.</p>				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> - Ortskurve und Frequenzgang - Nyquist-Kriterium - Frequenzkennlinienverfahren - Wurzelortskurvenverfahren - Grundlagen der digitalen Regelung 				
4	Lehrformen <p>Die Inhalte werden zunächst in der Vorlesung mittels Lehrvorträgen vermittelt und darauf aufbauend im Praktikum geübt, vertieft, ergänzt und auf praktische Aufgabenstellungen angewendet.</p>				
5	Teilnahmevoraussetzungen <p>Formal: keine</p> <p>Inhaltlich: Regelungstechnik I, Mathematik (1-4), Elektrotechnik (1-2), Physik 1, Simulationstechnik/MATLAB</p>				
6	Prüfungsformen				

	Klausur (120 Minuten), Klausur im Antwortwahlverfahren (120 Minuten), E-Klausur (120 Minuten), Mündliche Prüfung (20-45 Minuten)	
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
	<ul style="list-style-type: none"> - 40 Leistungspunkte aus den ersten beiden Fachsemestern - Studienleistung nein - Bonuspunkte ja - bestandene Modulprüfung 	
8	Verwendung des Moduls im Studiengang und Modultyp	
	Elektrotechnik	Pflichtmodul
	Medieninformatik	siehe Containerliste
	Medizintechnik	Pflichtmodul
	Robotik	siehe Containerliste
	Technische Informatik	siehe Containerliste
	Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude	-
9	Stellenwert der Note für die Endnote	
	2,05%	
10	Modulverantwortliche*r	
	Prof. Dr.-Ing. Martin Keller	
11	Literatur:	
	Föllinger, Otto: „Regelungstechnik – Einführung in die Methoden und Ihre Anwendung“, VDE Verlag GmbH, aktuelle Auflage	
	Föllinger, Otto: „Laplace-, Fourier- und z-Transformation“, VDE Verlag GmbH, aktuelle Auflage	
	Lunze, Jan: „Regelungstechnik 1“, Springer Verlag GmbH, aktuelle Auflage	
	Lunze, Jan: „Regelungstechnik 2“, Springer Verlag GmbH, aktuelle Auflage	
12	Sonstige Informationen	
	Bonuspunkte: Durch die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum kann eine Verbesserung von bis zu zwei Teilnoten in der Prüfung erreicht werden.	

Seminar					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ET	150 h	5 ECTS	7. Sem.	Jedes WiSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	geplante Gruppengröße		Kontaktzeit	Selbststudium
	Seminar 2 SWS	30 Studierende		23 h	127 h
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - präsentieren vor einem Auditorium beispielhaft Anwendungsfelder ihres Studiengangs und deren technische Grundlagen nach weitgehend eigenständiger Einarbeitung, - diskutieren in der Gruppe die Vortragsinhalte, - beantworten die Fragen der Mitstudierenden und Lehrenden, - geben den Mitstudierenden wertschätzendes Feedback zu deren Vorträgen, - verfassen eine kurze verständliche Dokumentation, die den Grundzügen des wissenschaftlichen Arbeitens entspricht. 				
3	Inhalte				
	Es werden jeweils aktuelle Themenbereiche aus den gewählten Studiengängen in Vorträgen der Studierenden behandelt und mit den Seminarteilnehmenden diskutiert.				
4	Lehrformen				
	2 SWS Seminar mit wissenschaftlichem Diskurs und Feedback-Runden				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	<p>Formal: keine</p> <p>Inhaltlich: In den ersten Semestern vermittelte Grundkenntnisse des gewählten Studiengangs und, je nach Thema, spezielle Kenntnisse der Veranstaltungen des 5. und 6. Fachsemesters</p>				
6	Prüfungsformen				
	Hausarbeit mit Fachvortrag, Kombinationsprüfung				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				
	<ul style="list-style-type: none"> - 40 Leistungspunkte aus den ersten beiden Fachsemestern - Studienleistung nein - Bonuspunkte nein - bestandene Modulprüfung 				
8	Verwendung des Moduls im Studiengang und Modultyp				
	Elektrotechnik				Pflichtmodul
	Medieninformatik				Pflichtmodul
	Medizintechnik				Pflichtmodul
	Robotik				Pflichtmodul
	Technische Informatik				Pflichtmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude				-

9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,05%
10	Modulverantwortliche*r Studiengangskoordinator*in
11	Literatur: abhängig vom aktuellen Thema
12	Sonstige Informationen

Sensorsysteme					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ET	150 h	5 ECTS	5. Sem.	Jedes WiSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	geplante Gruppengröße	Kontaktzeit	Selbststudium	
	Vorlesung 2 SWS Praktikum 2 SWS	60 Studierende 16 Studierende	45 h	105 h	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<p>Die Studierenden kennen den Aufbau und die Eigenschaften eines Sensorsystems und können die Eignung eines Sensorsystems für eine Anwendung beurteilen. Sie konzipieren ein einfaches Sensorsystem und sind in der Lage, ein eigenes Sensorsystem zu entwickeln. Hierzu wenden Sie Kenntnisse der analogen und digitalen Sensorsignalverarbeitung und Methoden zur Korrektur von typischen nicht-idealen Eigenschaften von Messfühlern an. Sie sind in der Lage, ein kleines Projekt aus dem Themengebiet der Sensorsysteme im Team zu planen, umzusetzen und zu dokumentieren. Sie reflektieren den Projektfortschritt und entwickeln daraus Handlungsmöglichkeiten.</p>				
3	Inhalte				
	<p>Grundlagen und der Aufbau eines Sensorsystems zur Erfassung physikalischer Größen</p> <p>Reale Eigenschaften von Elementarsensoren und deren Korrektur (z.B. Linearisierung, Nullpunktkorrektur, Skalenfaktorkorrektur, Beseitigung von Querempfindlichkeiten...)</p> <p>typische Aufgaben der analogen und digitalen Signalverarbeitung in Sensorsystemen</p> <p>Beispielen für Sensorsysteme (z.B. Laufzeitbasierte Sensoren, induktive und kapazitive Näherungssensoren, Neigungssensoren,...)</p> <p>Im Praktikum wird unter Verwendung eines Elementarsensors ein Sensorsystem entwickelt.</p>				
4	Lehrformen				
	<p>Im Rahmen der Vorlesung werden die theoretischen Grundlagen vermittelt.</p> <p>Im Praktikum entwickeln die Studierenden in Teams unter Anwendung der in der Vorlesung vermittelten Theorie ein eigenes Sensorsystem.</p>				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	<p>Formal: keine</p> <p>Inhaltlich: Grundlagen der Mathematik, Grundlagen der Elektrotechnik insbesondere Berechnung von Gleich- und Wechselstromnetzwerken, Grundlagen des elektrischen und magnetischen Feldes, Grundlagen der Messtechnik</p>				
6	Prüfungsformen				
	<p>Portfolio (Bestehend aus den folgenden semesterbegleitenden Anteilen: zwei Kurzreferate zum Projekt (jeweils 20% der Endnote), einer Hausarbeit (30% der Endnote) und einer mündlichen Prüfung (30% der Endnote).</p>				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				
	<ul style="list-style-type: none"> - 40 Leistungspunkte aus den ersten beiden Fachsemestern - Studienleistung nein 				

	<ul style="list-style-type: none"> - Bonuspunkte nein - bestandene Modulprüfung 	
8	Verwendung des Moduls im Studiengang und Modultyp	
	Elektrotechnik	Pflichtmodul
	Medieninformatik	siehe Containerliste
	Medizintechnik	siehe Containerliste
	Robotik	Pflichtmodul
	Technische Informatik	siehe Containerliste
	Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude	-
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,05%	
10	Modulverantwortliche*r Prof. Dr.-Ing. Judith Ackers	
11	Literatur: E. Hering, G. Schönfelder (Hrsg.), Sensoren in Wissenschaft und Technik, Vieweg u. Teubner, aktuelle Auflage S. Hesse, G. Schnell, Sensoren für die Prozess- und Fabrikautomation, Vieweg u. Teubner, aktuelle Auflage E. Schrüfer: Elektrische Messtechnik, Messung elektrischer und nichtelektrischer Größen, Carl-Hanser-Verlag, aktuelle Auflage J. Hoffmann (Hrsg.), Taschenbuch der Messtechnik, Fachbuchverlag Leipzig, aktuelle Auflage H. Bernstein Messelektronik und Sensoren, Springer Vieweg, aktuelle Auflage H.-R. Tränkler, L. Reindl (Hrsg.), Sensortechnik, Springer Verlag, aktuelle Auflage E. Schiessle, Industriesensorik, Vogel Buchverlag, aktuelle Auflage K. Reif (Hrsg.), Sensoren im Kraftfahrzeug, Springer Vieweg, aktuelle Auflage	
12	Sonstige Informationen	

Signale und Systeme					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ET	150 h	5 ECTS	3. Sem.	Jedes WiSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	geplante Gruppengröße	Kontaktzeit	Selbststudium	
	Vorlesung 2 SWS Übung 2 SWS	60 Studierende 30 Studierende	45 h	105 h	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <p>Am Ende der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Eigenschaften von zeitkontinuierlichen und zeitdiskreten Signalen oder Systemen zu mathematisch zu beschreiben und auf Basis dieser Beschreibung das Systemverhalten eines LTI Systems bei verschiedenen Eingangssignalen vorherzusagen. - die Eigenschaften eines Systems anhand der Lage der Pol- und Nullstellen einzuschätzen - Spektralanalysen von kontinuierlichen und diskreten Signalen durchzuführen. - den Prozess des Abtastens und Digitalisierens aus systemtheoretischer Sicht zu beschreiben und Parameter wie die Abtastrate festzulegen - die in diesem Modul vermittelten Methoden in der Simulationssoftware Matlab zu implementieren. 				
3	Inhalte <p>Einführung in lineare zeitinvariante Systeme und deterministische Signale</p> <p>Zeitkontinuierliche Signale und LTI Systeme</p> <ul style="list-style-type: none"> - im Zeitbereich (Differentialgleichungen, Impuls- bzw. Sprungantwort) - im Bildbereich (Laplace-Transformation) - im Frequenzbereich (Fourier-Transformation) <p>Abtastung und Abtasttheorem</p> <p>Zeitdiskrete Signale und LTI Systeme</p> <ul style="list-style-type: none"> - im Zeitbereich (Differenzgleichungen, Signalflussgraphen, Impuls- bzw. Sprungantwort) - im Bildbereich (z-Transformation) - im Frequenzbereich (Diskrete Fourier-Transformation) 				
4	Lehrformen <p>Die Lehrveranstaltungen werden als Vorlesung und Übung angeboten.</p> <p>In den Vorlesungen werden theoretische Grundlagen, Begriffe, Analyseverfahren und Methoden erläutert und auf praktische Beispiele und Übungsaufgaben angewendet.</p> <p>Die Übungen dienen zur Vertiefung des Stoffes und finden in kleineren Gruppen statt. Im Übungsunterricht werden in Hausarbeit bearbeitete Aufgaben von den Studierenden vorgestellt oder Aufgaben werden von den Studierenden selbstständig bearbeitet. Die Lösungen werden analysiert und diskutiert. Hierbei erhalten die Studierenden bei Bedarf individuelle Hilfestellung. In der Übung wird neben der Berechnung per Hand auch die Simulationssoftware Matlab eingesetzt.</p>				

5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal: keine</p> <p>Inhaltlich: Lineare Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten, Fourierreihen, Fouriertransformation, Laplacetransformation, Grundlagen der Elektrotechnik, insb. Wechselstromtechnik</p>												
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Klausur (90 Minuten), Mündliche Prüfung (25-30 Minuten)</p>												
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Studienleistung ja - Bonuspunkte nein - bestandene Modulprüfung 												
8	<p>Verwendung des Moduls im Studiengang und Modultyp</p> <table border="1" data-bbox="272 745 1434 1010"> <tr> <td>Elektrotechnik</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Medieninformatik</td> <td>siehe Containerliste</td> </tr> <tr> <td>Medizintechnik</td> <td>siehe Containerliste</td> </tr> <tr> <td>Robotik</td> <td>Vertiefungswahlpflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Technische Informatik</td> <td>siehe Containerliste</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude</td> <td>-</td> </tr> </table>	Elektrotechnik	Pflichtmodul	Medieninformatik	siehe Containerliste	Medizintechnik	siehe Containerliste	Robotik	Vertiefungswahlpflichtmodul	Technische Informatik	siehe Containerliste	Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude	-
Elektrotechnik	Pflichtmodul												
Medieninformatik	siehe Containerliste												
Medizintechnik	siehe Containerliste												
Robotik	Vertiefungswahlpflichtmodul												
Technische Informatik	siehe Containerliste												
Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude	-												
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>2,05%</p>												
10	<p>Modulverantwortliche*r</p> <p>Prof. Dr.-Ing. Judith Ackers</p>												
11	<p>Literatur:</p> <p>Werner, Martin, Signale und Systeme, Vieweg und Teubner, aktuelle Auflage</p> <p>Beucher, Ottmar, Signale und Systeme: Theorie, Simulation, Anwendung, Springer Vieweg, aktuelle Auflage</p> <p>Meyer, M.: Signalverarbeitung, Springer Vieweg, aktuelle Auflage</p> <p>Ohm, J-R.: Lüke, H.D.: Signalübertragung, Springer Vieweg, aktuelle Auflage</p> <p>Rennert, I, Bundschuh, B.: Signale und Systeme, Hanser, aktuelle Auflage</p>												
12	<p>Sonstige Informationen</p> <p>Studienleistung: regelmäßige Mitarbeit in den Übungen und Abgabe von 80% der Übungsaufgaben.</p>												

Technisches Englisch

Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ET	150 h	5 ECTS	4. Sem.	Jedes SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Sem. Unterricht 4 SWS	geplante Gruppengröße 30 Studierende	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 105 h	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <p>Die Studierenden besitzen allgemeine mündliche und schriftliche Kommunikationsfertigkeiten im Englischen und beherrschen fachsprachliches Vokabular. Sie halten Vorträge in englischer Sprache und beschreiben technische Produkte und Produktionsprozesse. Sie besitzen die Fertigkeiten zur schnellen Extraktion relevanter Informationen aus technischen Texten, verfassen arbeitsbedingte Emails auf Englisch sowie Präsentationen in englischer Sprache.</p> <p>Das Niveau der Sprachkenntnisse ist vergleichbar mit dem GER für Sprachen B2.</p>				
3	Inhalte <p>Wortschatzvertiefung; Erwerb von Fachvokabular, Fachtexte lesen, verstehen, schriftlich und mündlich wiedergeben; Wiederholung und Vertiefung gängige Satzbaupläne sowie gängige sprachliche Wendungen. Vermeiden von Sprech- und Sprachfallen (z.B. Germanismen); Vorträge erstellen und präsentieren. Berufliche Emails verstehen und erstellen.</p>				
4	Lehrformen <p>Seminaristischer Unterricht, gelenktes und freies Unterrichtsgespräch, selbstständige Erarbeitung ausgewählter Themenbereiche in häuslicher Partner- und Gruppenarbeit mit Präsentation der Ergebnisse im Plenum der Gruppe.</p>				
5	Teilnahmevoraussetzungen <p>Formal: keine</p> <p>Inhaltlich: Gemeinsamer Europäischer Referenzrahmen für Sprachen (GER): B1- Fortgeschrittene Sprachverwendung</p> <p>Kann die Hauptpunkte verstehen, wenn klare Standardsprache verwendet wird und wenn es um vertraute Dinge aus Arbeit, Schule, Freizeit usw. geht. Kann die meisten Situationen bewältigen, denen man auf Reisen im Sprachgebiet begegnet. Kann sich einfach und zusammenhängend über vertraute Themen und persönliche Interessengebiete äußern.</p>				
6	Prüfungsformen <p>Klausur (60 Minuten)</p>				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten <ul style="list-style-type: none"> - Studienleistung ja - Bonuspunkte nein - bestandene Modulprüfung 				
8	Verwendung des Moduls im Studiengang und Modultyp				
	Elektrotechnik		Pflichtmodul		
	Medieninformatik		Pflichtmodul		

	Medizintechnik	Pflichtmodul
	Robotik	Pflichtmodul
	Technische Informatik	Pflichtmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude	-
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,05%	
10	Modulverantwortliche*r Bruce Ranney B.A.	
11	Literatur: Selbsterstellte Übungshefte des Lehrenden sowohl zu Grammatik und zu fachlichen Themen, die im Unterricht behandelt werden, als auch zur Vorbereitung der Klausur.	
12	Sonstige Informationen	

Wahlpflichtmodule: Ergänzungswahlpflichtmodule

Themen der Elektrotechnik

- Advanced Control Systems
- Elektrische Antriebe 2
- Elektronische Systeme
- LED in Connected Lighting Anwendungen
- Regenerative Energiesysteme

Themen der Gebäudesystemtechnik

- Elektrische Gebäudeausrüstung
- Gebäudeautomation
- Gebäudesystemtechnik

Themen der Informatik

- App-Programmierung
- Datenbanken
- IT-Sicherheit
- Künstliche Intelligenz
- Software Engineering
- Webtechnologie 1

Themen der Medieninformatik

- Digitale Medien: Audio und Video
- Mensch-Computer-Interaktion

Themen der Medizintechnik

- Bildgebende Verfahren in der Medizin
- Biosensorik
- Biosignale und ihre Verarbeitung
- Elektronische Prothesen
- Medizinische Elektronik
- Neuronale Netze

Themen der Robotik

- Auslegung mechatronischer Systeme

Themen der Technischen Informatik

- Ausfallsichere Systeme
- Betriebssysteme
- Echtzeitsysteme
- Hardwarebeschreibungssprachen und rekonfigurierbare Logik
- Verteilte Systeme und Internet of Things (IoT)

Advanced Control Systems

Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ET	150 h	5 ECTS	4. Sem.	Jedes SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung 2 SWS Praktikum 2 SWS	geplante Gruppengröße 60 Studierende 16 Studierende		Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 105 h
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <p>Die Studierenden beschreiben lineare Mehrgrößensysteme und legen Entkopplungsregler für den Zweigrößenfall aus.</p> <p>Die Studierenden stellen Zustandsraummodelle auf und analysieren diese auf ihre Eigenschaften wie z.B. Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit.</p> <p>Die Studierenden entwerfen lineare Zustandsregelungen mittels Eigenwertvorgabe und nach Riccati.</p> <p>Die Studierenden entwerfen Beobachterstrukturen nach Lünberger oder Kalman.</p> <p>Die Studierenden erläutern die grundlegenden Unterschiede zwischen linearen und nichtlinearen Systemen.</p> <p>Die Studierenden entwerfen modellprädiktive Regelungen mit einfachen Optimierungsverfahren.</p> <p>Die Studierenden wenden die oben genannten methodischen Vorgehensweisen vollkommen selbstständig auf Beispielsysteme an und nutzen dabei regelungstechnische Programmsysteme. Hierzu stimmen sich die Studierenden in Gruppen von bis zu 16 Studierenden untereinander ab und verteilen die Aufgaben.</p>				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> - Überblick über Mehrgrößensysteme und den Reglerentwurf mittels Entkopplung - Aufstellen von Zustandsraummodellen - Analyse von Zustandsraummodellen - Entwurf von linearen Zustandsregelungen - Entwurf von linearen Zustandsbeobachtern - Überblick über nichtlineare Systeme - Nichtlineare Modellprädiktive Regelung 				
4	Lehrformen Die Inhalte werden zunächst in der Vorlesung mittels Lehrvorträgen vermittelt und darauf aufbauend im Praktikum geübt, vertieft, ergänzt und auf praktische Aufgabenstellungen angewendet.				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Regelungstechnik I + II, Mathematik (1-4), Elektrotechnik (1-2), Physik 1, Simulationstechnik/MATLAB				
6	Prüfungsformen Klausur (90 Minuten), Klausur im Antwortwahlverfahren (90 Minuten), E-Klausur (90 Minuten), Mündliche Prüfung (25-30 Minuten)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				

	<ul style="list-style-type: none"> - 40 Leistungspunkte aus den ersten beiden Fachsemestern - Studienleistung ja - Bonuspunkte nein - bestandene Modulprüfung 	
8	Verwendung des Moduls im Studiengang und Modultyp	
	Elektrotechnik	siehe Containerliste
	Medieninformatik	siehe Containerliste
	Medizintechnik	siehe Containerliste
	Robotik	siehe Containerliste
	Technische Informatik	siehe Containerliste
	Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude	-
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,05%	
10	Modulverantwortliche*r Prof. Dr.-Ing. Martin Keller	
11	Literatur: Föllinger, Otto: „Regelungstechnik – Einführung in die Methoden und Ihre Anwendung“, VDE Verlag GmbH, aktuelle Auflage Föllinger, Otto: „Laplace-, Fourier- und z-Transformation“, VDE Verlag GmbH, aktuelle Auflage Lunze, Jan: „Regelungstechnik 1“, Springer Verlag GmbH, aktuelle Auflage Lunze, Jan: „Regelungstechnik 2“, Springer Verlag GmbH, aktuelle Auflage	
12	Sonstige Informationen Bonuspunkte: Durch die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum kann eine Verbesserung von bis zu zwei Teilnoten in der Prüfung erreicht werden.	

Elektrische Antriebe 2					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ET	150 h	5 ECTS	6. Sem.	Jedes SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	geplante Gruppengröße	Kontaktzeit	Selbststudium	
	Vorlesung 2 SWS Praktikum 2 SWS	30 Studierende 16 Studierende	45h	105 h	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	Am Ende der Lehrveranstaltung kennen die Studierenden unterschiedliche Möglichkeiten der Drehzahlregelung elektrischer Antriebssysteme sowie des einphasigen Betriebs elektrischer Maschinen. Darüber hinaus verstehen sie die Unterschiede zwischen stationärem und dynamischem Betriebsverhalten von Antrieben mit Drehstrom- Asynchronmaschinen und verfügen über eigene praktische Erfahrungen mit modernen Auslegungs- und Simulationstools.				
3	Inhalte				
	<ul style="list-style-type: none"> - Einphasiger Betrieb elektrischer Maschinen - Möglichkeiten der Drehzahlregelung elektrischer Antriebe - Dynamisches Verhalten von Antrieben mit Drehstrom-Asynchronmaschinen - Anwendung numerischer Berechnungsverfahren bei Design und Berechnung elektrischer Antriebssysteme 				
4	Lehrformen				
	Die Lehrveranstaltungen werden als Vorlesungen und Laborunterricht angeboten. In den Vorlesungen werden theoretische Grundlagen, Begriffe und Methoden erläutert und auf praktische Beispiele angewendet. Praktikumsunterricht erfolgt im Labor. Von den Studierenden werden nach Anleitung in kleinen Teilnehmergruppen unterschiedliche Tätigkeiten durchgeführt: Maschinen mit variabler Drehzahl und variabler Last betrieben, wichtige Größen messtechnisch erfasst und diskutiert. Außerdem führen die Studierenden begleitend zur Vorlesung unterschiedliche Berechnungen und Simulationen am PC durch.				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	Formal: keine Inhaltlich: Inhalte der Module Elektrotechnik 1 bis 3, Signale und Systeme, Physik 1 und 2, Mathematische Grundlagen, Analysis 1 und Elektrische Antriebe				
6	Prüfungsformen				
	Klausur (90 Minuten) , Mündliche Prüfung (25-30 Minuten)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				
	<ul style="list-style-type: none"> - 40 Leistungspunkte aus den ersten beiden Fachsemestern - Studienleistung nein - Bonuspunkte nein - bestandene Modulprüfung 				
8	Verwendung des Moduls im Studiengang und Modultyp				
	Elektrotechnik		siehe Containerliste		

	Medieninformatik	siehe Containerliste
	Medizintechnik	siehe Containerliste
	Robotik	siehe Containerliste
	Technische Informatik	siehe Containerliste
	Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude	-
9	Stellenwert der Note für die Endnote	
	2,05%	
10	Modulverantwortliche*r	
	Prof. Dr.-Ing. Sven Exnowski	
11	Literatur:	
	1. Bolte, Ekkehard: "Elektrische Maschinen", Springer, aktuelle Auflage	
	2. Hofmann, Wilfried: "Elektrische Maschinen", Pearson Studium, aktuelle Auflage	
	3. Müller, Gernar / Ponick, Bernd: "Grundlagen elektrischer Maschinen", Wiley-VCH, aktuelle Auflage	
	4. Schröder, Dierk: "Elektrische Antriebe - Regelung von Antriebssystemen", Springer, aktuelle Auflage	
12	Sonstige Informationen	

Elektronische Systeme					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ET	150 h	5 ECTS	6. Sem.	Jedes SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	geplante Gruppengröße	Kontaktzeit	Selbststudium	
	Vorlesung 2 SWS Praktikum 2 SWS	30 Studierende 16 Studierende	45h	105 h	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<p>Am Ende der Lehrveranstaltung kennen und erläutern die Studierenden den Entwurfs- und Entstehungsprozess elektronischer Systeme. Sie verstehen die Spezifikation und Realisierung elektronischer Systeme sowie die Umsetzung von Anforderungen(=requirements) in Produkte und wenden die Regeln des Systems Engineering in einer Hausarbeit an. Sie strukturieren eine zu entwerfende Schaltung in Funktionseinheiten und verstehen die schaltungstechnische Umsetzung mit Hilfe von Grundsaltungen. Sie verstehen den Einfluss der Umgebungsbedingungen auf elektronische Systeme am Beispiel von Temperatureinflüssen und ROHs und stellen den Produktionsprozess elektronischer Systeme dar. Sie unterscheiden verschiedene Leiterplattentechnologien und benennen produktionstechnisch bedingte Design Rules für gutes Leiterplattendesign.</p>				
3	Inhalte				
	<p>Systems Engineering am Beispiel elektronischer Geräte Requirements Management für elektronische Systeme V-Modell, Schnittstellendefinitionen Umgebungsbedingungen und Produktion elektronischer Systeme Thermomanagement, ROHs -Layout, Leiterplattentechnologien Virtuelles Design Beispiele für Komponenten elektronischer Systeme Beispiele aus der Medizintechnik, der Automatisierungstechnik und der Lichttechnik</p>				
4	Lehrformen				
	<p>Vorlesung zur Vermittlung des Stoffes, zusätzlich Anwendungsbeispiele und Übungsaufgaben zur Anwendung und Vertiefung Im Praktikum: Berechnung, Auslegung und Aufbau in der Vorlesung eingeführter Schaltungen sowie deren Verifikation und anwendungsabhängige Einordnung Verwendung der Simulationssoftware PSpice Hausarbeit und Fachvortrag zum Thema Systems Engineering in Gruppenarbeit: Aufstellen von Requirements und Zerlegung in Subsysteme für ein gegebenes elektronisches System, Realisierungsansatz</p>				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	<p>Formal: keine Inhaltlich: Elektronik 1</p>				
6	Prüfungsformen				
	<p>Klausur (90 Minuten) mit Bonuspunkten für Praktikum oder Portfolioprüfung, bestehend aus einer Hausarbeit, erfolgreichem Bearbeiten von 80% der Praktikumsaufgaben und einer mündlichen Prüfung. Gewichtung Hausarbeit: Mündliche Prüfung = 50:50.</p>				

7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten <ul style="list-style-type: none"> - 40 Leistungspunkte aus den ersten beiden Fachsemestern - Studienleistung nein - Bonuspunkte ja - bestandene Modulprüfung 												
8	Verwendung des Moduls im Studiengang und Modultyp <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Elektrotechnik</td> <td style="width: 50%;">siehe Containerliste</td> </tr> <tr> <td>Medieninformatik</td> <td>siehe Containerliste</td> </tr> <tr> <td>Medizintechnik</td> <td>siehe Containerliste</td> </tr> <tr> <td>Robotik</td> <td>siehe Containerliste</td> </tr> <tr> <td>Technische Informatik</td> <td>siehe Containerliste</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude</td> <td>-</td> </tr> </table>	Elektrotechnik	siehe Containerliste	Medieninformatik	siehe Containerliste	Medizintechnik	siehe Containerliste	Robotik	siehe Containerliste	Technische Informatik	siehe Containerliste	Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude	-
Elektrotechnik	siehe Containerliste												
Medieninformatik	siehe Containerliste												
Medizintechnik	siehe Containerliste												
Robotik	siehe Containerliste												
Technische Informatik	siehe Containerliste												
Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude	-												
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,05%												
10	Modulverantwortliche*r Prof. Dipl.-Ing. Meike Barfuß												
11	Literatur: Blanchard, B.; Fabrycky, W.: Systems Engineering and Analysis Prentice Hall, aktuelle Auflage Lienig, J.; Brümmer, H.: Elektronische Gerätetechnik; Springer, aktuelle Auflage Beetz, B.: Elektroniksimulation mit PSpice Vieweg, aktuelle Auflage Hofer, E-, Nielinger, H.: SPICE Springer, aktuelle Auflage Franco, Sergio; Design with Operational Amplifiers and Analog Integrated Circuits; McGraw-Hill, aktuelle Auflage Horowitz, P., Hill, W.: The Art of Electronics; Cambridge University Press, aktuelle Auflage Tietze, U., Schenk, C. : Halbleiterschaltungstechnik Springer, aktuelle Auflage Williams, T.; The Circuit Designer's Companion; Elsevier, aktuelle Auflage												
12	Sonstige Informationen Bonuspunkte für eine erfolgreiche Teilnahme am Praktikum												

LED in Connected Lighting Anwendungen					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ET	150 h	5 ECTS	5. Sem.	Jedes WiSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	geplante Gruppengröße	Kontaktzeit	Selbststudium	
	Vorlesung 2 SWS Praktikum 2 SWS	30 Studierende 16 Studierende	45h	105 h	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<p>Am Ende der Lehrveranstaltung kennen und erläutern die Studierenden den Aufbau von LED-Leuchten und ihrer Komponenten. Die Studierenden verstehen die Grundlagen des LED-Leuchtenbaus und können diese anwenden. Die Teilsysteme Thermomanagement, LED-Modul, Treiber und Ansteuerung sowie die daraus resultierenden Anforderungen an das Leuchtengehäuse können sie theoretisch und praktisch beurteilen und verschiedene Systeme vergleichen. So können sie auch LED-Leuchten bzgl. ihres Aufbaus bewerten. Außerdem können sie mithilfe der gewonnen Erkenntnisse z.B. Farbmetrik die Lichtqualität bewerten. Sie verstehen die Möglichkeiten gängiger Lichtsteuerungen aus der Theorie und der Anwendung im Praktikum; z.B. Dali und DMX und können sie anwendungsabhängig auswählen.</p>				
3	Inhalte				
	<p>Anwendungsbeispiele Connected Lighting Lichttechnische Grundgrößen, Licht und Farbe LED: Halbleiterphysik, elektrische, thermische und weitere Eigenschaften LED-Leuchten: Lichtausbeute, Farbqualität, Lebensdauer LED-Module: Leiterplattentechnologien, Zhaga Thermomanagement: Grundlagen, Beispiele, Maßnahmen zur Wärmeableitung LED-Ansteuerung: Leistungselektronikkonzepte, Konzepte zur Steuerung von Lichtstrom, Lichtspektrum und Lichtfarbe, circadiane Lichtsteuerung Bussysteme in der Lichttechnik, Lichtsteuerung, Vernetzung von Leuchten, Leuchten im IoT</p>				
4	Lehrformen				
	<p>Vorlesung mit Beispielaufgaben zur Vermittlung des Stoffes</p> <p>Im Praktikum Messungen an vorbereiteten Aufbauten zur Vertiefung der in der Vorlesung vermittelten Grundlagen: Vergleichender Aufbau einfacher Treiberelektroniken, Flackern von LED-Licht, Messtechnische Ermittlung der LED-Parameter, Temperatureinfluss auf Spektrum und Lichtstrom der LEDs, Farbmischung, DALI und DMX, Bluetooth Messen von Temperaturen und Temperaturverteilungen in LED-Leuchten</p> <p>Erarbeitung eines unbekanntes Aspektes des LED-Technik ggf. mithilfe von Laboraufbauten in Form einer Hausaufgabe mit Fachvortrag</p>				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	<p>Formal: keine Inhaltlich: Elektronik 1</p>				
6	Prüfungsformen				

	Klausur (90 Minuten) mit Bonuspunkten für Praktikum oder Portfolioprüfung, bestehend aus einer Hausarbeit, erfolgreichem Bearbeiten von 80% der Praktikumsaufgaben und einer mündlichen Prüfung. Gewichtung Hausarbeit: Mündliche Prüfung = 50:50.	
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
	<ul style="list-style-type: none"> - 40 Leistungspunkte aus den ersten beiden Fachsemestern - Studienleistung nein - Bonuspunkte ja - bestandene Modulprüfung 	
8	Verwendung des Moduls im Studiengang und Modultyp	
	Elektrotechnik	siehe Containerliste
	Medieninformatik	siehe Containerliste
	Medizintechnik	siehe Containerliste
	Robotik	siehe Containerliste
	Technische Informatik	siehe Containerliste
	Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude	-
9	Stellenwert der Note für die Endnote	
	2,05%	
10	Modulverantwortliche*r	
	Prof. Dipl.-Ing. Meike Barfuß	
11	Literatur:	
	<p>A. Zukauskas, M. S. Shur, R. Caska: Introduction to Solid-State Lighting, John Wiley & Sons Inc., aktuelle Auflage</p> <p>E.F. Schubert, Light Emitting Diodes, Cambridge, aktuelle Auflage</p> <p>Baer, Barfuß, Seifert: Beleuchtungstechnik, Huss Medien, aktuelle Auflage</p> <p>Khanh, T.Q.; Bodrogi, P.; u.a. LED Lighting Wiley, aktuelle Auflage</p> <p>Krückenberg, Johannes Hochleistungs-LEDs in der Praxis Franzis, aktuelle Auflage</p> <p>Fördergemeinschaft gutes Licht, Lichtwissen 20 und 17 bei www.Licht.de</p> <p>www.osram-os.com</p> <p>www.cree.com</p>	
12	Sonstige Informationen	
	Bonuspunkte für eine erfolgreiche Teilnahme am Praktikum	

Regenerative Energiesysteme					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ET	150 h	5 ECTS	5. Sem.	Jedes WiSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	geplante Gruppengröße	Kontaktzeit	Selbststudium	
	Vorlesung 3 SWS Praktikum 1 SWS	60 Studierende 16 Studierende	45 h	105 h	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	Die Studierenden können die Zusammenhänge zwischen dem Auftreten vorhandener unerschöpflichen Energiequellen und ihrer anthropogenen Nutzung erläutern. Sie kennen die grundlegenden Fähigkeiten und Besonderheiten der regenerativen Energien Sonnenstrahlung, Windströmung etc. und die grundlegenden Verfahren zur Nutzung dieser Energien einschließlich der damit verbundenen Vor- und Nachteile. Sie können die gewonnenen Kenntnisse zur Beschreibung der Verfahren und zu deren technischer Umsetzung in Energieversorgungssystemen einsetzen.				
3	Inhalte				
	<ul style="list-style-type: none"> - Auftreten, Potenzial und Nutzungsmöglichkeiten regenerativer Energiequellen - Theoretische Grundlagen und praktische Anwendungen der regenerativen Energiequellen Sonne - Wind - Wasser - Biomasse - Erdwärme 				
4	Lehrformen				
	Vorlesung zur Vermittlung der Lehrinhalte, Praktikum zur anwendungsbezogenen Vertiefung und Anwendung der dargebotenen Lehrinhalte.				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	Formal: keine Inhaltlich: Inhalte der Module Mathematik der vorhergehenden Fachsemester und Grundlagenwissen Physik				
6	Prüfungsformen				
	Mündliche Prüfung (30 Minuten)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				
	<ul style="list-style-type: none"> - 40 Leistungspunkte aus den ersten beiden Fachsemestern - Studienleistung nein - Bonuspunkte nein - bestandene Modulprüfung 				
8	Verwendung des Moduls im Studiengang und Modultyp				
	Elektrotechnik	siehe Containerliste			
	Medieninformatik	siehe Containerliste			
	Medizintechnik	siehe Containerliste			
	Robotik	siehe Containerliste			
	Technische Informatik	siehe Containerliste			
	Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude	-			

9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,05%
10	Modulverantwortliche*r Prof. Dr.-Ing. Sven Exnowski
11	Literatur: Häberlin, H.: Photovoltaik - Strom aus Sonnenlicht für Verbundnetz und Inselanlagen, VDE, aktuelle Auflage Hau, E.: Windkraftanlagen - Grundlagen, Technik, Einsatz, Wirtschaftlichkeit, Springer, aktuelle Auflage Gasch, R.; Twele, J.: Windkraftanlagen - Grundlagen, Entwurf, Planung und Betrieb, Springer Vieweg, aktuelle Auflage Kaltschmitt, M.; Streicher, W.; Wiese, A.: Erneuerbare Energien - Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte, Springer, aktuelle Auflage Kaltschmitt, M.; Hartmann, H.; Hofbauer, H.: Energie aus Biomasse - Grundlagen, Techniken und Verfahren, Springer, aktuelle Auflage Kleemann, M.; Meliß, M.: Regenerative Energiequellen, Springer, aktuelle Auflage Wesselak, V; Schabbach, Th.; Link, Th; Fischer, J.: Regenerative Energiequellen, Springer, aktuelle Auflage
12	Sonstige Informationen

Elektrische Gebäudeausrüstung					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ET	150 h	5 ECTS	4./6. Sem.	Jedes SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		geplante Gruppengröße	Kontaktzeit	Selbststudium
	Sem. Unterricht	3 SWS	30 Studierende	45 h	105 h
	Praktikum	1 SWS	16 Studierende		
2	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</p> <p>Kenntnisse (Wissen)</p> <p>Nach erfolgreich bestandenem Modul kennen die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> -Aufgaben und Ziel der elektrischen Energieversorgung in einem Gebäude -wichtige Normen, Richtlinie und Vorschriften -rechtliche Grundlagen des VDE-Vorschriftenwerks -Aufbau von Stromversorgungssystemen in Wohn- und Zweckbauten -Funktion und Aufgabe von Drehstromsystemen -Aufgaben von Kompensationsanlagen -wichtigste Inhalte der Technischen Anschlussbedingungen (TAB) -Versorgungssysteme wie z. B. Gruppenversorgung, Ringversorgung, etc. -wichtigste Komponenten (Sicherungsorgane, Leitungen, etc.) einer elektrischen Anlage -Vorschriften für Bereiche, Räume und Anlagen besonderer Art -grundlegende Blitzschutzkonzepte -Schutzvorkehrungen und Schutzmaßnahmen gegen den elektrischen Schlag -erforderliche Prüfungen der Schutzmaßnahmen <p>Fertigkeiten (Können)</p> <p>Nach erfolgreich bestandenem Modul können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - aktuelle Normen anwenden - Stromversorgungssysteme beschreiben - den Leistungsbedarf bestimmen -Gefahren des elektrischen Stroms einordnen 				
3	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elektrische Netze für Hoch- und Niederspannung in Gebäuden - Grundsätzlicher Aufbau von Versorgungsnetze - Einspeisung der elektrischen Energie in das Gebäude - Blindleistungskompensation - Planung und Berechnung von Niederspannungselektroanlagen im Gebäude - Begriffe, Definitionen und Normen, insb. VDE 0100 - Spannungsabfall auf Leitungen und Kabel - Schutzziele und Schutzkonzepte - Strombelastbarkeit von Kabel und Leitungen - Dimensionierung von Leiterquerschnitten und Auswahl von Schutzeinrichtungen - Selektivität von Schutzeinrichtungen - Aufbau von Schaltanlagen und Verteilern - Erdung, Blitzschutz und Überspannungsschutz 				

	<ul style="list-style-type: none"> - Installationsschaltungen, Anforderungen nach DIN 18015 - Prüfung der Schutzmaßnahmen in elektrischen Anlagen - Weitere Anlagen der Elektrischen Gebäudeausrüstung, u.a. ITK- und Meldeanlagen - Computergestützte Projektierung von elektrotechnischen Anlagen im Gebäude - Einführung in die rechnergestützte Planung von Niederspannungselektroanlagen - Anwendung der BIM-Methode für die Planung elektrotechnischer Anlagen 												
4	<p>Lehrformen</p> <p>Im seminaristischen Unterricht werden die Inhalt gemeinsam erarbeitet und mit Beispielen verdeutlicht. Im Praktikum üben die Studierenden die Planung und Berechnung elektrische Systeme, wobei neben Hardware-Aufbauten vor allem diverse Software-Werkzeuge genutzt werden.</p>												
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal: keine</p> <p>Inhaltlich: gute Grundkenntnisse der Elektrotechnik</p>												
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Klausur (90 Minuten); Kombinationsprüfung</p> <p>Kombinationsprüfung: bestehend aus a) Ausarbeitungen zu Praktikumsversuchen sowie 2 Kurzvorträge und b) einer mündlichen Prüfung (20 Minuten) oder einer Klausur (45 Minuten). Die Teile a) und b) tragen dabei jeweils 50% zur Note bei.</p>												
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <ul style="list-style-type: none"> - 40 Leistungspunkte aus den ersten beiden Fachsemestern - Studienleistung ja - Bonuspunkte nein - bestandene Modulprüfung 												
8	<p>Verwendung des Moduls im Studiengang und Modultyp</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Elektrotechnik</td> <td style="width: 50%;">siehe Containerliste</td> </tr> <tr> <td>Medieninformatik</td> <td>siehe Containerliste</td> </tr> <tr> <td>Medizintechnik</td> <td>siehe Containerliste</td> </tr> <tr> <td>Robotik</td> <td>siehe Containerliste</td> </tr> <tr> <td>Technische Informatik</td> <td>siehe Containerliste</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </table>	Elektrotechnik	siehe Containerliste	Medieninformatik	siehe Containerliste	Medizintechnik	siehe Containerliste	Robotik	siehe Containerliste	Technische Informatik	siehe Containerliste	Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude	Pflichtmodul
Elektrotechnik	siehe Containerliste												
Medieninformatik	siehe Containerliste												
Medizintechnik	siehe Containerliste												
Robotik	siehe Containerliste												
Technische Informatik	siehe Containerliste												
Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude	Pflichtmodul												
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>2,05%</p>												
10	<p>Modulverantwortliche*r</p> <p>Prof. Dipl.-Ing. Harald Mundinger</p>												
11	<p>Literatur:</p> <p>Kasikci, I.: Planung von Elektroanlagen, Theorie, Vorschriften, Praxis; 2.Auflage, aktuelle Auflage</p> <p>Kasikci, I.: Elektrotechnik für Architekten, Bauingenieure und Gebäudetechniker, Grundlagen und Anwendung in der Gebäudeplanung; aktuelle Auflage, Springer-Verlag</p> <p>Müller D., Winker W.: Elektroinstallation planen und kalkulieren; aktuelle Auflage, Vogel-Verlag</p>												

	Hösl A., Ayx R., Busch H.-W.: Die vorschriftsmäßige Elektroinstallation, Wohnungsbau, Gewerbe, Industrie; aktuelle Auflage, VDE-Verlag Siemens AG: Planung der elektrischen Energieverteilung, Technische Grundlagen, aktuelle Auflage
12	Sonstige Informationen

Gebäudeautomation					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ET	150 h	5 ECTS	5. Sem.	Jedes WiSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	geplante Gruppengröße	Kontaktzeit	Selbststudium	
	Vorlesung 2 SWS Praktikum 2 SWS	60 Studierende 16 Studierende	45 h	105 h	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<p>Die Studierenden (=S) verstehen das Gebäude als Automationssystem und kennen die grundlegenden Begriffe der Gebäudeautomation (GA). Sie analysieren, wie mit Hilfe der Gebäudeautomation die Energieeffizienz, der Komfort, die Sicherheit und die Betriebskosten eines Gebäudes optimiert werden können. Sie erarbeiten Realisierungskonzepte und teilen hierbei die Funktionalitäten und Geräte gemäß der Automationspyramide der Leit-, der Automatisierungs- und der Feldebene zu.</p> <p>Die S kennen die Ziele, Methoden und Eigenschaften von GA-Systemen und nutzen bspw. BACnet, um GA-Funktionen im Labor zu realisieren. Hierbei nutzen die S auf Feldebene KNX, DALI und DMX und auf den höheren Ebenen IP-Technologien.</p> <p>Unter Anwendung der VDI3814 dokumentieren die S eine Anlage der Technischen Gebäudeausrüstung (=TGA) und setzen geschickt Sensoren, Aktoren und zugehörige Regler ein, um die Anlage bedarfsgerecht und energieeffizient zu steuern und zu regeln.</p>				
3	Inhalte				
	<ul style="list-style-type: none"> • Einsatzgebiete, Aufgaben und Ziele der Gebäudeautomation • Struktur von Gebäudeautomatisierungssystemen; Normen und Richtlinien • Geräte und Verfahren der Automations- und Feldebene <ul style="list-style-type: none"> - Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) - drahtlose und drahtgebundene Aktor-Sensor-Netzwerke • Gewerkeübergreifende Kommunikation • Geräte und Verfahren der Leitebene <ul style="list-style-type: none"> - Struktur und Komponenten von komplexen Kommunikationsnetzen - Aufbau und Struktur von Gebäudemanagementsystemen • Fernwartung / Ferndiagnose • Metering • Entwurf und Dokumentation von Gebäudeautomatisierungssystemen 				
4	Lehrformen				
	<p>Diese Veranstaltung ist praktisch orientiert und soll dem Studierenden ein grundsätzliches Verständnis von Messverfahren und Komponenten der Messtechnik vermitteln. Im Praktikum werden praktische Erfahrungen gesammelt und durch Gruppenarbeit das Arbeiten im Team geübt. Durch die Hausarbeit, die einen theoretischen und einen praktischen Anteil hat, lernen die S, sich selbstständig in ein neues Thema der Gebäudeautomation einzuarbeiten.</p>				

5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal: keine</p> <p>Inhaltlich: Kenntnisse der Messtechnik; Regelungstechnik, insbesondere Aufbau eines Regelkreises sowie Stabilitätsanalyse; praktische Erfahrung mit einer Programmiersprache</p> <p>wünschenswert: Überblick über die im Gebäude genutzten Bussysteme</p>	
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Mündliche Prüfung (30 Minuten)</p>	
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <ul style="list-style-type: none"> - 40 Leistungspunkte aus den ersten beiden Fachsemestern - Studienleistung nein - Bonuspunkte nein - bestandene Modulprüfung 	
8	<p>Verwendung des Moduls im Studiengang und Modultyp</p>	
	Elektrotechnik	siehe Containerliste
	Medieninformatik	siehe Containerliste
	Medizintechnik	siehe Containerliste
	Robotik	siehe Containerliste
	Technische Informatik	siehe Containerliste
Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude	Pflichtmodul	
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>2,05%</p>	
10	<p>Modulverantwortliche*r</p> <p>Prof. Dipl.-Ing. Harald Mundinger</p>	
11	<p>Literatur:</p> <p>J. Balow: Systeme der Gebäudeautomation, cci Dialog, aktuelle Auflage</p> <p>H. Merz, Th. Hanseemann, Chr. Hübner: Gebäudeautomation; Hanser Verlag, 9. Auflage, aktuelle Auflage</p> <p>B. Aschendorf: Energiemanagement durch Gebäudeautomation, Springer Vieweg, aktuelle Auflage</p> <p>Hans Kranz: BACnet Gebäudeautomation; 3. Auflage, Verlag cci Dialog, aktuelle Auflage</p> <p>S. Wang: Intelligent Buildings and Building Automation; Verlag Taylor & Francis, aktuelle Auflage</p>	
12	<p>Sonstige Informationen</p>	

Gebäudesystemtechnik					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ET	150 h	5 ECTS	5. Sem.	Jedes WiSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	geplante Gruppengröße	Kontaktzeit	Selbststudium	
	Sem. Unterricht 3 SWS Praktikum 1 SWS	30 Studierende 16 Studierende	45 h	105 h	
2	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</p> <p>Das Modul Gebäudesystemtechnik führt ein in Anwendungen, Grundlagen und Prinzipien der Kommunikationssysteme in Gebäuden und vertieft diese an ausgewählten Beispielen.</p> <p>Kenntnisse (Wissen)</p> <p>Die Studierenden kennen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufgaben und Anwendungen von Systemen der Gebäudesystemtechnik - Grundlagen leitungsgebundener und nicht leitungsgebundener Systeme - wesentliche Eigenschaften und Anwendungen marktüblicher Systeme - Aufbau und prinzipielle Funktionsweise der Komponenten - Konzepte zur Inbetriebnahme und Administration der Kommunikationssysteme <p>Fertigkeiten (Können)</p> <p>Nach erfolgreich bestandenem Modul können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Eignung der Systeme für unterschiedliche Anwendungen bewerten - Systeme planen und in Betrieb nehmen - Kenntnisse auf konkrete sowie auch auf neu hinzukommende Systeme und neue Anwendungen übertragen - Zusammenhänge zwischen Systemen der Gebäudetechnik und der Informationstechnik erkennen - gebäudetechnischen Systeme analysieren und strukturieren - Systeme im Team planen, aufbauen und Fehler in realen Systemen systematisch finden und beheben (Praktikum) - Systematische Analyse von Wirkungszusammenhängen, insbesondere bei der Fehlersuche in realen Systemen 				
3	<p>Inhalte</p> <p>Grundlagen der für die Gebäudesystemtechnik relevanten Kommunikationstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anwendungen der Kommunikationstechnik im Gebäude und die daraus resultierenden technischen Anforderungen - Typischer Aufbau der Kommunikationssysteme: Netzwerktopologien, Codierungsverfahren, Übertragungsprotokolle - Protokolle und Verfahren zur Inbetriebnahme und Diagnose - Ansätze zur Verbindung unterschiedlicher Systeme Drahtgebundene Kommunikationssysteme - Vorstellung und Diskussion verbreiteter System von z. B. KNX und Ethernet - Anwendungsspezifische Bussysteme für die Heizungs- und Klimatechnik, für Beleuchtungssysteme oder die - Türkommunikation - Exemplarischer Aufbau von Busteilnehmern Drahtlose Kommunikationssysteme 				

	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Funktechnik: Funkausbreitung, Koexistenz mit anderen Funksystemen, grundlegende Modulationsverfahren - Ausgewählte Funktechnologien der Gebäudesystemtechnik wie bspw. ZigBee, EnOcean und KNX-RF - Exemplarischer Aufbau der Funkknoten - Energieautarke Systeme und deren Besonderheiten 												
4	<p>Lehrformen</p> <p>Im seminaristischen Unterricht werden die Inhalt gemeinsam erarbeitet und mit Beispielen verdeutlicht. Im Praktikum üben die Studierenden die Planung und Inbetriebnahme konkreter Systeme, u.a. mit den Systemen KNX, DALI und DMX sowie Ethernet.</p>												
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal: keine</p> <p>Inhaltlich: Digitaltechnik, mindestens eine Programmiersprache, Elektrischen Gebäudeausrüstung (insb. Planung), Kenntnisse aus den Gebieten Messen-Steuern-Regeln</p>												
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Klausur (90 Minuten); Mündliche Prüfung (30 Minuten), Kombinationsprüfung</p> <p>Kombinationsprüfung: bestehend aus a) Ausarbeitungen zu Praktikumsversuchen sowie 2 Kurzvorträge und b) einer mündlichen Prüfung (20 Minuten) oder einer Klausur (45 Minuten). Die Teile a) und b) tragen dabei jeweils 50% zur Note bei.</p>												
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <ul style="list-style-type: none"> - 40 Leistungspunkte aus den ersten beiden Fachsemestern - Studienleistung ja - Bonuspunkte nein - bestandene Modulprüfung 												
8	<p>Verwendung des Moduls im Studiengang und Modultyp</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Elektrotechnik</td> <td style="width: 50%;">siehe Containerliste</td> </tr> <tr> <td>Medieninformatik</td> <td>siehe Containerliste</td> </tr> <tr> <td>Medizintechnik</td> <td>siehe Containerliste</td> </tr> <tr> <td>Robotik</td> <td>siehe Containerliste</td> </tr> <tr> <td>Technische Informatik</td> <td>siehe Containerliste</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </table>	Elektrotechnik	siehe Containerliste	Medieninformatik	siehe Containerliste	Medizintechnik	siehe Containerliste	Robotik	siehe Containerliste	Technische Informatik	siehe Containerliste	Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude	Pflichtmodul
Elektrotechnik	siehe Containerliste												
Medieninformatik	siehe Containerliste												
Medizintechnik	siehe Containerliste												
Robotik	siehe Containerliste												
Technische Informatik	siehe Containerliste												
Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude	Pflichtmodul												
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>2,05%</p>												
10	<p>Modulverantwortliche*r</p> <p>Prof. Dipl.-Ing. Harald Mundinger</p>												
11	<p>Literatur:</p> <p>H. Merz, Th. Hansemann, Chr. Hübner: Gebäudeautomation; aktuelle Auflage, Hanser Verlag</p> <p>F. Sokollik: KNX für die Gebäudesystemtechnik in Wohn- und Zweckbau, VDE Verlag, aktuelle Auflage</p> <p>B. Aschendorf: Energiemanagement durch Gebäudeautomation, Springer Vieweg, aktuelle Auflage</p>												

	R. Gessler, Th. Krause: Wireless-Netzwerke für den Nahbereich, Vieweg+Teubner Verlag, aktuelle Auflage
12	Sonstige Informationen

App-Programmierung

App-Programmierung					
Kennnummer ET	Workload 150 h	Leistungs- punkte 5 ECTS	Studien- semester 4./5./6. Sem.	Häufigkeit des Angebots Jedes WiSe/SoSe	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		geplante Gruppengröße	Kontaktzeit	Selbststudium
	Sem. Unterricht	2 SWS	30 Studierende	45 h	105 h
	Praktikum	2 SWS	16 Studierende		
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<p>Die Studierenden kennen</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Architektur (Java-basierter) Android-Apps, können Lösungen (Apps) für technische Problemstellungen für mobile Endgeräte - entwerfen, - implementieren und - veröffentlichen. 				
3	Inhalte				
	<p>Einführung in die App-Entwicklung mit Android OS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Objektorientierte Programmierung <ul style="list-style-type: none"> - Wiederholung Grundlagen - Entwurfsmuster - App Programmierung - Grundbegriffe Android-Apps: Activities, Intents, Services, ... - GUI-Programmierung - Interaktion zwischen Apps - Datenverarbeitung und Speicherung, Datenbankanbindung - Nebenläufigkeit - Internet und Kommunikation - Veröffentlichung von Apps 				
4	Lehrformen				
	<p>Seminaristischer Unterricht</p> <p>Vermittlung von Entwurfsmustern und von Grundkenntnissen der App-Entwicklung für mobile Endgeräte</p> <p>Praktikum</p> <p>Veranstaltungsbegleitende Aufgaben, die sukzessive in die grundlegenden Konzepte der App-Entwicklung einführen. Die Aufgaben sind von den Studierenden zu bearbeiten (Zusammenarbeit in 2er-Gruppen), die Lösungen in den Praktika vorzustellen und zu erläutern.</p>				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	Formal: keine				

	Inhaltlich: Programmierkenntnisse	
6	Prüfungsformen Mündliche Prüfung (30 Minuten)	
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten <ul style="list-style-type: none"> - 40 Leistungspunkte aus den ersten beiden Fachsemestern - Studienleistung nein - Bonuspunkte ja - bestandene Modulprüfung 	
8	Verwendung des Moduls im Studiengang und Modultyp	
	Elektrotechnik	siehe Containerliste
	Medieninformatik	Vertiefungswahlpflichtmodul
	Medizintechnik	siehe Containerliste
	Robotik	siehe Containerliste
	Technische Informatik	siehe Containerliste
	Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude	-
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,05%	
10	Modulverantwortliche*r Studiendekan*in	
11	Literatur: Th. Künneht, Android 5: Apps entwickeln mit dem Android Studio, Rheinwerk Computing; aktuelle Auflage Z. Mednieks, L. Dornin, G. B. Meike, M. Nakamura, Android Programmierung, O'Reilly; aktuelle Auflage J. Staudemeier, Android Programmierung - kurz & gut, 2.Auflage, O'Reilly; aktuelle Auflage A. Becker, M. Pant, Android 4.4: Programmieren für Smartphones und Tablets - Grundlagen und fortgeschrittene Techniken, dPunkt Verlag; aktuelle Auflage	
12	Sonstige Informationen Bonuspunkte: Durch die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum können Bonuspunkte für die Prüfung erlangt werden.	

Datenbanken					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ET	150 h	5 ECTS	3. Sem.	Jedes WiSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	geplante Gruppengröße	Kontaktzeit	Selbststudium	
	Vorlesung 2 SWS Praktikum 2 SWS	60 Studierende 25 Studierende	45 h	105 h	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	Die Studierenden wissen und verstehen folgende Sachverhalte und können sie im betrieblichen Umfeld anwenden:				
	<ul style="list-style-type: none"> - Einsatz von Datenbanken im betrieblichen Umfeld - Datenbankentwurf mit dem ERM und deren Normalisierung - Implementierung von ER-Diagrammen mit SQL - Abfragen und Datenauswertungen mit SQL 				
3	Inhalte				
	<ul style="list-style-type: none"> - Datenmodellierung mit Entity-Relationship-Diagrammen - Normalisierung von Datenmodellen - Implementierung von Datenmodellen mit SQL - Auswertung von Datenbankeinträgen mit SQL 				
4	Lehrformen				
	Vorlesung, Praktikum am PC				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	Formal: keine				
	Inhaltlich: Inhalte der Module „Grundlagen der Informatik“ und „Grundlagen der Programmierung“ (FB TBW) oder „Prozedurale Programmierung“ und „Objektorientierte Programmierung“ (FB E+I)				
6	Prüfungsformen				
	Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (25-30 Minuten)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				
	<ul style="list-style-type: none"> - Studienleistung nein - Bonuspunkte nein - bestandene Modulprüfung 				
8	Verwendung des Moduls im Studiengang und Modultyp				
	Elektrotechnik	siehe Containerliste			
	Medieninformatik	Pflichtmodul			
	Medizintechnik	siehe Containerliste			
	Robotik	siehe Containerliste			
	Technische Informatik	Pflichtmodul			
	Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude	-			
9	Stellenwert der Note für die Endnote				

	2,05%
10	Modulverantwortliche*r Prof. Dr. Andreas de Vries
11	Literatur: <ul style="list-style-type: none"> - Geisler, F: Datenbanken: Grundlagen und Design. mitp-Verlag, 5. Auflage, 2014. - Kemper, A., Eikler, A.: Datenbanksysteme: Eine Einführung. De Gryter; 10. Auflage, 2015. - Piepmeyer, L.: Grundkurs Datenbanksysteme, Carl Hanser Verlag, 2011. - Andreas de Vries: Datenbanken. Vorlesungsskript, Hagen, 2021. https://www.fh-swf.de/media/neu_np/fb_tbw_1/dozentinnen_2/professorinnen_5/devries_1/Datenbanken.pdf
12	Sonstige Informationen

IT-Sicherheit					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ET	150 h	5 ECTS	4. Sem.	Jedes SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	geplante Gruppengröße	Kontaktzeit	Selbststudium	
	Sem. Unterricht 2 SWS Praktikum 2 SWS	30 Studierende 16 Studierende	45 h	105 h	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	Die Studierenden sind dazu in der Lage, sichere Softwaresysteme zu modellieren, zu entwerfen und zu analysieren. Sie wissen, wie Sicherheitsanforderungen mit Hilfe modernster Techniken umgesetzt werden können. Sie haben ein fundiertes Wissen über gängige Verschlüsselungsverfahren, praxisrelevante kryptographische Protokolle und typische Angriffsvektoren. Sie sind dazu befähigt, teamorientiert in Kleingruppen an der Lösung von Aufgabenstellungen der IT-Sicherheit zu arbeiten.				
3	Inhalte				
	<ul style="list-style-type: none"> - Grundbegriffe der IT-Sicherheit, Schutzziele, Angreifermodelle - Prozessmodelle für Security Engineering, Misuse Cases, Attack Trees - Sicherheitsmodelle (BLP & BIBA), IFC-Sprachen - Asymmetrische und Symmetrische Verschlüsselung (RSA, AES) - Hashfunktionen, Block- und Stromchiffren, Betriebsmodi - kryptographische Protokolle (NSP, Kerberos, Diffie-Hellman) - Zertifikate und digitale Signaturen 				
4	Lehrformen				
	Im seminaristischen Unterricht werden den Studierenden in interaktiver Form Konzepte der IT-Sicherheit, kryptographische Verfahren und Protokolle sowie praktisch relevante Angriffe vorgestellt. Im Praktikum erproben die Studierenden Angriffe auf exemplarische, bewusst ungeschützte Anwendungen. So können sie die Funktionsweise der Angriffe und die Relevanz der anschließend zu implementierenden Gegenmaßnahmen verinnerlichen. Weiterhin erlernen die Studierenden im Praktikum den Umgang mit gängigen Krypto-Bibliotheken.				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	Formal: keine Inhaltlich: Kenntnisse aus dem Modul "Software Engineering" und Programmierkenntnisse				
6	Prüfungsformen				
	Mündliche Prüfung (30 Minuten)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				
	<ul style="list-style-type: none"> - 40 Leistungspunkte aus den ersten beiden Fachsemestern - Studienleistung nein - Bonuspunkte ja - bestandene Modulprüfung 				

8	Verwendung des Moduls im Studiengang und Modultyp	
	Elektrotechnik	siehe Containerliste
	Medieninformatik	Pflichtmodul
	Medizintechnik	siehe Containerliste
	Robotik	siehe Containerliste
	Technische Informatik	Pflichtmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude	-
9	Stellenwert der Note für die Endnote	
	2,05%	
10	Modulverantwortliche*r	
	Prof. Dr.-Ing. Steffen Helke	
11	Literatur:	
	- Eckert, Claudia: IT-Sicherheit. Konzepte - Verfahren - Protokolle. Oldenbourg Verlag, aktuelle Auflage.	
	- Anderson, Ross: Security Engineering, Wiley, aktuelle Auflage.	
	- Pfitzmann, Andreas: Sicherheit in Rechnernetzen, Skript.	
	- Bishop, Matt: Computer Security: Art and Science, Addison-Wesley, aktuelle Auflage.	
12	Sonstige Informationen	
	Bonuspunkte: Bonuspunkte werden für die erfolgreiche Bearbeitung des Praktikums vergeben (Verbesserung um eine Note möglich).	

Künstliche Intelligenz					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ET	150 h	5 ECTS	4./5./6. Sem.	Jedes WiSe/SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	geplante Gruppengröße		Kontaktzeit	Selbststudium
	Sem. Unterricht 2 SWS Praktikum 2 SWS	30 Studierende 16 Studierende		45 h	105 h
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	Nach dem erfolgreichen Abschluss der Lehrveranstaltungen kennen die Studierenden Machine Learning-Methoden und IoT-Cloud Plattformen. Die Studierenden sind mit den vermittelten Lernverfahren sowie Methoden vertraut und können diese beschreiben. Sie sind in der Lage die Methoden anhand ihrer Eigenschaften zu beurteilen und entsprechend einzusetzen, um aus den Daten Wissen zu gewinnen und besser handeln zu können.				
3	Inhalte				
	<p>Künstliche Intelligenz kann auf fest vorgegebenen Abläufen basieren oder durch maschinelles Lernen realisiert werden. In diesem Modul wird der Fokus auf das Maschinelle Lernen mit seinen Methoden und Anwendungsgebieten gelegt:</p> <p>Einführung und Anwendungsbeispiele: Machine Learning und Künstliche Intelligenz (KI)</p> <p>Anwendungsbeispiele des Internet of Things (IoT)</p> <p>Betrachtung von IoT-Cloud-Plattformen</p> <p>Maschinelle Lernverfahren</p> <ul style="list-style-type: none"> - überwachtes Lernen - unüberwachtes Lernen - bestärkendes Lernen <p>Methoden zur Lösung von Aufgaben aus den Bereichen Klassifikation, Regression und Clustering</p> <ul style="list-style-type: none"> - Neuronale Netze - Naive Bayes Klassifikator - k-Nearest Neighbour Klassifikation - k-means Clustering - Entscheidungsbäume und Random Forest - Lineare und logistische Regression <p>Einsatz von Software-Tools für Beispielanwendungen</p>				
4	Lehrformen				
	<p>Seminaristischer Unterricht zur Vermittlung der grundlegenden Kenntnisse</p> <p>Praktikum zur Vertiefung des Stoffes durch eigene Anwendung</p>				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	<p>Formal: keine</p> <p>Inhaltlich: Programmierkenntnisse</p>				

6	Prüfungsformen Klausur (90 Minuten) oder Mündliche Prüfung (30 Minuten)	
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten <ul style="list-style-type: none"> - 40 Leistungspunkte aus den ersten beiden Fachsemestern - Studienleistung nein - Bonuspunkte ja - bestandene Modulprüfung 	
8	Verwendung des Moduls im Studiengang und Modultyp	
	Elektrotechnik	siehe Containerliste
	Medieninformatik	Vertiefungswahlpflichtmodul
	Medizintechnik	siehe Containerliste
	Robotik	siehe Containerliste
	Technische Informatik	siehe Containerliste
	Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude	-
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,05%	
10	Modulverantwortliche*r Prof. Dr.-Ing. Frank Oldewurtel	
11	Literatur: Pattern Classification, Duda and Hart, Wiley, aktuelle Auflage Pattern Recognition and Machine Learning, Bishop, Springer, aktuelle Auflage	
12	Sonstige Informationen Bonuspunkte: Durch die erfolgreiche Teilnahme an dem Praktikum können Bonuspunkte für die Prüfung erlangt werden.	

Software Engineering					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ET	150 h	5 ECTS	3. Sem.	Jedes WiSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	geplante Gruppengröße		Kontaktzeit	Selbststudium
	Sem. Unterricht 2 SWS Praktikum 2 SWS	30 Studierende 16 Studierende		45 h	105 h
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<p>Die Studierenden sind dazu befähigt, Methoden, Verfahren und Werkzeuge zur systematischen Erstellung von großen Softwaresystemen anzuwenden. Sie kennen Techniken der Projektorganisation, Methoden zur Problem- und Anforderungsanalyse sowie Vorgehen und Notationen für objektorientierte Analyse und Entwurf. Ihnen sind Strategien zur systematischen Umsetzung der Modelle in Programmcode bekannt. Ferner haben sie ein Überblickswissen zu relevanten Entwurfsmustern, Architekturstilen und Testverfahren. Durch die Arbeit im Team haben die Studierenden ihre Sozialkompetenz erweitert. Sie sind dazu befähigt, Lern- und Arbeitsprozesse eigenständig und nachhaltig zu gestalten.</p>				
3	Inhalte				
	<ul style="list-style-type: none"> - Vorgehensmodelle und Projektorganisation - Objektorientierte Entwicklungsmethoden - Anforderungsanalyse - Objektorientierten Analyse und Entwurf (UML) - Entwurf reaktiver Systeme (Statecharts) - Softwarearchitekturen - Entwurfsmuster - Qualitätssicherung - Testverfahren (Black- und Whitebox) - Softwareinspektion und Reengineering 				
4	Lehrformen				
	<p>Im seminaristischen Unterricht werden die Konzepte des Software Engineerings in interaktiver Form vermittelt. Hierzu gehören Frontalunterricht und offene Diskussionsrunden. In begleitenden Praktika werden die Studierenden in Teams aufgeteilt. Jedes Team durchläuft schrittweise für ein konkretes Anwendungsbeispiel die Entwicklungsphasen Analyse, Entwurf, Implementierung und Test und entwickelt dabei ausgewählte Entwicklungsartefakte.</p>				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	<p>Formal: keine</p> <p>Inhaltlich: Grundlagen objektorientierter Programmierung, z.B. in Java oder C++</p>				
6	Prüfungsformen				
	Klausur (120 Minuten)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				
	- Studienleistung ja				

	<ul style="list-style-type: none"> - Bonuspunkte nein - bestandene Modulprüfung 	
8	Verwendung des Moduls im Studiengang und Modultyp	
	Elektrotechnik	siehe Containerliste
	Medieninformatik	Pflichtmodul
	Medizintechnik	siehe Containerliste
	Robotik	siehe Containerliste
	Technische Informatik	Pflichtmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude	-
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,05%	
10	Modulverantwortliche*r Prof. Dr.-Ing. Steffen Helke	
11	Literatur: <ul style="list-style-type: none"> - Helmut Balzert. Lehrbuch der Softwaretechnik, Band 1&2. Spektrum Akademischer Verlag, aktuelle Auflage. - Ian Sommerville. Software Engineering. Addison-Wesley, aktuelle Auflage. - Peter Liggesmeyer. Software-Qualität. Spektrum Akademischer Verlag, aktuelle Auflage. - K. Schwaber, J. Sutherland, The Scrum Guide, aktuelle Auflage. - Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson, John Vlissides. Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software. Addison-Wesley, 2010. - Martin Fowler. Refactoring. Addison-Wesley, 2000. 	
12	Sonstige Informationen	

Webtechnologie 1

Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ET	150 h	5 ECTS	3. Sem.	Jedes WiSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	geplante Gruppengröße	Kontaktzeit	Selbststudium	
	Vorlesung 2 SWS Praktikum 2 SWS	60 Studierende 16 Studierende	45 h	105 h	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<p>Kenntnisse: Die Studierenden können webbasierte Datenbanksysteme erstellen und clientseitige Web-Technologien einsetzen.</p> <p>Kompetenzen: Die Studierenden erlangen die Fähigkeit zur Entwicklung und Bewertung von Web-Technologien und ihre Potentiale für inner- und überbetriebliche Kommunikationsnetzwerke</p>				
3	Inhalte				
	<ul style="list-style-type: none"> - Basistechnologie des Webs: HTML und CSS - Serverseitige Web-Technologie: Webbasierte Datenbankanwendungen - Clientseitige Web-Technologie 				
4	Lehrformen				
	Vorlesung mit seminaristischem Unterrichtsgespräch, Praktikum mit zu lösenden Programmieraufgaben.				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	<p>Formal: keine</p> <p>Inhaltlich: Kenntnisse der Programmierung und relationaler Datenbanken</p>				
6	Prüfungsformen				
	<p>Portfolioprüfung</p> <p>Die Portfolioprüfung besteht aus vier semesterbegleitenden Teilprüfungen jeweils zum Ende eines der inhaltlichen Hauptteile. Jede der Teilprüfungen ermöglicht ein Viertel der zu erreichenden Punkte. Zum Bestehen der Modulprüfung reichen 50% der erreichbaren Punkte.</p>				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				
	<ul style="list-style-type: none"> - Studienleistung nein - Bonuspunkte nein - bestandene Modulprüfung 				
8	Verwendung des Moduls im Studiengang und Modultyp				
	Elektrotechnik				siehe Containerliste
	Medieninformatik				Pflichtmodul
	Medizintechnik				siehe Containerliste
	Robotik				siehe Containerliste
	Technische Informatik				Vertiefungswahlpflichtmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude				-
9	Stellenwert der Note für die Endnote				

	2,05%
10	Modulverantwortliche*r / Lehrende*r Prof. Dr. rer. nat. Andreas de Vries
11	Literatur: - A. de Vries: Grundlagen der Webtechnologie. Vorlesungsskript, Hagen 2019. https://www.fh-swf.de/media/neu_np/fb_tbw_1/dozentinnen_2/professorinnen_5/devries_1/WebTech-1.pdf
12	Sonstige Informationen

Digitale Medien: Audio und Video					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ET	150 h	5 ECTS	5. Sem.	Jedes WiSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	geplante Gruppengröße	Kontaktzeit	Selbststudium	
	Vorlesung 2 SWS Praktikum 2 SWS	60 Studierende 16 Studierende	45 h	105 h	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	Die Studierenden können sicher mit den Medien Audio und Video umgehen. Sie beherrschen wichtige Szenarien der Aufnahme und Bearbeitung von audiovisuellem Material. Sie kennen die technischen Grundlagen der entsprechenden Geräte und beherrschen die Integration solcher Geräte in computerbasierte Umgebungen. Sie sind mit der Verarbeitung von AV-Material mittels Software vertraut.				
3	Inhalte				
	Grundlagen und Begriffe der Medientechnik				
	Audio:				
	<ul style="list-style-type: none"> • Klangerzeugung • Mikrofone • Frequenzgänge • (analoge) Audioverkabelung und deren Besonderheiten • Digitale Audioverarbeitung 				
	Video				
	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen •ameratechnik • Speichertechnik • Videosysteme • Videokompression und Videoformate • Digitale Videoverarbeitung 				
	Digitale Übertragung in der Medientechnik				
	Bussysteme zur Steuerung von AV-Komponenten				
4	Lehrformen				
	Lehrvortrag und Praktikum als Gruppenarbeit				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	Formal: keine				
	Inhaltlich: Rechnerkommunikation				
6	Prüfungsformen				
	Mündliche Prüfung (30 Minuten)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				
	- 40 Leistungspunkte aus den ersten beiden Fachsemestern				

	<ul style="list-style-type: none"> - Studienleistung nein - Bonuspunkte ja - bestandene Modulprüfung 	
8	Verwendung des Moduls im Studiengang und Modultyp	
	Elektrotechnik	siehe Containerliste
	Medieninformatik	Pflichtmodul
	Medizintechnik	siehe Containerliste
	Robotik	siehe Containerliste
	Technische Informatik	siehe Containerliste
	Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude	-
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,05%	
10	Modulverantwortliche*r Studiengangkoordinator*in	
11	Literatur: Wird zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.	
12	Sonstige Informationen Bonuspunkte werden für die erfolgreiche Bearbeitung des Praktikums vergeben.	

Mensch-Computer-Interaktion					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ET	150 h	5 ECTS	5. Sem.	Jedes WiSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	geplante Gruppengröße	Kontaktzeit	Selbststudium	
	Vorlesung 2 SWS Praktikum 2 SWS	60 Studierende 25 Studierende	45 h	105 h	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<p>Kenntnisse (Wissen):</p> <p>Nach erfolgreich bestandenem Modul kennen die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mensch-Computer-Interaktion und Usability - Vorbereitung auf berufliche Tätigkeit: Erarbeitung und Spezifikation von Benutzeroberflächen <p>Fertigkeiten (Können):</p> <p>Nach erfolgreich bestandenem Modul können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nutzung von Prototyping Software (Axure RP) - Methodische Erarbeitung von anwendungsfreundlichen Benutzeroberflächen - SAP Fiori (Marktführer betrieblicher Anwendungssoftware) - Arbeiten im Team (Hausarbeit) - Präsentation von Ergebnissen - Eigenständige Erarbeitung einer Benutzeroberfläche - Gemeinsame Verantwortung für das Ergebnis im vorgegebenen Zeitrahmen - Selbständiges Erlernen des Umgangs einer neuen Software und der Anwendung vorgegebener Design Guidelines 				
3	Inhalte				
	<p>Dieses Modul führt in das Themengebiet der Software Ergonomie ein und widmet sich der Fragestellung, wie die Mensch-Computer-Interaktion optimal gestaltet werden kann. Mit "Usability" wird hierbei die "Gebrauchstauglichkeit" bezeichnet, die Softwareprodukte effektiv, effizient und zufriedenstellend nutzbar machen soll. Hierzu werden zunächst Grundlagen der menschlichen Sinnesorgane, der Wahrnehmung und von Handlungsprozessen vermittelt. Anschließend wird das Gebiet der Software Ergonomie inhaltlich und geschichtlich beleuchtet. Auch relevante Normen und Gesetze aus diesem Umfeld werden behandelt, die grundlegende Begriffe und Eigenschaften von Mensch-Computer-Interaktion definieren und einklagbare Eigenschaften von Software bestimmen.</p> <p>Im Anschluss an diese Grundlagen erfolgt der Einstieg in die Nutzer-zentrierte Entwicklung als Voraussetzung für eine ausreichende Berücksichtigung der Usability im Rahmen von Software- oder auch Produktentwicklungsprojekten im Allgemeinen. Gängige Werkzeuge und Tools wie etwa Personas werden vorgestellt und anhand von Beispielen erläutert. Ein Schwerpunkt der heutigen Mensch-Computer-Interaktion liegt nach wie vor bei der Gestaltung von grafischen Dialogsystemen. Zunächst werden Konzepte zur Ermittlung einer Struktur und zur Realisierung der Navigation erarbeitet. Hierfür und für die Gestaltung der Interaktion im Allgemeinen haben sich einige konkrete Oberflächenelemente durchgesetzt. Diese werden anhand einer Vielzahl von Fallbeispielen zusammen mit konkreten Einsatzempfehlungen vorgestellt. In den begleitenden Übungen werden Oberflächen mithilfe der Prototyping Software Axure RP gestaltet und diskutiert.</p>				

	<p>Seit der Markteinführung des Apple iPhone im Jahr 2007 hat die mobile Nutzung von Webangeboten auf Smartphones und später auch Tablets erheblich zugenommen und mittlerweile die Nutzung über einen klassischen PC oder Laptop sogar überholt. Viele namhafte IT-Unternehmen proklamieren daher den "mobile first" Ansatz, der in der Veranstaltung aufgegriffen wird. Durch die im Vergleich zu klassischen PCs erheblich kleineren Bildschirme und die reine Fingerbedienung ohne Maus oder Tastatur haben sich neue Interaktionsformen wie Streich- und Wischgesten durchgesetzt. Um die unterschiedlichen Anforderungen an eine ergonomische Bedienbarkeit umsetzen zu können, sind neue Vorgehensweisen wie z. B. das „Responsive Design“ erforderlich. Als Fallbeispiel in der Wirtschaftsinformatik wird „Fiori“ von der Firma SAP vorgestellt, das zur Verbesserung des Nutzungserlebnisses (User Experience) und zu einer vereinfachten Bedienbarkeit von SAP Produkten auf beliebigen Geräten beitragen soll.</p> <p>Anschließend werden mögliche Test-Verfahren zur Sicherstellung und Überprüfung der Usability vorgestellt. Neben typischen qualitativen und quantitativen Verfahren wird u. a. auch Session Replay zur Auswertung des Nutzungsverhaltens auf Webseiten angesprochen. Im abschließenden Ausblick werden aktuelle Hardware-Entwicklungen aus dem Bereich Augmented/Mixed Reality eingeführt, die völlig neuartige Formen der Mensch-Computer Interaktion ermöglichen.</p>												
4	<p>Lehrformen</p> <p>Vorlesung zur Ermittlung des Grundlagenwissens, teilweise mit Unterrichtsgespräch; Praktikum im Team im Labor und/oder am PC</p>												
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal: keine</p> <p>Inhaltlich: keine</p>												
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Portfolioprüfung</p> <p>Die Portfolioprüfung besteht aus einer Klausur zum theoretischen Teil (Dauer 45-60 Minuten) und einer Hausarbeit inkl. Präsentation als Gruppenarbeit, in der Methoden und Erkenntnisse aus der Vorlesung praktisch angewendet werden. Die schriftliche Prüfung und die Hausarbeit fließen zu jeweils 50% in die Endnote ein. Das erfolgreiche Bestehen beider Prüfungselemente (mindestens Hälfte der Punktzahl in jeder Teilprüfung) ist für den Modulabschluss erforderlich.</p>												
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <ul style="list-style-type: none"> - 40 Leistungspunkte aus den ersten beiden Fachsemestern - Studienleistung nein - Bonuspunkte nein - bestandene Modulprüfung 												
8	<p>Verwendung des Moduls im Studiengang und Modultyp</p> <table border="1"> <tr> <td>Elektrotechnik</td> <td>siehe Containerliste</td> </tr> <tr> <td>Medieninformatik</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Medizintechnik</td> <td>siehe Containerliste</td> </tr> <tr> <td>Robotik</td> <td>siehe Containerliste</td> </tr> <tr> <td>Technische Informatik</td> <td>siehe Containerliste</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude</td> <td>-</td> </tr> </table>	Elektrotechnik	siehe Containerliste	Medieninformatik	Pflichtmodul	Medizintechnik	siehe Containerliste	Robotik	siehe Containerliste	Technische Informatik	siehe Containerliste	Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude	-
Elektrotechnik	siehe Containerliste												
Medieninformatik	Pflichtmodul												
Medizintechnik	siehe Containerliste												
Robotik	siehe Containerliste												
Technische Informatik	siehe Containerliste												
Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude	-												
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p>												

	2,05%
10	Modulverantwortliche*r Prof. Dr. Henning Femmer
11	Literatur: <ul style="list-style-type: none"> - Dahm, M: Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion, Pearson Studium, aktuelle Auflage. - Heinecke, A.M.: Mensch-Computer-Interaktion, Springer Verlag, aktuelle Auflage. - Piepmeyer, L.: Grundkurs Datenbanksysteme, Carl Hanser Verlag, aktuelle Auflage. - Semler, J.: App-Design, Rheinwerk Verlag, aktuelle Auflage. - Jacobsen, J.; Meyer L.: Praxisbuch Usability und UX, Rheinwerk Computing, aktuelle Auflage.
12	Sonstige Informationen

Bildgebende Verfahren in der Medizin					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ET	150 h	5 ECTS	4. Sem.	Jedes SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	geplante Gruppengröße	Kontaktzeit	Selbststudium	
	Vorlesung 2 SWS	60 Studierende	45 h	105 h	
	Übung 1 SWS	30 Studierende			
	Praktikum 1 SWS	16 Studierende			
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<p>Fach- und Lernkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Studierenden sind in der Lage die physikalischen Grundlagen des Projektionsröntgens, der Computertomographie (CT), der Magnetresonanztomographie (MRT), der Ultraschall-Sonographie (US) und der Nuklearmedizin zu verstehen. ▪ Sie können die Einflüsse verschiedener Parameter in Röntgen- CT-, MRT-, Sonographie-, und Nuklearmedizinischensystemen auf die Qualität und Leistungsfähigkeit der unterschiedlichen Detektionsarten wiedergeben und beurteilen. <p>Selbstkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Studierenden führen Berechnungen zu den bildgebenden Systemen durch und vergleichen verschiedene bildgebende Systeme hinsichtlich ihrer Sensitivität, Spezifität und Anwendungsfelder. ▪ Sie sind in der Lage Vorgehensweise bei der Bildgebung in Tomographiesystemen illustrieren und Bildverarbeitungsmethoden, wie Punktoperationen und Filter umzusetzen. <p>Sozialkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ In Übungen und Praktika wenden die Studierende, in Gruppen von maximal zwei Personen, die erlernten Kenntnisse der Vorlesung auf vereinfachte Anwendungsfelder der bildgebenden Verfahren an. Hierdurch wird nicht nur die Kommunikation und Aufgabenverteilung unter den Gruppenmitgliedern trainiert sondern auch das Verantwortungsbewusstsein für die Gruppe verstärkt. 				
3	Inhalte				
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Computertomographie: Röntgenröhren und -detektoren für CT-Systeme, Datenakquisition, Radontransformation, Fourier-Scheiben-Theorem, ungefilterte und gefilterte Rückprojektion, Bildrekonstruktion, Hounsfield-Einheiten, Kontrastmittel ▪ Magnetresonanztomographie: Kernspin, magnetisches Moment, makroskopische Magnetisierung, selektive Schichtenanregung, Ortskodierung, Bildrekonstruktion, Wichtungen, Spin-Echo- und Gradienten-Echo-Verfahren, schnelle Bildgebung, Bestimmung von T1-, T2-, und T2*-Zeiten, Kontrastmittel, Kernspinresonanzspektroskopie ▪ Ultraschalltechnik: Ultraschallerzeugung und -ausbreitung, Schallstrahl und Wandler, Ultraschallsonographie, Doppler-Verfahren ▪ Nuklearmedizin: Isotope und Kernstabilität, Nukleare Zerfallsprozesse, Zerfallsgesetz und Halbwertszeit, Herstellung von Radionukliden, Detektion der γ-Strahlung, Szintigraphie, SPECT und PET ▪ Systembetrachtungen: Modulationsübertragungsfunktion, Noise Power Spectrum, Detective Quantum Efficiency 				

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aktuelle Entwicklungen aus Wissenschaft und Forschung: Magnetic Particle Imaging, Phasenkontrast-CT, Multimodale-Bildgebung, etc. 												
4	<p>Lehrformen</p> <p>Vorlesung mit seminaristischem Anteil, Übung mit Berechnungen zur Bildgebung und Bildverarbeitung, Praktikum mit unterschiedlichen Experimenten aus dem Bereich der medizinischen Bildgebung</p>												
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal: keine</p> <p>Inhaltlich: Mathematik I-IV, Physik I-III, Grundlagen der Medizin I-II, Physiologische Messtechnik, Modellbildung</p>												
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Klausur (90 Minuten), E-Klausur (90 Minuten)</p>												
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <ul style="list-style-type: none"> - 40 Leistungspunkte aus den ersten beiden Fachsemestern - Studienleistung nein - Bonuspunkte ja - bestandene Modulprüfung 												
8	<p>Verwendung des Moduls im Studiengang und Modultyp</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Elektrotechnik</td> <td>siehe Containerliste</td> </tr> <tr> <td>Medieninformatik</td> <td>siehe Containerliste</td> </tr> <tr> <td>Medizintechnik</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Robotik</td> <td>siehe Containerliste</td> </tr> <tr> <td>Technische Informatik</td> <td>siehe Containerliste</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude</td> <td>-</td> </tr> </table>	Elektrotechnik	siehe Containerliste	Medieninformatik	siehe Containerliste	Medizintechnik	Pflichtmodul	Robotik	siehe Containerliste	Technische Informatik	siehe Containerliste	Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude	-
Elektrotechnik	siehe Containerliste												
Medieninformatik	siehe Containerliste												
Medizintechnik	Pflichtmodul												
Robotik	siehe Containerliste												
Technische Informatik	siehe Containerliste												
Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude	-												
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>2,05%</p>												
10	<p>Modulverantwortliche*r</p> <p>Prof. Dr. Jens Gröbner, Prof. Dr. Amir Moussavi</p>												
11	<p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Buzug, T.M.: Einführung in die Computertomographie: Mathematisch-physikalische Grundlagen der Bildrekonstruktion. Springer, Aktuelle Ausgabe • Dössel, O.: Bildgebende Verfahren in der Medizin: Von der Technik zur medizinischen Anwendung, Springer Aktuelle Ausgabe • Dössel, O., Buzug, T.M.: Biomedizinische Technik – Band 7: Medizinische Bildgebung, De Gruyter, Aktuelle Ausgabe • Maier, A., Seidl, S., Medical Imaging Systems: An Introductory Guide, Springer Aktuelle Ausgabe • Schlegel, W., Karger C.P., Jäkel, O.: Medizinische Physik: Grundlagen – Bildgebung – Therapie – Technik. Springer, Aktuelle Ausgabe • Vogl TJ, Reith W, Rummeny EJ: Diagnostische und interventionelle Radiologie. Springer, Aktuelle Ausgabe 												

	<ul style="list-style-type: none">• Weishaupt, D.: Wie funktioniert MRI?: Eine Einführung in Physik und Funktionsweise der Magnetresonanzbildgebung, Springer, Aktuelle Ausgabe
12	Sonstige Informationen Bonuspunkte: Durch erfolgreiche Teilnahme am Praktikum kann eine Verbesserung von bis zu zwei Teilnoten in der Prüfung erreicht werden.

Biosensorik					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ET	150 h	5 ECTS	6. Sem.	Jedes SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Sem. Unterricht 4 SWS	geplante Gruppengröße 30 Studierende	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 105 h	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <p>Die Studierenden kennen die Kernthemen des Fachgebiets Biosensorik und sind in der Lage, die verschiedenen Anwendungsfelder für Biosensoren aufzulisten. Sie können die Bedeutung von Biosensoren insbesondere für die klinische Analytik und für die medizinische Diagnose wiedergeben und können diese vergleichend mit etablierten Methoden bewerten. Sie können die verschiedenen Biosensorarten aufzählen und können deren charakteristische Eigenschaften beschreiben. Sie sind in der Lage, einen beliebigen Biosensor hinsichtlich seiner Transducer- oder Rezeptoreigenschaften zu klassifizieren. Sie können für jede Biosensorart einen typischen Vertreter benennen und können dessen Funktion anhand physikalischer und technischer Grundlagen erläutern. Sie sind in der Lage einfache Aufgaben, welche sich auf die Funktion oder die Anwendung der Biosensoren beziehen, zu berechnen. Die Studierenden wenden das erlernte an, um zu ausgewählten Themen der Biosensorik ihre Ausarbeitungen zu präsentieren und sich der Diskussion in der Gruppe zu stellen. Hierbei unterziehen die Studierenden die präsentierten Ergebnisse einer kritischen Bewertung. Sie können ihren KommilitonInnen wertschätzendes Feedback zu deren Vorträgen geben.</p>				
3	Inhalte <ol style="list-style-type: none"> 1. Biosensoren: Generelle Aspekte, Einsatzbereiche, Anforderungen 2. Gravimetrische Sensoren: Quarzkristallmikrowaage, Cantilever 3. Elektrochemische Sensoren: Amperometrie, Potentiometrie 4. Technologien zur Herstellung von Biosensoren: Mikrosystemtechnik, Nanotechnologie 5. Optische Biosensoren: Surface Plasmon Resonance, Photonische Sensoren, Fiber-Optic 6. Mikrofluidik und Lab-on-a-Chip 7. Implantierbare Biosensoren 8. Feldeffektbasierte Sensoren: Nanowire, ISFET 9. DNA Sensoren 10. Biomimetische Sensoren 11. Kalorimetrische Sensoren 12. Ionenkanalbiosensoren 13. Elektrische Impedanz basierte Sensoren 14. Mikrobielle Sensoren 				
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht mit Vorlesungsanteilen, Übungen, Lehrvortrag .				
5	Teilnahmevoraussetzungen				

	Formal: keine Inhaltlich: Grundlagen Mathematik, Grundlagen Elektrotechnik, Elektronik	
6	Prüfungsformen Kombinationsprüfung (50% Vortrag, 50% mündliche Prüfung)	
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten <ul style="list-style-type: none"> - 40 Leistungspunkte aus den ersten beiden Fachsemestern - Studienleistung nein - Bonuspunkte nein - bestandene Modulprüfung 	
8	Verwendung des Moduls im Studiengang und Modultyp	
	Elektrotechnik	siehe Containerliste
	Medieninformatik	siehe Containerliste
	Medizintechnik	siehe Containerliste
	Robotik	siehe Containerliste
	Technische Informatik	siehe Containerliste
	Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude	-
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,05%	
10	Modulverantwortliche*r Prof. rer. nat. Sinan Ünlübayir	
11	Literatur: Chemical Sensors and Biosensors, René Lalauze, Wiley, aktuelle Auflage Introductory Bioelectronics, Ronald Pethig and Stewart Smith, Wiley, aktuelle Auflage Wearable Monitoring Systems, A. Bonfiglio and D. De Rossi, Springer, aktuelle Auflage Electrochemical Biosensors: Recommended Definitions And Classification, D. R. Thévenot et al., Pure appl. Chem., Vol. 71, No. 12, pp. 2333-2348, 1999 Piezoelectric Sensors, C. Steinem and A. Janshoff, Springer, aktuelle Auflage Mikrosystemtechnik, U. Hilleringmann, B. G. Teubner, aktuelle Auflage Surface Plasmon Resonance Based Sensors, J. Homola, Springer, aktuelle Auflage Frontiers in Chemical Sensors, G. Orellana and M. C. Moreno-Bondi, Springer, aktuelle Auflage Microsystem engineering of lab-on-a-chip devices, Oliver Geschke, Wiley-VCH, aktuelle Auflage Darüber hinaus gibt es ausgewählte Paper zu speziellen Anwendungen von Biosensoren in der Medizin.	
12	Sonstige Informationen	

Biosignale und ihre Verarbeitung					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ET	150 h	5 ECTS	5. Sem.	Jedes WiSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	geplante Gruppengröße	Kontaktzeit	Selbststudium	
	Vorlesung 2 SWS	60 Studierende	45 h	105 h	
	Übung 1 SWS	30 Studierende			
	Praktikum 1 SWS	16 Studierende			
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<p>Fach- und Lernkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden sind mit den mathematischen Grundprinzipien der Signalverarbeitung vertraut und können ein Biosignal sowohl im Zeit als auch im Frequenzbereich analysieren und charakterisieren, hierbei verwenden sie die geeigneten Mechanismen der Fourier- und z-Transformation. Sie beschreiben die Effekte endlicher Signaldauer und zeitlicher Abtastung bei der spektralen Analyse der Signale und erläutern die an diese diskreten Systeme angepassten Methoden, wie Fensterung, diskrete Faltung und diskrete Fourier Transformation. Die Studierenden verstehen das Prinzip der digitalen Filter und können die gängigen Filtertypen beispielhaft anwenden. Die Studierenden vertiefen durch ein Semesterbegleitendes Beispiel (EKG) ihr Verständnis für die Anwendungen der verschiedenen Signalverarbeitungsmethoden <p>Selbstkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierende können basierend auf der medizinischen Fragestellung einen geeigneten Algorithmus zur Verarbeitung des Biosignals entwerfen. Hierfür verwenden sie die erlangten Kenntnisse aus der Vorlesung und kombinieren die geeigneten Werkzeuge der Signalverarbeitung. Sie programmieren eigenständig Skripte und Funktionen in MATLAB zur Verarbeitung und Analyse (z. B. Filterung und Merkmalsextraktion) realer Biosignalen. <p>Sozialkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> In Übungen und Praktika wenden die Studierende, in Gruppen von maximal zwei Personen, die erlernten Werkzeuge der Signalverarbeitung auf realistische Anwendungsbeispiele an. Hierdurch wird nicht nur die Kommunikation und Aufgabenverteilung unter den Gruppenmitgliedern trainiert sondern auch das Verantwortungsbewusstsein für die Gruppe verstärkt. 				
3	Inhalte				
	<ul style="list-style-type: none"> Signalklassifikation: Definition eines Signals bzw. Biosignals, Eigenschaftenbasierte Klassifizierung von Biosignale (Ursprung, Periodizität, Kausalität, Kontinuität, ...) Grundlagen der Signalakquisition und Digitalisierung (Abtastung und Quantisierung) Störsignale: Quantisierungsfehler, Bewegung, elektrisches Rauschen, ... Grundlagen der Signalverarbeitung im Zeitbereich: <ul style="list-style-type: none"> a. Interpolation und Dezimation b. Kurvenanpassung Grundlagen der Signalverarbeitung im Frequenzbereich: 				

	<ul style="list-style-type: none"> a. Fourier-Reihe, Fourier-Transformation und diskrete Fourier-Transformation b. Laplace-Transformation und z-Transformation c. Digitale Filter <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Bildverarbeitung (Histogramm und Grauwert-Transformation, Bildpunktoperatoren) 												
4	<p>Lehrformen</p> <p>Die Lehrinhalte dieses Moduls werden im Rahmen einer Vorlesung vermittelt. Die verschiedenen Werkzeuge der Signalverarbeitung werden Anhand eines semesterbegleitenden Beispiels (EKG-Signal) veranschaulicht. In den Übungen werden die Kenntnisse anhand von weiteren Beispielen vertieft. In den vorlesungsbegleitenden Praktika werden die Kenntnisse aus den Vorlesungen und Übungen in MATLAB angewandt und die Ergebnisse visualisiert.</p>												
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal: keine</p> <p>Inhaltlich: Mathematik I-IV Digitaltechnik, Physik I-II, MATLAB Grundkenntnisse</p>												
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Klausur (90 Minuten), E-Klausur (90 Minuten)</p>												
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <ul style="list-style-type: none"> - 40 Leistungspunkte aus den ersten beiden Fachsemestern - Studienleistung nein - Bonuspunkte ja - bestandene Modulprüfung 												
8	<p>Verwendung des Moduls im Studiengang und Modultyp</p> <table border="1"> <tr> <td>Elektrotechnik</td> <td>siehe Containerliste</td> </tr> <tr> <td>Medieninformatik</td> <td>siehe Containerliste</td> </tr> <tr> <td>Medizintechnik</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Robotik</td> <td>Pflichtmodul in der Medizinrobotik</td> </tr> <tr> <td>Technische Informatik</td> <td>siehe Containerliste</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude</td> <td>-</td> </tr> </table>	Elektrotechnik	siehe Containerliste	Medieninformatik	siehe Containerliste	Medizintechnik	Pflichtmodul	Robotik	Pflichtmodul in der Medizinrobotik	Technische Informatik	siehe Containerliste	Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude	-
Elektrotechnik	siehe Containerliste												
Medieninformatik	siehe Containerliste												
Medizintechnik	Pflichtmodul												
Robotik	Pflichtmodul in der Medizinrobotik												
Technische Informatik	siehe Containerliste												
Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude	-												
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>2,05%</p>												
10	<p>Modulverantwortliche*r</p> <p>Prof. Dr. Amir Moussavi</p>												
11	<p>Literatur:</p> <p>Husar, P.: Elektrische Biosignale in der Medizintechnik, Springer Vieweg, aktuelle Auflage</p> <p>Kammeyer, K. D.: Digitale Signalverarbeitung: Filterung und Spektralanalyse mit MATLAB®-Übungen, Springer Vieweg, aktuelle Auflage</p> <p>Meyer, M.: Signalverarbeitung: Analoge und digitale Signale, Systeme und Filter, Springer Vieweg, aktuelle Auflage</p>												

	Werner, M.: Digitale Signalverarbeitung mit MATLAB®: Grundkurs mit 16 ausführlichen Versuchen, Springer Vieweg, aktuelle Auflage
12	Sonstige Informationen Bonuspunkte: Durch erfolgreiche Teilnahme an Praktikum und Übung kann eine Verbesserung um bis zu zwei Teilnoten in der Prüfung erreicht werden.

Elektronische Prothesen					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ET	150 h	5 ECTS	4./6. Sem.	Jedes SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	geplante Gruppengröße		Kontaktzeit	Selbststudium
	Vorlesung 2 SWS Sem. Unterricht 2 SWS	60 Studierende 30 Studierende		45 h	105 h
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Nach der Vorlesung sollten die Studierende eine differenzierte Sicht auf die technischen Möglichkeiten bei den Prothesen gewonnen haben. Diese differenzierte Sicht motiviert und entwickelt sich aus den Fragen: Wie wechselwirkt die Prothese mit dem menschlichen Körper? Welchen therapeutischen Nutzen liefert die Prothese? Was bedeutet Neuroprothetik? Neuroprothesen als Benchmark! Warum brauchen wir aktive Implantate? Kann Wahrnehmung nachbildet werden? Welcher Patientennutzen entsteht im Vergleich zu anderen Therapieoptionen? Langzeittherapie! Systemkritische Fragen: Welche moralischen Aspekte begleiten die Prothesenentwicklung? Wie sicher agiert die versorgte Patientin in der Welt? In einem Projekt werden Zielorientierung, Teamfähigkeit und Arbeitsteilung getestet.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Prothesen • Wirkung der Prothesen am Beispiel konventioneller Exoprothesen • Implantation der Prothese an/in den Körper • Systemkomponenten mit Kommunikation und Regelung • Mensch-Maschine-Schnittstellen • Anforderungen an intelligente Prothesen • Moralische Aspekte in einer technikaffinen Gesellschaft 				
4	Lehrformen Die Lehrinhalte dieses Moduls werden im Rahmen einer Vorlesung vermittelt. Vorlesungsbegleitende Übungen dienen zur Vertiefung des Stoffes. Hierbei sind von den Studierenden Übungsaufgaben, die das Thema Prothesen auf einer ingenieurwissenschaftlichen Ebene abbilden, zu bearbeiten, deren Lösungen vorzustellen und zu diskutieren. Im vorlesungsbegleitenden Projekt werden in Gruppenarbeit systemische Aspekte einer Prothese an Modellen aufbereitet. Verschiedene klinische Aspekte und Wirkungsebenen beim Patienten werden eruiert, Vorteile und Herausforderungen im gesellschaftlichen Kontext bilanziert.				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine				

	Inhaltlich: Biomechanik, Regelungstechnik, Biosignalverarbeitung, Telemedizin, Elektronische Bauelemente und Schaltungen, Sicherheitsanforderungen in der Medizin, Grundlagen der Medizin	
6	Prüfungsformen Kombinationsprüfung (40% Projekt, 60% Klausur oder mündliche Prüfung) Zum Bestehen der Modulprüfung reichen 50% der erreichbaren Punkte. Zum Bestehen der Modulprüfung muss die Klausur bzw. die mündliche Prüfung am Ende des Semesters mit mindestens 4,0 bewertet sein.	
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten <ul style="list-style-type: none"> - 40 Leistungspunkte aus den ersten beiden Fachsemestern - Studienleistung nein - Bonuspunkte nein - bestandene Modulprüfung 	
8	Verwendung des Moduls im Studiengang und Modultyp	
	Elektrotechnik	siehe Containerliste
	Medieninformatik	siehe Containerliste
	Medizintechnik	siehe Containerliste
	Robotik	siehe Containerliste
	Technische Informatik	siehe Containerliste
	Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude	-
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,05%	
10	Modulverantwortliche*r Prof. Dr. Ingo Krisch	
11	Literatur: <ol style="list-style-type: none"> (1) <i>Biomechanik: Form und Funktion des Bewegungsapparates; Benno Kummer, Dt Ärzteverlag, aktuelle Auflage</i> (2) <i>Physiologie des Menschen; Schmidt, R.F. Lang, F., Springer Verlag, aktuelle Auflage</i> (3) <i>Mikrosystemtechnik: Konzepte und Anwendungen (German Edition) aktuelle Auflage, Ulrich Mescheder</i> (4) <i>Neurologie, W. Hacke; Springer Verlag, aktuelle Auflage</i> (5) <i>Biomedizinische Technik - Vernetzte und intelligente Implantate, U. Marschner, B. Clasbrummel, J. Dehm; De Gruyter; aktuelle Auflage</i> (6) <i>Implantable Neural Prosthesis 1 - Devices and Applications; David D. Zhou, Elias Greenbaum, Springer-Verlag, aktuelle Auflage</i> (7) <i>Implantable Neural Prosthesis 2 - Techniques and Engineering Approaches; David D. Zhou, Elias Greenbaum, Springer Verlag, aktuelle Auflage</i> 	
12	Sonstige Informationen	

Medizinische Elektronik					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ET	150 h	5 ECTS	5. Sem.	Jedes WiSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	geplante Gruppengröße	Kontaktzeit	Selbststudium	
	Vorlesung 2 SWS	60 Studierende	45 h	105 h	
	Übung 1 SWS	30 Studierende			
	Praktikum 1 SWS	16 Studierende			
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<p>Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen benennen die Studierenden die wichtigsten Konzepte für elektronische Schaltungen der Medizintechnik und erläutern anhand von Beispielen deren Funktionsweise. Sie beschreiben den Aufbau und die Funktion von grundlegenden elektronischen Bauelementen und identifizieren deren Funktionen in einer elektronischen Schaltung. Sie analysieren elektronische Schaltungen und identifizieren generische Komponenten, wie z.B. Filter, Verstärker, Pulsgeber und Konstantstromquelle. Sie entwickeln im Team unter Anleitung eine elektrische Schaltung (beispielweise einen EKG-Verstärker). Hierbei spielen sie ein komplettes vorgegebenes Entwicklungsszenario durch. Sie entwerfen ein Schaltungsdesign und setzen dieses in ein Layout um. Sie testen und dokumentieren die realisierte Schaltung. Sie schätzen den benötigten zeitlichen Aufwand der Entwicklungsarbeit ein und koordinieren sich im Team.</p>				
3	Inhalte				
	<p>1)Grundlagen der Halbleiterbauelemente 2)Messungen von Biosignalen 3)Schaltungen zur: Blutdruckmessung, EKG-Messung, Pulsoximetrie 4)Stimulation von biologischem Gewebe 5)Herzschrittmacher 6)Defibrillator 7)Signalquellen zur Biosignalsimulation 8)Filtertechniken</p>				
4	Lehrformen				
	Vorlesung, Übung mit Berechnungen, Praktikum in Projektform: beispielsweise Entwicklung und Realisierung eines EKG-Verstärkers.				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	Formal: keine Inhaltlich: Mathematik 1 bis 4, Elektrotechnik 1 & 2, Messtechnik 1 & 2, Grundlagen Medizin 1 und 2, Physik 1 und 2, Physiologische Messtechnik				
6	Prüfungsformen				
	Klausur (90 Minuten)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				
	- 40 Leistungspunkte aus den ersten beiden Fachsemestern				

	<ul style="list-style-type: none"> - Studienleistung nein - Bonuspunkte ja - bestandene Modulprüfung 	
8	Verwendung des Moduls im Studiengang und Modultyp	
	Elektrotechnik	siehe Containerliste
	Medieninformatik	siehe Containerliste
	Medizintechnik	Pflichtmodul
	Robotik	siehe Containerliste
	Technische Informatik	siehe Containerliste
	Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude	-
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,05%	
10	Modulverantwortliche*r Prof. Dr. Sinan Ünlübayir	
11	<p>Literatur:</p> <p>David Prutchi & Michael Norris: Design and Development of Medical Electronic Instrumentation, Wiley, aktuelle Ausgabe</p> <p>Robert B. Northrop: Analysis and Application of Analog Electronic Circuits to Biomedical Instrumentation, CRC Press, aktuelle Ausgabe</p> <p>Gail D. Baura: Medical Device Technologies, Elsevier, aktuelle Ausgabe</p> <p>John G. Webster: Medical Instrumentation Application and Design, Wiley, aktuelle Ausgabe</p> <p>Joseph Eichmeier: Medizinische Elektronik eine Einführung, Springer, aktuelle Ausgabe</p> <p>Gert Hagmann: Grundlagen der Elektrotechnik, AULA-Verlag, aktuelle Ausgabe</p> <p>Dieter Meschede (Hrsg.): Gerthsen Physik, Springer Verlag, aktuelle Ausgabe</p> <p>Thomas Tille: Mikroelektronik, Springer, aktuelle Ausgabe</p>	
12	Sonstige Informationen Bonuspunkte: Erfolgreiches Bearbeiten von 80 % der Praktikumsaufgaben	

Neuronale Netze					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ET	150 h	5 ECTS	5. Sem.	Jedes WiSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		geplante Gruppengröße	Kontaktzeit	Selbststudium
	Sem. Unterricht	4 SWS	30 Studierende	45 h	105 h
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<p>Die Studierenden kennen den grundlegenden Aufbau und die Funktion von neuronalen Netzen und können verschiedene Anwendungsfelder auflisten. Sie sind in der Lage wesentliche Charakteristika von neuronalen Netzen, wie Generalisierungs- und Klassifikationsfähigkeit zu erläutern. Sie entwickeln und implementieren unter Anleitung einfache neuronale Netze und testen und bewerten ihre Leistungsfähigkeit durch Beispielanwendungen. Sie wenden das erlernte an um ein Projekt zu einem ausgewählten Thema zu entwickeln. Hierbei sind sie in der Lage, ihre Ergebnisse zu erklären und einer kritischen Bewertung zu unterziehen.</p>				
3	Inhalte				
	<ul style="list-style-type: none"> - Natürliche versus künstliche neuronale Netze - Neuron-Modelle: McCulloch-Pitts, Perceptron - Aktivitätsfunktion - Feedforward- und Feedback-Netze - Lernalgorithmen: Hebb, Perceptron, Delta - Fähigkeiten von neuronalen Netzen: Assoziation, Klassifikation, Generalisierung, Lernen - Linear separable und nicht-separable Probleme - Gradientenabstiegsverfahren - Multilayer Netze - Error-Back-Propagation Lernalgorithmus 				
4	Lehrformen				
	Seminaristischer Unterricht mit Vorlesungsanteilen, Übungen mit MATLAB und in schriftlicher Form.				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	Formal: keine Inhaltlich: Grundlagen Mathematik. MATLAB				
6	Prüfungsformen				
	Portfolio (50% semesterbegleitender Projektarbeit, 50% mündliche Prüfung)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				
	<ul style="list-style-type: none"> - 40 Leistungspunkte aus den ersten beiden Fachsemestern - Studienleistung nein - Bonuspunkte nein - bestandene Modulprüfung 				
8	Verwendung des Moduls im Studiengang und Modultyp				
	Elektrotechnik			siehe Containerliste	
	Medieninformatik			siehe Containerliste	

	Medizintechnik	siehe Containerliste
	Robotik	siehe Containerliste
	Technische Informatik	siehe Containerliste
	Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude	-
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,05%	
10	Modulverantwortliche*r Prof. Dr. Sinan Ünlübayir	
11	Literatur: <ul style="list-style-type: none"> - J. M. Zurada, Artificial Neural Systems, West Publishing Company, aktuelle Ausgabe - D. Kriesel, Neuronale Netze, http://www.dkriesel.com/science/neural_networks - D. Sonnet, Neuronale Netze kompakt, SpringerVieweg, aktuelle Ausgabe - J. A. Reggia, Neural computation in medicine, Artificial Intelligence in Medicine 5, 143-157, 1993 - S. Gambhir et al., Role of Soft Computing Approaches in Health Care Domain: A Mini Review, J. Med. Syst. 40. 287, 2016 - M. F. Abbod et al., Survey on the use of smart and adaptive engineering systems in medicine, Art. Intell. Med. 26, 179-209, 2002 - G. Magoulas et al., Computational intelligence in medicine and biology, Appl. Intell. 27, 189-192, 2007 <p>Darüber hinaus gibt es ausgewählte Paper zu speziellen Anwendungen von neuronalen Netzen in der Medizin.</p>	
12	Sonstige Informationen	

Auslegung mechatronischer Systeme

Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ET	150 h	5 ECTS	4./6. Sem.	Jedes SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung 2 SWS Übung 1 SWS Praktikum 1 SWS	geplante Gruppengröße 60 Studierende 30 Studierende 16 Studierende	Kontaktzeit	45 h	Selbststudium
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Nach dem erfolgreichen Abschluss der Lehrveranstaltung wissen die Studierenden um die Unterschiede zwischen einem allgemeinen System und einem mechatronischen System. Die Studierenden besitzen tiefgehende Kenntnisse über die Belastbarkeitsgrenzen unterschiedlicher Materialien. Ferner können die Studierenden grundlegende Modellierungsaufgaben in einem CAD-System ausführen und diese Fertigkeiten gezielt auf die typischen Frage- und Aufgabenstellungen rund um die Auslegung mechatronischer Systeme anwenden.				
3	Inhalte Definition mechatronischer Systeme Zusammenwirken von Elektrotechnik, Maschinenbau und Informationstechnik Anforderungen an mechatronische Systeme Materialeigenschaften Entwurfsmethoden CAD-Systeme				
4	Lehrformen Vorlesung zur Vermittlung der grundlegenden Kenntnisse Übung zur Vertiefung der vermittelten Berechnungsvorschriften Praktikum zur Vertiefung des Stoffes durch eigene Anwendung und zur Erlernung des Umgangs mit einem CAD-System				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Inhalte der Module Physik 1, Elektrotechnik 1, Elektrotechnik 2				
6	Prüfungsformen Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten <ul style="list-style-type: none"> - 40 Leistungspunkte aus den ersten beiden Fachsemestern - Studienleistung nein - Bonuspunkte nein - bestandene Modulprüfung 				

8	Verwendung des Moduls im Studiengang und Modultyp	
	Elektrotechnik	siehe Containerliste
	Medieninformatik	siehe Containerliste
	Medizintechnik	siehe Containerliste
	Robotik	Pflichtmodul
	Technische Informatik	siehe Containerliste
	Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude	-
9	Stellenwert der Note für die Endnote	
	2,05%	
10	Modulverantwortliche*r	
	Prof. Dr.-Ing. Sven Exnowski	
11	Literatur:	
	Horst Czichos: Mechatronik, aktuelle Auflage	
	Thomas Lienhard Schmitt, Markus Andres: Methoden zur Modellbildung und Simulation mechatronischer Systeme, aktuelle Auflage	
	Werner Skolaut: Maschinenbau: Ein Lehrbuch für das ganze Bachelor-Studium, aktuelle Auflage	
12	Sonstige Informationen	

Ausfallsichere Systeme

Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ET	150 h	5 ECTS	4. oder 6. Sem	i.d.R. jedes zweite SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	geplante Gruppengröße		Kontaktzeit	Selbststudium
	Vorlesung 2 SWS Praktikum 2 SWS	60 Studierende 16 Studierende		45 h	105 h
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	Die Studierenden haben die Konzepte der Fehlertoleranz und der Fehlerintoleranz verstanden und sind in der Lage, beide Ansätze in sinnvoller Kombination für technische Aufgabenstellungen anzuwenden. Sie kennen Fehlermodelle, sind der Lage, für ein bestehendes System Fehlermodelle aufzustellen und daraus entsprechende Fehlertoleranzmechanismen abzuleiten. Sie bewerten verlässliche Systeme hinsichtlich verschiedener Maße. Die Studierenden organisieren sich im Rahmen des Praktikums in arbeitsteiligen Gruppen und arbeiten kooperativ und kollegial an praktischen Problemstellungen. Sie entwickeln dabei ein Rollenverständnis im Team und übernehmen für sich und die Gruppe Verantwortung.				
3	Inhalte				
	<ul style="list-style-type: none"> • Verlässlichkeitsmaße • Systembewertung • Störungsmodelle • Fehlermodellierung • Fehlerdiagnose • Konsensprobleme • Softwarefehltoleranz • Testverfahren • Fallstudien 				
4	Lehrformen				
	In der Vorlesung werden die einzelnen Themen in einer Kombination von Frontalunterricht und umfassenden Diskussionen besprochen. Im begleitenden Praktikum wird (auf projekt-ähnliche Weise) für ein komplexes technisches System eine Steuerung entwickelt, deren Fehlertoleranz entsprechend der Erkenntnisse aus der Veranstaltung schrittweise verfeinert wird. Zu ausgewählten Themen existieren zusätzlich Lehrvideos.				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	Formal: keine Inhaltlich: Programmieren in C				
6	Prüfungsformen				
	Mündliche Prüfung (20 Minuten)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				
	<ul style="list-style-type: none"> - 40 Leistungspunkte aus den ersten beiden Fachsemestern - Studienleistung nein 				

	<ul style="list-style-type: none"> - Bonuspunkte ja - bestandene Modulprüfung 	
8	Verwendung des Moduls im Studiengang und Modultyp	
	Elektrotechnik	siehe Containerliste
	Medieninformatik	siehe Containerliste
	Medizintechnik	siehe Containerliste
	Robotik	siehe Containerliste
	Technische Informatik	Vertiefungswahlpflichtmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude	-
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,05%	
10	Modulverantwortliche*r Prof. Dr.-Ing. Jan Richling	
11	Literatur: Martin L. Shooman: Reliability of Computer Systems and Networks: Fault Tolerance, Analysis, and Design; John Wiley & Sons; aktuelle Auflage Marvin Rausand: Reliability of Safety-Critical Systems: Theory and Applications; John Wiley & Sons; aktuelle Auflage	
12	Sonstige Informationen Durch die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (Bearbeitung aller Versuche, wobei im Fall einer unzureichenden Abgabe Nachbesserungen möglich sind) kann ein Bonus von einer Notenstufe für die Prüfung erlangt werden.	

Betriebssysteme					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ET	150 h	5 ECTS	5. Sem	Jedes WiSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	geplante Gruppengröße	Kontaktzeit	Selbststudium	
	Vorlesung 2 SWS Praktikum 2 SWS	60 Studierende 16 Studierende	45 h	105 h	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<p>Die Studierenden haben den prinzipiellen Aufbau eines Betriebssystems verstanden und kennen die Funktionsweise der einzelnen Bestandteile eines Betriebssystems. Sie sind in der Lage, dieses allgemeine Wissen auf konkrete Betriebssysteme anzuwenden und solche Betriebssysteme hinsichtlich der Anforderungen beim Einsatz in technischen Systemen zu beurteilen. Sie entwickeln technische Anwendungen unter Standardbetriebssystemen (Schwerpunkt Linux). Die Studierenden organisieren sich im Rahmen des Praktikums in Zweiergruppen und arbeiten kooperativ und kollegial an praktischen Problemstellungen. Sie übernehmen dabei für sich und die Gruppe Verantwortung.</p>				
3	Inhalte				
	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau von Standard-Betriebssystemen • Prozesse • Threads • Speicherverwaltung • Zugriffsschutz • Dateisysteme • Inter-Prozess-Kommunikation • Ausnahmebehandlung und Signale. <p>Alle Themen werden zunächst allgemein gehalten, wobei eine Vertiefung am Beispiel UNIX/Linux durchgeführt wird. Auf Besonderheiten von anderen Systemen (z.B. MacOS, Windows) wird ebenfalls eingegangen.</p>				
4	Lehrformen				
	<p>Lehrvortrag und Praktikum als Gruppenarbeit</p> <p>Zur Unterstützung bei der Erarbeitung der Inhalte existiert ein umfangreicher Foliensatz. Zu ausgewählten Themen existieren Lehrvideos.</p>				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	<p>Formal: keine</p> <p>Inhaltlich: Programmieren in C</p>				
6	Prüfungsformen				
	Mündliche Prüfung (20 Minuten)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten				
	<ul style="list-style-type: none"> - 40 Leistungspunkte aus den ersten beiden Fachsemestern - Studienleistung nein - Bonuspunkte ja 				

	- bestandene Modulprüfung												
8	Verwendung des Moduls im Studiengang und Modultyp												
	<table border="1"> <tr> <td>Elektrotechnik</td> <td>siehe Containerliste</td> </tr> <tr> <td>Medieninformatik</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Medizintechnik</td> <td>siehe Containerliste</td> </tr> <tr> <td>Robotik</td> <td>siehe Containerliste</td> </tr> <tr> <td>Technische Informatik</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude</td> <td>-</td> </tr> </table>	Elektrotechnik	siehe Containerliste	Medieninformatik	Pflichtmodul	Medizintechnik	siehe Containerliste	Robotik	siehe Containerliste	Technische Informatik	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude	-
Elektrotechnik	siehe Containerliste												
Medieninformatik	Pflichtmodul												
Medizintechnik	siehe Containerliste												
Robotik	siehe Containerliste												
Technische Informatik	Pflichtmodul												
Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude	-												
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,05%												
10	Modulverantwortliche*r Prof. Dr.-Ing. Jan Richling												
11	Literatur: W. Stallings: Operating Systems - Internals and Design Principles; aktuelle Auflage E. Glatz: Betriebssysteme: Grundlagen, Konzepte, Systemprogrammierung; dpunkt.Verlag; aktuelle Auflage A. S. Tanenbaum: Moderne Betriebssysteme; aktuelle Auflage S. A. Rago, W. Richard Stevens: Advanced Programming in the UNIX Environment; 3rd edition; Addison Wesley; aktuelle Auflage Zu manchen englischsprachigen Büchern existieren (meist ältere) deutsche Übersetzungen. Diese können für die Veranstaltung ebenfalls verwendet werden.												
12	Sonstige Informationen Durch die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (Bearbeitung aller Versuche, wobei im Fall einer unzureichenden Abgabe Nachbesserungen möglich sind) kann ein Bonus von einer Notenstufe für die Prüfung erlangt werden.												

Echtzeitsysteme					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ET	150 h	5 ECTS	6. Sem	Jedes SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	geplante Gruppengröße	Kontaktzeit	Selbststudium	
	Vorlesung 2 SWS Praktikum 2 SWS	60 Studierende 16 Studierende	45 h	105 h	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<p>Die Studierenden haben die Grundlagen von Echtzeitsteuerungen verstanden und sind in der Lage, kleinere Echtzeitanwendungen zu realisieren. Sie kennen den Aufbau und die prinzipielle Funktionsweise von Echtzeitbetriebssystemen und sind in der Lage, auf Basis des Betriebssystems freeRTOS Echtzeitlösungen strukturiert zu implementieren. Sie kennen grundlegende Verfahren des Echtzeitschedulings und sie können mit dem Problem der Prioritäteninvertierung umgehen. Ihnen ist die Problematik des "parallelen Programmierens" vertraut und sie können verschiedene Synchronisations- und Taskkommunikationsverfahren einsetzen. Die Grundlagen der Echtzeitkommunikation sind ihnen bekannt. Die Studierenden organisieren sich im Rahmen des Praktikums in Zweiergruppen und arbeiten kooperativ und kollegial an praktischen Problemstellungen. Sie übernehmen dabei für sich und die Gruppe Verantwortung.</p>				
3	Inhalte				
	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Echtzeitprogrammierung, Definitionen und Anforderungen • Funktionsweise von Echtzeit-Betriebssysteme, Task Management • Echtzeitscheduling, Online- und Offlineverfahren • Grundlagen der Task-Synchronisation • Das Problem der Prioritäteninvertierung • Interrupts und Treiber • Abschätzung der längstmöglichen Ausführungszeit • Grundlagen der Task-Kommunikation • Grundlagen der Echtzeit-Kommunikation • Realisierung von Echtzeitanwendungen mit dem Betriebssystem freeRTOS in C (mit Bezug zu den obigen Themen) 				
4	Lehrformen				
	<p>In der Vorlesung werden die theoretischen Grundlagen mit Bezug zu einem realen Echtzeitsystem (freeRTOS) erläutert. Im Praktikum werden die erarbeiteten Kenntnisse vertieft und praktisch angewendet. Dazu wird eine Reihe eher kleiner Praktikumsversuche bearbeitet, die jeweils ein spezielles Problem zum Inhalt haben. Schwerpunkt im Praktikum ist zudem die strukturierte Fehlersuche in Echtzeitprogrammen. Abschließend müssen die Studierenden die Implementierung mit dem aufgezeichneten Timing-Diagramm der Task-Verläufe erläutern und es werden gegebenenfalls Verbesserungsmaßnahmen diskutiert.</p> <p>Damit die Studierenden vorbereitende Arbeiten auch außerhalb des Labors durchführen können, existiert ein Simulator, der den Steuerrechner und einen Teil der im Labor verfügbaren Peripherie simuliert.</p> <p>Zur Unterstützung bei der Erarbeitung der Inhalte existiert ein umfangreicher Foliensatz. Zu ausgewählten Themen existieren zusätzlich Lehrvideos.</p>				

5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: C-Programmierungskennnisse; grundsätzliche Arbeitsweise von Rechnern	
6	Prüfungsformen Mündliche Prüfung (20 Minuten)	
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten <ul style="list-style-type: none"> - 40 Leistungspunkte aus den ersten beiden Fachsemestern - Studienleistung nein - Bonuspunkte ja - bestandene Modulprüfung 	
8	Verwendung des Moduls im Studiengang und Modultyp	
	Elektrotechnik	siehe Containerliste
	Medieninformatik	siehe Containerliste
	Medizintechnik	siehe Containerliste
	Robotik	Pflichtmodul
	Technische Informatik	Pflichtmodul
Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude	-	
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,05%	
10	Modulverantwortliche*r Prof. Dr.-Ing. Jan Richling	
11	Literatur: E. Kienzle, J. Friedrichs: Programmierung von Echtzeitsystemen; Hanser Verlag; aktuelle Auflage Qing Li: Real-Time Concepts; CRC Press; aktuelle Auflage freeRTOS: http://www.freertos.org ; C.M. Krishna, K.G. Shin, Real-Time Systems, McGraw-Hill; aktuelle Auflage Jane W. S. Lui, Real-Time Systems, Prentice Hall; aktuelle Auflage W. Stallings: Operating Systems, 5th ed., Prentice Hall; aktuelle Auflage Zu manchen englischsprachigen Büchern existieren (meist ältere) deutsche Übersetzungen. Diese können für die Veranstaltung ebenfalls verwendet werden.	
12	Sonstige Informationen Durch die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (Bearbeitung aller Versuche, wobei im Fall einer unzureichenden Abgabe Nachbesserungen möglich sind) kann ein Bonus von einer Notenstufe für die Prüfung erlangt werden.	

Hardwarebeschreibungssprachen und rekonfigurierbare Logik					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ET	150 h	5 ECTS	4. Sem.	Jedes SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	geplante Gruppengröße	Kontaktzeit	Selbststudium	
	Vorlesung 2 SWS	30 Studierende	45 h	105 h	
	Übung 1 SWS	30 Studierende			
	Praktikum 1 SWS	16 Studierende			
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<p>Am Ende der Veranstaltung entwickeln die Studierenden ein Zieldesign von der Spezifikation bis zur Verifikation.</p> <p>Sie kennen die unterschiedlichen, proprietären Entwicklungsumgebungen - auch open-source Toolchains als Alternative - und kennen die Vor- und Nachteile dieser Tools. Die Studierenden organisieren sich im Rahmen des Praktikums in Zweiergruppen und arbeiten kooperativ und kollegial an praktischen unterschiedlichen Zieldesigns. Sie leiten geeignete Anforderungen ab und schreiben diese in eine Anforderungsspezifikation, verstehen die Funktionsweise von programmierbaren Logikblöcken im Detail und stellen die verschiedenen Typen rekonfigurierbarer Logik mit ihren Eigenschaften gegenüber. Sie übernehmen dabei für sich und die Gruppe Verantwortung.</p> <p>Die Studierenden schreiben die Entwürfe in VHDL und setzen die Anforderungen mittels einer Hardwarebeschreibungssprache unter Einsatz einer in der industriellen Praxis genutzten agilen Methode wie z.B. SCRUM in Hardware um.</p>				
3	Inhalte				
	<p>1. Einführung in das Hardware Entwicklungssystem Quartus II von Altera (Compiler, Fitter, Simulator) 2. Aufbau und Funktion des DE2 Entwicklungsboards</p> <p>3. Vertiefung der Hardwarebeschreibungssprache VHDL (weiterführende Sprachelemente)</p> <p>4. Entwurf von Schaltnetzen mit VHDL (Mitläufige Programmierung, kombinatorische Systeme)</p> <p>5. Entwurf von Schaltwerken mit VHDL (Sequentielle Sprachstrukturen, Register, Zähler, FSM) 6. Aufbau und Arbeitsweise von programmierbaren Bausteinen (PLDs, CPLDs, FPGAs, ASICs)</p>				
4	Lehrformen				
	<p>In der Vorlesung werden die meist gebrauchten Sprachelemente von VHDL vorgestellt und ihre Anwendung anhand verschiedener, praxisnaher Schaltungsbeispiele in VHDL erläutert. Zur Unterstützung bei der Erarbeitung der Inhalte existiert ein umfangreiches Skript.</p> <p>In den Übungen sind typische digitale Schaltungen mit VHDL zu beschreiben und ihre Funktionsweise unter Quartus II am Rechner zu überprüfen und zu simulieren. Die notwendige Entwicklungssoftware steht auf den Internetseiten von Altera kostenlos zur Verfügung.</p> <p>Im Praktikum sind verschiedene digitale Systeme (Zähler, Rechenwerke, Schnittstellen, Grafikelemente und Spiele) unter Quartus II in VHDL zu entwickeln und auf dem DE2 Board von Altera zu realisieren.</p> <p>Die von den Studierenden entwickelten Designs werden im letzten Drittel der Veranstaltung integriert und auf die korrekte Funktionsweise hin verifiziert, damit die Teilnehmer dieser Veranstaltung lernen, die</p>				

	dabei typischerweise auftretenden Probleme gemeinsam zu identifizieren und mögliche Lösungswege im Team zu erarbeiten.												
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Digitaltechnik												
6	Prüfungsformen Klausur (90 Minuten), Mündliche Prüfung (20 Minuten)												
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten <ul style="list-style-type: none"> - 40 Leistungspunkte aus den ersten beiden Fachsemestern - Studienleistung ja - Bonuspunkte nein - bestandene Modulprüfung 												
8	Verwendung des Moduls im Studiengang und Modultyp <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Elektrotechnik</td> <td>siehe Containerliste</td> </tr> <tr> <td>Medieninformatik</td> <td>siehe Containerliste</td> </tr> <tr> <td>Medizintechnik</td> <td>siehe Containerliste</td> </tr> <tr> <td>Robotik</td> <td>siehe Containerliste</td> </tr> <tr> <td>Technische Informatik</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude</td> <td>-</td> </tr> </table>	Elektrotechnik	siehe Containerliste	Medieninformatik	siehe Containerliste	Medizintechnik	siehe Containerliste	Robotik	siehe Containerliste	Technische Informatik	Pflichtmodul	Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude	-
Elektrotechnik	siehe Containerliste												
Medieninformatik	siehe Containerliste												
Medizintechnik	siehe Containerliste												
Robotik	siehe Containerliste												
Technische Informatik	Pflichtmodul												
Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude	-												
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,05%												
10	Modulverantwortliche*r Prof. Dr.-Ing. Karol Niewiadomski												
11	Literatur: <ul style="list-style-type: none"> - Brown, Stephen; Vranesic, Zvonko; jeweils aktuelle Auflage: "Fundamentals of Digital Logic with VHDL Design". McGraw Hill. - Dueck, Rober K.; jeweils aktuelle Auflage: "Digital Design with CPLD Applications and VHDL". Thomson, Demar Learning. - Ritter, Jörg; Molitor, Paul; jeweils aktuelle Auflage: "VHDL - Eine Einführung". Pearson Studium. - Reichardt, Jürgen; Schwarz, Bernd; jeweils aktuelle Auflage: "VHDL-Synthese". Oldenbourg Verlag. - Urbanski, Klaus; Woitowitz, Roland; jeweils aktuelle Auflage: "Digitaltechnik". Springer Verlag. - http://www.altera.com 												
12	Sonstige Informationen Die Studienleistung besteht aus <ol style="list-style-type: none"> a. Bearbeitung von Übungsblättern (mindestens 8/10) b. Vortrag von mindestens 2 gelösten Übungsaufgaben 												

Verteilte Systeme und Internet of Things (IoT)

Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ET	150 h	5 ECTS	5. Sem.	Jedes WiSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	geplante Gruppengröße	Kontaktzeit	Selbststudium	
	Vorlesung 2 SWS Praktikum 2 SWS	60 Studierende 16 Studierende	45 h	105 h	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Nach dem erfolgreichen Abschluss der Lehrveranstaltungen verstehen die Studierenden Verteilte Systeme und das Paradigma des Internet of Things (IoT). Sie können verteilte Architekturen und IoT-Plattformen beschreiben. Die Studierenden sind in der Lage die kennengelernten Technologien und Protokolle anhand Ihrer Eigenschaften zu beurteilen, auszuwählen und für den Entwurf von Anwendungen einzusetzen.				
3	Inhalte Grundlagen verteilter Systeme und Internet of Things (IoT) <ul style="list-style-type: none"> - Basisarchitekturen - Kommunikationsmodelle - Paradigma: Internet of Things Anwendungen: z.B. aus den Bereichen Vernetzte Systeme, Industrie 4.0, Smart Home/Building, Medieninformatik und Medizintechnik Einführung: Eingebettete Sensornetze und Cyber-Physikalische Systeme Betrachtung von IoT-Plattformen (Hardware/Software) Von intelligenten Objekten zu verteilten und vernetzten Systemen Ausgewählte Protokolle und Standards: RPC, MQTT, CoAP, LoRaWAN, IEEE 802.15.4, ZigBee, Bluetooth LE, Z-Wave, 6LoWPAN Ausblick: technologische Trends				
4	Lehrformen Vorlesung zur Vermittlung der grundlegenden Kenntnisse Praktikum zur Vertiefung des Stoffes durch eigene Anwendung				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Programmieren in C				
6	Prüfungsformen Klausur (90 Minuten) oder Mündliche Prüfung (20 Minuten)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten <ul style="list-style-type: none"> - 40 Leistungspunkte aus den ersten beiden Fachsemestern - Studienleistung nein - Bonuspunkte ja 				

	- bestandene Modulprüfung	
8	Verwendung des Moduls im Studiengang und Modultyp	
	Elektrotechnik	siehe Containerliste
	Medieninformatik	Pflichtmodul
	Medizintechnik	siehe Containerliste
	Robotik	Pflichtmodul
	Technische Informatik	Pflichtmodul
	Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude	-
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,05%	
10	Modulverantwortliche*r Prof. Dr.-Ing. Frank Oldewurtel	
11	Literatur: Computer Networks, Tanenbaum and Wetherall, Pearson, aktuelle Auflage Distributed Systems: Concepts and Design, Coulouris, Dollimore, Kindberg and Blair, Pearson, aktuelle Auflage Interconnecting Smart Objects With IP, Vasseur and Dunkels, Morgan Kaufmann, aktuelle Auflage	
12	Sonstige Informationen Bonuspunkte: Durch einen Kurzvortrag und die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum können Bonuspunkte für die Prüfung erlangt werden.	

Wahlpflichtmodule: Nichttechnische Wahlpflichtmodule

- Eignungs- und Orientierungspraktikum
- Grundlagen des Marketing 1
- Lehrer/in am Berufskolleg
- Präsentationstechniken
- Softskills

Eignungs- und Orientierungspraktikum					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ET	150 h	5 ECTS	4./5./6. Sem	Jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	geplante Gruppengröße	Kontaktzeit	Selbststudium	
	Seminar 1 SWS	30 Studierende	10 h	140 h	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <p>Die Absolventinnen und Absolventen des Eignungs- und Orientierungspraktikums (§ 12 Absatz 2 Satz 1 des Lehrerausbildungsgesetzes) verfügen über die Fähigkeit,</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. die Komplexität des schulischen Handlungsfelds aus einer professions- und systemorientierten Perspektive zu erkunden und auf die Schule bezogene Praxis- und Lernfelder wahrzunehmen und zu reflektieren, 2. erste Beziehungen zwischen bildungswissenschaftlichen Theorieansätzen und konkreten pädagogischen Situationen herzustellen, 3. erste eigene pädagogische Handlungsmöglichkeiten zu erproben und vor dem Hintergrund der gemachten Erfahrung die Studien- und Berufswahl zu reflektieren und 4. Aufbau und Ausgestaltung von Studium und eigener professioneller Entwicklung reflektiert mitzugestalten. 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> - Einführendes Seminar vor Beginn des Praktikums - Schwerpunkte: Erkundung und Kennenlernen des Handlungsfeldes Berufskolleg, Hospitation im Unterricht, Umsetzung einer Unterrichtssequenz und Sammlung von ersten Unterrichtserfahrungen - theoriegeleitete Beobachtung von zwei selbst gewählten Schwerpunktaspekten in drei Unterrichtsstunden oder -situationen, inklusive Verschriftlichung und Reflexion. <p>Das Eignungs- und Orientierungspraktikum umfasst mindestens 25 Praktikumstage während eines Schulhalbjahres (= 80 Stunden in der Schule), die möglichst innerhalb von fünf Wochen geleistet werden sollen.</p>				
4	Lehrformen <p>Einführendes Seminar vor Beginn des Praktikums (25 Praktikumstage = 80 Stunden in der Schule während eines Schulhalbjahres)</p>				
5	Teilnahmevoraussetzungen <p>Formal: keine Inhaltlich: keine</p>				
6	Prüfungsformen <p>Hausarbeit</p>				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten <ul style="list-style-type: none"> - 40 Leistungspunkte aus den ersten beiden Fachsemestern - Studienleistung nein - Bonuspunkte nein 				

	- bestandene Modulprüfung	
8	Verwendung des Moduls im Studiengang und Modultyp	
	Elektrotechnik	siehe Containerliste
	Medieninformatik	siehe Containerliste
	Medizintechnik	siehe Containerliste
	Robotik	siehe Containerliste
	Technische Informatik	siehe Containerliste
	Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude	-
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,05%	
10	Modulverantwortliche*r Gudrun Quandt, M.Sc.	
11	Literatur: Bräuer, Gerd (aktuelle Auflage): Das Portfolio als Reflexionsinstrument für Lehrende und Studierende. Opladen und Toronto: Budrich. Himpsl-Gutermann, Klaus (aktuelle Auflage): E-Portfolios in der universitären Weiterbildung. Studierende im Spannungsfeld von Reflexivem Lernen und Digital Career Identity. Boizenburg: Verlag Werner Hülsbusch. Korthagen, Fred (aktuelle Auflage): Schulwirklichkeit und Lehrerbildung: Reflexion der Lehrertätigkeit. Hamburg: EB-Verlag	
12	Sonstige Informationen	

Grundlagen des Marketing 1					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ET	150 h	5 ECTS	4./6. Sem	Jedes SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	geplante Gruppengröße	Kontaktzeit	Selbststudium	
	Vorlesung 3 SWS Übung 1 SWS	60 Studierende 25 Studierende	45 h	105 h	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <u>Kenntnisse (Wissen):</u> Nach erfolgreich bestandenem Modul kennen die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> - das weite Feld der marketingrelevanten Frage- und Aufgabenstellungen - die Methoden und Werkzeuge, die das Marketing zu deren Bearbeitung bereitstellt <u>Fertigkeiten (Können):</u> Nach erfolgreich bestandenem Modul können die Studierenden: <p>Transferkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - einfache Methoden und Konzepte des Marketing auf konkrete Situationen anwenden - geeignete quantitative Verfahren auswählen und anwenden, wenn die Datenbasis dies zulässt <p>Normativ-Bewertende Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - die betriebliche Situation analysieren und alternative Ansätze aufzeigen - Vor- und Nachteile für die unterschiedlichen Vorgehensweisen unter Berücksichtigung der marktseitigen wie auch der relevanten betrieblichen Gegebenheiten abwägen - Die zu erwartenden Ergebnisse verschiedener Handlungsalternativen unter Einsatz der unterschiedlichen Methoden und Ansätze abschätzen und daraus Empfehlungen ableiten <p>Berufsfeldorientierte Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Effektiv durch hohe Kooperations- und Teamfähigkeit in den Übungsarbeiten und Fallstudien zu Gruppenergebnissen beitragen - Durch gut entwickelte Kommunikationsfähigkeiten Präsentationssituationen und Diskussionen meistern 				
3	Inhalte Allgemeine Grundlagen des Marketing Das Verhalten der Kunden Instrumente des Marketing: <ul style="list-style-type: none"> Grundlagen der Produktpolitik Grundlagen der Preis- und Konditionenpolitik Grundlagen der Kommunikationspolitik Grundlagen der Distributions- und Vertriebspolitik 				
4	Lehrformen <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung zur Vermittlung des Grundlagenwissens, teilw. im fragend-entwickelnden Unterrichtsgespräch. • Vertiefung der Inhalte der Vorlesung in den Übungen durch Diskussion, Fallbeispielen, Fallstudien und Übungsaufgaben. 				

5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine	
6	Prüfungsformen Klausur (90 Minuten)	
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten <ul style="list-style-type: none"> - 40 Leistungspunkte aus den ersten beiden Fachsemestern - Studienleistung nein - Bonuspunkte ja - bestandene Modulprüfung 	
8	Verwendung des Moduls im Studiengang und Modultyp	
	Elektrotechnik	siehe Containerliste
	Medieninformatik	Pflichtmodul
	Medizintechnik	siehe Containerliste
	Robotik	siehe Containerliste
	Technische Informatik	siehe Containerliste
	Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude	-
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,05%	
10	Modulverantwortliche*r Prof. Dr. rer. pol. Klaus Thunig	
11	Literatur: Backhaus, K.; Voeth, M.: Industriemarketing (aktuelle Auflage) Homburg, C.: Marketing-Management (aktuelle Auflage) Kotler, P. u.a.: Marketing-Management (aktuelle Auflage) Meffert, H. u.a.: Marketing (aktuelle Auflage)	
12	Sonstige Informationen Durch Bearbeitung der Übungsaufgaben können Bonuspunkte für eine Verbesserung um bis zu zwei Teilnoten für die Modulprüfung erlangt werden.	

Lehrer/in am Berufskolleg

Kennnummer ET	Workload 150 h	Leistungs- punkte 5 ECTS	Studien- semester 4./5./6. Sem	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Seminar 2 SWS	geplante Gruppengröße 30 Studierende		Kontaktzeit 20 h	Selbststudium 130 h
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Absolventinnen und Absolventen des Eignungs- und Orientierungspraktikums (§ 12 Absatz 2 Satz 1 des Lehrerausbildungsgesetzes) verfügen über <ol style="list-style-type: none"> 1. die Fähigkeit, die Komplexität des Lehrerberufs aus einer professions- und systemorientierten Perspektive zu erkunden und auf die Schule bezogene Anforderungen wahrzunehmen und zu reflektieren, 2. die Fähigkeit, erste Beziehungen zwischen bildungswissenschaftlichen Theorieansätzen und konkreten pädagogischen Situationen herzustellen, 3. erste Erfahrungen mit der Lehrerbelastungsforschung im Pädagogischem Alltag und 4. einen Überblick über den Arbeitsplatz Schule. 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> - Einführende Erklärung über den Arbeitsplatz des Berufskollegs - Schwerpunkte: Erkundung und Kennenlernen der Belastungen im Lehrerberuf, Berufszufriedenheit, Gesundheit - Theoriegeleitete Betrachtung des Lehrerberufs, besondere Belastungen, Lehreralltag, Aufgabenverteilung, Unterrichtsentwicklung, Didaktische Betrachtung und Methodenkompetenz. 				
4	Lehrformen Das Seminar umfasst 10 Veranstaltungen à 90 min.				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen Hausarbeit				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten <ul style="list-style-type: none"> - 40 Leistungspunkte aus den ersten beiden Fachsemestern - Studienleistung nein - Bonuspunkte nein - bestandene Modulprüfung 				
8	Verwendung des Moduls im Studiengang und Modultyp				
	Elektrotechnik			siehe Containerliste	
	Medieninformatik			siehe Containerliste	
	Medizintechnik			siehe Containerliste	
	Robotik			siehe Containerliste	
	Technische Informatik			siehe Containerliste	

	Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude	-
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,05%	
10	Modulverantwortliche*r Gudrun Quandt, M.Sc.	
11	Literatur: Vogel u.a., Zufriedenheit, Kompetenz und Belastung im Beruf bei Lehrern an berufsbildenden Schulen, aktuelle Auflage Rothland, Martin_Belastung und Beanspruchung im Lehrerberuf. Modelle, Befunde, Interventionen, aktuelle Auflage Bachmann, Berufszufriedenheit und Belastung im Beruf bei Lehrern an berufsbildenden Schulen, aktuelle Auflage Bovet G. / Huwendiek (Hrsg.), Leitfaden Schulpraxis, Cornelson Berlin, aktuelle Auflage Handbuch der Forschung zum Lehrerberuf, 2nd ed. Münster: Waxmann, aktuelle Auflage	
12	Sonstige Informationen	

Präsentationstechniken					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ET	150 h	5 ECTS	4./6. Sem	Jedes SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	geplante Gruppengröße	Kontaktzeit	Selbststudium	
	Sem. Unterricht 4 SWS	30 Studierende	45 h	105 h	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> - sind in der Lage zielgruppengerecht Präsentationen zu planen, zu erstellen und vor einer Gruppe vorzutragen - diskutieren in der Gruppe die Vortragsinhalte - beantworten die Fragen der Mitstudierenden und Lehrenden - geben den Kommilitoninnen und Kommilitonen ein wertschätzendes Feedback zu deren Vorträgen - sprechen vor Publikum mit und ohne Medieneinsatz - beziehen sich auf rhetorische Mittel und setzen diese selbstbewusst, reflektiert und zielgerichtet ein - bearbeiten und präsentieren komplexe fachbezogene Inhalte klar und zielgruppengerecht und vertreten diese argumentativ - reflektieren kritisch ihre Vorträge anhand von Videoanalysen 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> - Rhetorik - Der 1. Eindruck - Situationsangemessenheit kommunikativer Situationen - Unterschiede in mündlicher und schriftlicher Kommunikation - Redetechniken und -gliederungen - sprachliche Verständlichkeit und bildhafte Assoziativität - freie Rede und unterstützende Manuskriptgestaltung - professioneller Umgang mit Manuskript und Outfit - Visualisierung von Gedanken - Kreativität - Eigenwahrnehmung und Fremdwahrnehmung - Schlagfertigkeitstraining 				
4	Lehrformen <ul style="list-style-type: none"> - seminaristischer Unterricht Die praktische Arbeit steht im Vordergrund, es werden zu unterschiedlichen Themen Vorträge vorbereitet und gehalten, welche mittels Videoanalyse besprochen und analysiert werden.				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine				

	Inhaltlich: Grundkenntnisse und Inhalte der Veranstaltung Lernstrategien und Einführung in die Technische Informatik des ersten Semesters sollten bekannt sein.	
6	Prüfungsformen Kombinationsprüfung, bestehend aus einer Hausarbeit und einer mündlichen Prüfung (25 Minuten)	
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten <ul style="list-style-type: none"> - 40 Leistungspunkte aus den ersten beiden Fachsemestern - Studienleistung nein - Bonuspunkte ja - bestandene Modulprüfung 	
8	Verwendung des Moduls im Studiengang und Modultyp	
	Elektrotechnik	siehe Containerliste
	Medieninformatik	Pflichtmodul
	Medizintechnik	siehe Containerliste
	Robotik	siehe Containerliste
	Technische Informatik	siehe Containerliste
	Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude	-
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,05%	
10	Modulverantwortliche*r Dipl.-Ing. Elke Schönenberg, MM	
11	Literatur: Müller, M. (aktuelle Auflage): Trainingsprogramm Schlüsselqualifikationen. Die besten Übungen aus Karriere-Seminaren. Frankfurt am Main: Eichborn Verlag. Prescott, E. (aktuelle Auflage): Lehrbuch der Rhetorik. Das praxisnahe Nachschlagewerk. Zürich: Oesch Verlag. Püttjer, C., Schnierda, U. (aktuelle Auflage): Optimal präsentieren. So überzeugen Sie mit Körpersprache. Ffm: Campus Verlag. Schulz von Thun, F., Ruppel, J., Startmann, R. (aktuelle Auflage): Miteinander Reden. Kommunikationspsychologie für Führungskräfte. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt. Simon, W. (aktuelle Auflage): GABALs großer Methodenkoffer. Persönlichkeitsentwicklung. Offenbach: GABAL Verlag. Ternes, D. (aktuelle Auflage): Kommunikation - eine Schlüsselqualifikation. Einführung zu wesentlichen Bereichen zwischenmenschlicher Kommunikation. Paderborn: Junfermann Verlag. Theisen, M. R. (aktuelle Auflage): Wissenschaftliches Arbeiten. Erfolgreich bei Bachelor und Masterarbeit. München: Franz Vahlen Verlag.	
12	Sonstige Informationen Bonuspunkte: In der Modulprüfung kann eine Notenverbesserung um den Notenwert 0,7 durch eine aktive, erfolgreiche Teilnahme erreicht werden..	

Softskills					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
ET	150 h	5 ECTS	4./6. Sem	Jedes SoSe	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	geplante Gruppengröße	Kontaktzeit	Selbststudium	
	Sem. Unterricht 4 SWS	30 Studierende	45 h	105 h	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - benutzen Kommunikationsmodelle und setzen diese selbstbewusst, reflektiert und zielgerichtet ein, - bearbeiten und präsentieren komplexe fachbezogene Inhalte klar und zielgruppengerecht und vertreten diese argumentativ, - reflektieren kritisch ihre Vorträge anhand von Videoanalysen, - wenden wesentliche Aspekte personaler und sozialer Kompetenzen an, - geben Beispiele zur Kulturgebundenheit des Verhaltens in der globalen Zusammenarbeit, - diskutieren in der Gruppe die Vortragsinhalte, - beantworten die Fragen der Mitstudierenden und Lehrenden, - geben den Kommilitoninnen und Kommilitonen ein wertschätzendes Feedback zu deren Vorträgen, - sprechen vor Publikum mit und ohne Medieneinsatz, - erläutern und hinterfragen kritisch anhand von Beispielen ihre Einstellungen, Fähigkeiten und Methoden im Umgang mit sich selbst und mit anderen Menschen, insbesondere im Team, - wählen aus einem großen Tool von Methoden die jeweils situationsbedingte richtige Methode aus. 				
3	Inhalte				
	<ul style="list-style-type: none"> - Kommunikationsmodelle - Störungen in der Kommunikation - Psychologische Wahrnehmungsfelder und Zuhörtechniken - Gesprächsführungen - Moderationstechniken - Konfliktmanagement - Selbstreflexion und Eigenverantwortung: Sozialisation und Persönlichkeitsentwicklung - Kulturgebundenheit des Verhaltens in der globalen Zusammenarbeit - Selbstführung und sozialverantwortliches Handeln: Soziale Strukturen und Prozesse, Akzeptanz und Führungsethik - Interkulturelle Kompetenzen - Sozialkompetenzen (Kompetenzmodelle) - Small Talk - Business Etikette 				
4	Lehrformen				
	<ul style="list-style-type: none"> - seminaristischer Unterricht 				

	<ul style="list-style-type: none"> - Die praktische Arbeit steht im Vordergrund, es werden zu unterschiedlichen Themen Vorträge vorbereitet und gehalten, welche mittels Videoanalyse besprochen und analysiert werden. - Optional ein 1-tägiger Workshop mit kreativen Anteilen zur Sozialförderung - Optional "Essen für die Karriere" (7-Gänge für die Karriere) 												
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal: keine</p> <p>Inhaltlich: Grundkenntnisse und Inhalte der Veranstaltung Lernstrategien und Einführung in die Technische Informatik des ersten Semesters sollten bekannt sein.</p>												
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Kombinationsprüfung, bestehend aus einer Hausarbeit und einer mündlichen Prüfung (25 Minuten)</p>												
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <ul style="list-style-type: none"> - 40 Leistungspunkte aus den ersten beiden Fachsemestern - Studienleistung nein - Bonuspunkte ja - bestandene Modulprüfung 												
8	<p>Verwendung des Moduls im Studiengang und Modultyp</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Elektrotechnik</td> <td>siehe Containerliste</td> </tr> <tr> <td>Medieninformatik</td> <td>siehe Containerliste</td> </tr> <tr> <td>Medizintechnik</td> <td>siehe Containerliste</td> </tr> <tr> <td>Robotik</td> <td>siehe Containerliste</td> </tr> <tr> <td>Technische Informatik</td> <td>siehe Containerliste</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude</td> <td>-</td> </tr> </table>	Elektrotechnik	siehe Containerliste	Medieninformatik	siehe Containerliste	Medizintechnik	siehe Containerliste	Robotik	siehe Containerliste	Technische Informatik	siehe Containerliste	Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude	-
Elektrotechnik	siehe Containerliste												
Medieninformatik	siehe Containerliste												
Medizintechnik	siehe Containerliste												
Robotik	siehe Containerliste												
Technische Informatik	siehe Containerliste												
Wirtschaftsingenieurwesen Energie und Gebäude	-												
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>2,05%</p>												
10	<p>Modulverantwortliche*r</p> <p>Dipl.-Ing. Elke Schönenberg, MM</p>												
11	<p>Literatur:</p> <p>Cerwinka, G., Schranz, G. (aktuelle Auflage): Beim Ersten Eindruck gewinnen. Professionell agieren im Alltag und Business. Wien: Linde Verlag.</p> <p>Müller, M. (aktuelle Auflage): Trainingsprogramm Schlüsselqualifikationen. Die besten Übungen aus Karriere-Seminaren. Frankfurt am Main: Eichborn Verlag.</p> <p>Prescott, E. (aktuelle Auflage): Lehrbuch der Rhetorik. Das praxisnahe Nachschlagewerk. Zürich: Oesch Verlag.</p> <p>Püttjer, C., Schnierda, U. (aktuelle Auflage): Optimal präsentieren. So überzeugen Sie mit Körpersprache. Ffm: Campus Verlag.</p> <p>Schulz von Thun, F., Ruppel, J., Startmann, R. (aktuelle Auflage): Miteinander Reden. Kommunikationspsychologie für Führungskräfte. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt.</p> <p>Simon, W. (aktuelle Auflage): GABALs großer Methodenkoffer. Persönlichkeitsentwicklung. Offenbach: GABAL Verlag.</p>												

	Ternes, D. (aktuelle Auflage): Kommunikation - eine Schlüsselqualifikation. Einführung zu wesentlichen Bereichen zwischenmenschlicher Kommunikation. Paderborn: Junfermann Verlag.
12	Sonstige Informationen Bonuspunkte: In der Modulprüfung kann eine Notenverbesserung um den Notenwert 0,7 durch eine aktive, erfolgreiche Teilnahme erreicht werden.