



**Wilhelm Büchner
Hochschule**
Private Fernhochschule Darmstadt

**Modulhandbuch des
Masterstudiengangs
Elektrotechnik
(M.Eng.)**

vom 24.03.2017



Hinweis: Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird nachfolgend bei Personen- und Berufsbezeichnungen die männliche Form verwendet. Damit sind stets Frauen und Männer gleichwertig gemeint.

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeine Bemerkungen	1
1.1	Modularisierung des Studiums.....	1
1.2	Hinweise zu den Modulbeschreibungen	1
1.3	Lehrpersonal.....	2
1.3.1	Autoren.....	2
1.3.2	Dozenten und Prüfer	2
1.3.3	Tutoren	2
1.4	Lehrformen.....	3
1.4.1	Fernstudium	3
1.4.2	Virtuelle Labore	3
1.5	Leistungsnachweise	4
1.6	Kompetenzen im Fernstudium	4
2	Wahlpflichtkatalog der Homogenisierungsphase	7
	Elektrotechnik	7
	Systeme und Modelle.....	9
	Regelungstechnik.....	12
	Elektronische Schaltungstechnik	14
	Digital- und Mikrorechentechnik.....	16
	Digitale Signal- und Informationsverarbeitung	18
	Entwurf und Kommunikation eingebetteter Systeme	20
	Grundlagen der Telekommunikation	22
	Aktorik	24
	Mathematik III mit Labor	26
3	Vertiefung mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen	29
	Höhere mathematische Methoden.....	29
	Höhere Regelungstechnik	32
	Elektromechanische Systeme.....	34
4	Fachübergreifende Lehrinhalte	36
5	Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung und Profilbildung	37
5.1	Pflichtmodule	37
	Produktentstehung.....	37
	Schaltungsentwurf und Simulation mit Labor	39
	Fertigung in der Elektrotechnik	42
	Qualitätsmanagement in der Produktentstehung	44
	Masterkolleg	47
5.2	Wahlpflichtmodule	49
	Nationale und internationale Zertifizierung und Produktkennzeichnung	49
	Energy Harvesting.....	52
	Simulation antriebstechnischer Systeme.....	54
	Innovationsmanagement	56

	F&E-Management.....	58
6	Fachübergreifende Lehrinhalte	60
	Wissenschaftliches Arbeiten und Internationales Projektmanagement	60
7	Masterarbeit und Kolloquium	64
	Masterarbeit und Kolloquium	64

1 Allgemeine Bemerkungen

Vorliegendes Modulhandbuch enthält die Modulbeschreibungen des Masterstudiengangs Elektrotechnik des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften der Wilhelm Büchner Hochschule. Für diesen Studiengang gelten die Allgemeine Bestimmungen (AB) für Hochschulzugang, Studium und Prüfungen der Wilhelm Büchner Hochschule, Private Fernhochschule Darmstadt. Das Modulhandbuch wird regelmäßig aktualisiert.

1.1 Modularisierung des Studiums

Die geschätzte Arbeitszeit, die ein Normalstudierender an einer Präsenzhochschule zum Studium und zur Durchführung der Prüfungen maximal aufbringen muss, wird im ECTS-System nach Leistungspunkten gemessen. Man geht in Deutschland davon aus, dass ein Studierender einer Präsenzhochschule, der im Normalfall direkt nach der Schulausbildung das Studium beginnt und keine oder nur geringe berufliche Erfahrung hat, maximal 30 Stunden zum Studium eines Leistungspunktes benötigt.

Die Studierenden der Wilhelm Büchner Hochschule besitzen in der Regel bereits zu Studienbeginn eine mehrjährige einschlägige Berufserfahrung auch über die berufliche Erstausbildung hinaus. Da sie auch während des Fernstudiums in der Regel einschlägig beruflich tätig bleiben, erfolgt eine enge Verzahnung zwischen der beruflichen Praxis und der Lehre (berufsintegriertes Lernen). Wir gehen davon aus, dass unser Normalstudierender daher neben und zusätzlich zur Arbeitszeit erheblich weniger Stunden zum Studium eines Leistungspunktes aufbringen muss. Erfahrungsgemäß kann das zu einer Reduzierung von bis zu 50 % führen. In der Regel kann man durch den Effekt des berufsintegrierten Lernens davon ausgehen, dass ein einschlägig Berufstätiger ca. 25 % bis 30 % weniger Zeit für das Studium aufbringen muss.

1.2 Hinweise zu den Modulbeschreibungen

Die einzelnen Modulbeschreibungen enthalten jeweils einen Hinweis auf die Modulverantwortung. Die inhaltliche und qualitative Verantwortung für die Lehre an der Wilhelm Büchner Hochschule wird sowohl durch hauptberufliche Professoren als auch durch Lehrbeauftragte mit Modulverantwortung getragen. Letztere sind Mitglieder der Hochschule und hauptberuflichen Professoren in den Qualifikationserfordernissen gleichgestellt. Die Lehrbeauftragten mit Modulverantwortung sind in der Regel in der Hochschullehre erfahrene Professoren oder berufungsfähige Akademiker und erfüllen die Einstellungsvoraussetzungen nach §62 des Hessischen Hochschulgesetzes. Die Rollen, die im Zusammenhang mit dem Lehrpersonal für die Durchführung des Studiengangs erforderlich sind, werden nachfolgend kurz erläutert.

1.3 Lehrpersonal

1.3.1 Autoren

Die schriftlichen und elektronischen Medien werden unter Beachtung der jeweiligen Modulbeschreibungen der einzelnen Studiengänge erstellt. Die Modulverantwortlichen schreiben das

Lehrmaterial entweder selbst und lassen es von weiteren Fachexperten gegenlesen, oder es wird seitens des Dekanats nach geeigneten Autoren gesucht, die von dem jeweiligen Modulverantwortlichen in das Modul und in das Curriculum insgesamt eingewiesen werden. Der Autor wird von dem Dekan des jeweiligen Fachbereichs und dem zuständigen Modulverantwortlichen fachlich geführt und hat in der Regel den Status eines Professors oder verfügt im speziellen Fachgebiet über eine ausgewiesene Expertise. Zur Unterstützung kommen auch weitere Experten als Koautoren zum Einsatz, die nicht selten mit ihrer ausgewiesenen Berufspraxis gerade den für Fachhochschulen wichtigen Aspekt der Berufs- und Praxisorientierung mit einbringen.

1.3.2 Dozenten und Prüfer

Dozenten und Prüfer unterstützen zusammen mit den Tutoren den Lehrbetrieb des Studiengangs durch persönlich geführte Veranstaltungen zur Betreuung und Übung in Repetitorien sowie weiteren Präsenzveranstaltungen (Labore, Kompaktkurse, Projekte, Seminare). Die Präsenzveranstaltungen finden in Kleingruppen, in der Regel bis max. 20 Personen, statt. Die Qualifikation der eingesetzten Dozenten sowie Prüfer wird durch die Berufsordnung der Wilhelm Büchner Hochschule sichergestellt. Die eingesetzten Dozenten werden von den Dekanen sowie weiteren Mitarbeitern der Hochschule zu Beginn ihrer Lehrtätigkeit an der Wilhelm Büchner Hochschule mit den Besonderheiten der Präsenzphasen im Fernstudium vertraut gemacht.

Als Prüfer werden nur Professoren und andere, nach Landesrecht prüfungsberechtigte Personen eingesetzt, die, sofern nicht zwingende Gründe eine Abweichung erfordern, in dem Fachgebiet, auf das sich die Prüfungsleistung bezieht, eine eigenverantwortliche, selbstständige Lehrtätigkeit an einer Hochschule ausüben oder ausgeübt haben. Als Beisitzer wird in der Regel eingesetzt, wer mindestens den entsprechenden oder einen vergleichbaren akademischen Grad hat (vgl. AB, §7).

1.3.3 Tutoren

Ein besonderes Element im Fernstudium stellt die fachliche Betreuung der Studierenden durch Tutoren dar, die in den Selbstlernphasen des Fernstudiums die unmittelbaren fachlichen Ansprechpartner sind. Ihre fachliche und kommunikative Qualifikation und Sozialkompetenz sind ein wesentlicher Faktor für Erfolg im Studium.

Tutoren unterstützen die Studierenden in allen Fachfragen, die im Zusammenhang mit dem Studium stehen. Dazu gehören schriftliche Erläuterungen zu den Einsendeaufgaben, beratende und erklärende Telefongespräche und Kommentare in StudyOnline. Tutoren beteiligen sich aktiv an der Interaktion im Netz mit den Studierenden. Die Wilhelm Büchner Hochschule ermuntert Studierende, Kontakt zu Tutoren und Kommilitonen aufzunehmen. Die Erfahrungen aus den bisher durchgeführten Studiengängen zeigen, dass die reibungslose und schnelle Interaktion zwischen Studierenden und Tutoren ein wesentlicher Pfeiler für den Erfolg im Studium ist. Die fachliche Diskussion mit den Tutoren stärkt die kommunikativen Kompetenzen.

Als Tutor wird nur bestellt, wer aufgrund eines abgeschlossenen Hochschulstudiums, seiner pädagogischen Eignung und beruflichen Erfahrung die erforderliche inhaltliche und didaktische Qualifikation nachweist und nach Vorbildung, Fähigkeit und fachlicher Leistung dem

vorgesehenen Aufgabengebiet entspricht und die Gewähr bietet, den Anforderungen des Lehrauftrags entsprechend den in den Modulbeschreibungen definierten Qualifikations- und Kompetenzziele unter inhaltlichen und didaktischen Gesichtspunkten gerecht zu werden.

Die oben beschriebenen Rollen werden von den Lehrenden oft in Personalunion wahrgenommen, wodurch sich ein kontinuierliches Wechselspiel aus Erfahrungen ergibt, insbesondere im Falle der tutoriellen Betreuung und parallelen Durchführung von Präsenzveranstaltungen.

1.4 Lehrformen

1.4.1 Fernstudium

Das Fernstudium an der Wilhelm Büchner Hochschule umfasst:

- schriftliche Studienmaterialien (Studienhefte), die den gesamten Lehrstoff vermitteln
- Tutorien (Präsenzveranstaltungen) zu den Modulen in Form von Repetitorien oder Kompaktkursen zur Auffrischung von Wissen, z. B. in Mathematik
- Online-Repetitorien und ergänzende Lernvideos
- Lernerfolgskontrollen sowohl als Selbstkontrolle (z. B. mittels Übungsaufgaben in den Studienheften), als fakultative Fremdkontrolle (in Form von schriftlichen Einsendeaufgaben zu den Studienheften) sowie als obligatorische Fremdkontrolle (mittels Prüfungen)
- tutorielle Betreuung per Telefon, online oder in schriftlicher Form zu allen fachlichen Fragen und Problemen
- Betreuung per Telefon, in schriftlicher Form (mittels Mail, Fax, Brief) oder face-to-face zu allen Fragen und Problemen rund um die Organisation und Durchführung des Masterstudiums

Die Summe dieser Lehrformen wird in den Modulbeschreibungen als **Fernstudium** bezeichnet.

Die Termine für die Präsenzveranstaltungen werden den Studierenden über StudyOnline bekannt gegeben. Nach erfolgter Anmeldung kann der Studierende an den bestätigten Veranstaltungen teilnehmen.

1.4.2 Virtuelle Labore

In virtuellen Laboren werden mithilfe von Simulations-Software reale Prozesse in Form von Modellen dargestellt und berechnet. Die Arbeiten werden im Wesentlichen als Hausarbeit durchgeführt. Bei Bedarf werden unterstützende Seminare am Standort Pfungstadt angeboten.

1.5 Leistungsnachweise

Die Form der Prüfungen ist in den *Allgemeine Bestimmungen für Hochschulzugang, Studium und Prüfungen* und in der *Prüfungsordnung* des Studiengangs festgelegt.

1.6 Kompetenzen im Fernstudium

Der Deutsche Qualifikationsrahmen (DQR) bildet die Grundlage des Kompetenzmodells der Wilhelm Büchner Hochschule. Allgemein handelt es sich hierbei um ein Instrument zur Einordnung von Qualifikationen im deutschen Bildungssystem. Mit dem Qualifikationsrahmen wird das Ziel verfolgt, Transparenz, Vergleichbarkeit und Mobilität sowohl innerhalb Deutschlands als auch in der EU (im Zusammenhang mit dem Europäischen Qualifikationsrahmen (EQR)) zu erhöhen. Grundlage für die Einordnung bildet dabei die Orientierung an Lernergebnissen, d.h. an erworbenen Kompetenzen. Durch die transparente Beschreibung von Lernergebnissen sollen Bildungsgänge und -abschlüsse zwischen den europäischen Staaten besser vergleichbar gemacht werden. Aufgrund der Orientierung an Lernergebnissen ist auch die Möglichkeit gegeben, nicht-formal und informell erworbene Kompetenzen zuzuordnen.

Der Qualifikationsrahmen für Deutsche Hochschulabschlüsse definiert für die Masterebene auf Stufe 7 das angestrebte Kompetenzniveau in den Bereichen

- Wissen und Verstehen
- Können

Während die Kategorie Wissen und Verstehen primär die Verbreitung und Vertiefung von Wissen zuzuordnen ist, bezieht sich die Kategorie Können auf die Wissenserschließung. Ihr sind instrumentale, systemische und kommunikative Kompetenzen zuzuordnen.

Das entsprechende Kompetenzmodell ist in allgemeiner Form in nachfolgender Tabelle beschrieben:

Wissen und Verstehen	Können
<p>Wissensverbreiterung: Absolventen von Master-Studiengängen weisen Wissen und Verstehen nach, das normalerweise auf der Bachelorebene aufbaut und dieses wesentlich erweitert. Sie sind in der Lage, die Besonderheiten, Grenzen, Terminologien und Lehrmeinungen ihres Lerngebietes zu definieren und zu interpretieren. („Generalist“)</p> <p>Wissensvertiefung: Ihr Wissen und Verstehen bildet die Grundlage für die Entwicklung und/oder Anwendung eigenständiger Ideen. Dies kann anwendungs- oder forschungsorientiert erfolgen. Sie verfügen über ein breites, detailliertes und kritisches Verständnis auf dem neuesten Stand des Wissens in einem oder mehreren Spezialbereichen. („Experte“)</p>	<p>Absolventen von Masterstudiengängen haben die nachfolgenden Kompetenzen erworben:</p> <p>Instrumentale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ihr Wissen und Verstehen sowie ihre Fähigkeiten zur Problemlösung auch in neuen und unvertrauten Situationen anzuwenden, die in einem breiteren oder multidisziplinären Zusammenhang mit ihrem Studienfach stehen. <p>Systemische Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wissen zu integrieren und mit Komplexität umzugehen • Auch auf Grundlage unvollständiger oder begrenzter Informationen wissenschaftlich fundierte Entscheidungen zu fällen und dabei gesellschaftliche, wissenschaftliche und ethische Erkenntnisse zu berücksichtigen, die sich aus der Anwendung Ihres Wissens und aus ihren Entscheidungen ergeben • Selbständig sich neues Wissen und Können anzueignen • Weitgehend selbstgesteuert und/oder autonom eigenständige forschungs- oder anwendungsorientierte Projekte durchzuführen <p>Kommunikative Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Auf dem aktuellen Stand von Forschung und Anwendung Fachvertretern und Laien ihre Schlussfolgerungen und die diesen zugrunde liegenden Informationen und die Beweggründe in klarer und eindeutiger Weise zu vermitteln • Sich mit Fachvertretern und Laien über Informationen, Ideen, Problemen und Lösungen auf wissenschaftlichem Niveau auszutauschen • In einem Team herausgehobene Verantwortung zu übernehmen

Quelle: Qualifikationsrahmen für Deutsche Hochschulabschlüsse (im Zusammenwirken von Hochschulrektorenkonferenz, Kultusministerkonferenz und Bundesministerium für Bildung und Forschung erarbeitet und von der Kultusministerkonferenz am 21.04.2005 beschlossen)

Die in diesem Modell beschriebenen Wissens- und Kompetenzarten bilden in ihrer qualitativen dreistufigen Bewertung die Grundlage für eine entsprechende Einordnung der Module in den Modulbeschreibungen (Kompetenzprofil). Im nachfolgenden Beispiel dient ein fiktives Modul primär der Verbreiterung und Vertiefung von Wissen, das auf solchem der Bachelorebene aufbaut. Die eher anwendungsorientierte Fähigkeit zur Problemlösung (instrumentale Kompetenzen) hat eine mittlere Relevanz, wohingegen der Austausch mit Fachvertretern und Laien über Informationen, Ideen usw. auf wissenschaftlichem Niveau eher in den Hintergrund tritt.

Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
Wissensverbreiterung			x
Wissensvertiefung		x	
Instrumentale Kompetenzen			x
Systemische Kompetenzen		x	
Kommunikative Kompetenzen	x		

Die hier dargestellte Profilmatrix ist beispielhaft für ein Modul.

Die individuelle Motivation eines Lernenden, die sich vor allem in der **Selbststeuerung** des eigenen Lernprozesses dokumentiert, ist abhängig von seiner Leistungsorientierung, dem Interesse und seiner intrinsischen Motivation. Überfachliche Kompetenzen, wie zum Beispiel die Fähigkeit gerade von Fernstudierenden zum selbstregulierten Lernen, können eine hohe Unterstützungsfunktion auch bei der Aneignung fachlicher und fachlich-wissenschaftlicher Inhalte haben. In Abstimmung mit den Unterstützungsleistungen der Hochschule gestaltet der Fernstudierende seine eigene Lernumgebung.

Lebenslanges Lernen erfordert eine andauernde Lernfähigkeit und auch Lernbegeisterung. Fernstudierende sind auf eine richtige Selbsteinschätzung angewiesen, müssen Informationen analysieren und erfassen können und benötigen ein entsprechendes Durchhaltevermögen, um ein in der Regel berufsbegleitendes Studium bewältigen zu können. Diese Eigenschaften machen sie zu den Lernenden im Kontext des Lebenslangen Lernens, einer Kompetenz also, die als elementare Voraussetzung für ein Bestehen der Herausforderungen einer Informations- und Wissensgesellschaft gesehen wird.

Eine **Arbeitsmarktfähigkeit** der Absolventen von Master-Studiengängen wird häufig mit der Kombination aus Fachwissen, Projektmanagement, Teamfähigkeit und Kommunikationskompetenz in Verbindung gebracht. Dies hat gerade für Fern- und Onlinestudierende eine sehr hohe Bedeutung, da sie mit der Weiterbildungsmaßnahme fast immer auch die berufliche Weiterentwicklung verbinden. Optimal ist hier eine Integration von Lernszenarien in den beruflichen Kontext. Die Möglichkeit, für die mit Mentoren abgestimmten Themen von Haus-, Projekt- und Masterarbeiten auch das berufliche Umfeld nutzen zu können, fördert die Arbeitsmarktfähigkeit der Fernstudierenden in besonderer Weise. Die erworbenen Qualifikationen und Kompetenzen können direkt im Beruf nachgewiesen und eingesetzt werden. Gerade für Unternehmen wird damit eine Förderung dieser Art der Weiterbildung sehr interessant.

Das Studium eines berufsbegleitenden Master-Studiengangs an der Wilhelm Büchner Hochschule setzt ein hohes Maß an Eigenverantwortung und Selbstständigkeit voraus. Die Modulbeschreibungen enthalten Hinweise zu den fachlichen Voraussetzungen des jeweiligen Moduls. Sollten die Studierenden eigene fachliche Defizite erkennen, so liegt es in deren Verantwortung, diese eigenverantwortlich und selbstständig auszugleichen. Die Hochschule unterstützt hierbei die Studierenden durch eine Vielzahl fakultativer Veranstaltungen wie Kompaktkurse, eine eigene Online-Bibliothek (SpringerLink), durch ausführliche Literaturangaben in den Modulen sowie dem Studienkonzept im Ganzen.

2 Wahlpflichtkatalog der Homogenisierungsphase

Name des Moduls	Elektrotechnik			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge und Homogenisierungsphase der Master-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Monika Trundt			
Lernziele des Moduls	<p>Aufbauend auf den erworbenen Kompetenzen in der Elektrotechnik werden weiterführende Kenntnisse vermittelt.</p> <p>Die Studierenden kennen die physikalischen und mathematischen Grundlagen elektromagnetischer Felder und können diese bei einfachen Feldberechnungen anwenden.</p> <p>Die Studierenden kennen die Grundlagen und Grundschaltungen von Mehrphasensystemen, insbesondere kennen sie das Dreiphasensystem und können Berechnungen durchführen.</p> <p>Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse auf dem Gebiet der linearen zeitinvarianten Systeme und können praxisrelevante Berechnungen durchführen.</p> <p>Die Studierenden kennen die Grundlagen der elektrischen Energieversorgung, regenerative Energiequellen sowie deren Einsatzmöglichkeiten und Leistungsgrenzen. Sie sind in der Lage, Berechnungen durchzuführen und Energieversorgungssysteme auszulegen.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung	x		
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
Inhalte	<p><i>Elektromagnetische Felder</i> Mathematische Grundlagen, Feldbegriff, Quellenfelder, Wirbelfelder, Bedeutung und Anwendung der Maxwellschen Gleichungen</p> <p><i>Mehrphasensysteme, elektrische Maschinen und Antriebe</i> Schaltungen der Quelle, Schaltungen der Verbraucher, Leistung im Dreiphasensystem</p> <p><i>Lineare zeitinvariante Systeme</i> Grundlagen und Rechenmethoden, praxisrelevante Aufgabenstellungen</p> <p><i>Elektrische Energieversorgung</i> Elektroenergiesysteme, Energieressourcen, Berechnung und Auslegung von Energieversorgungssystemen</p>			

Workload	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i>
Fachprüfung	Klausur, 120 Minuten
Note der Fachprüfung	Note der Klausur
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
Lehrformen	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium). Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlegende Begriffe und physikalische Gesetzmäßigkeiten der Elektrotechnik Integral- und Differenzialrechnung Rechnen mit komplexen Zahlen
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Bundschuh, B. et al.: Signale und Systeme: Eine Einführung. Carl Hanser Verlag, München, 2013 (1. Aufl.) • Girod, B. et al.: Signale und Systeme in der Elektrotechnik und Informationstechnik. Vieweg Verlag, Wiesbaden, 2007 (4. Aufl.) • Henke, H.: Elektromagnetische Felder, Theorie und Anwendung. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2011 (4. Aufl.) • Schwab, A.: Elektroenergiesysteme, Erzeugung, Transport, Übertragung und Verteilung elektrischer Energie. Springer Verlag, Berlin, 2012 (3. Aufl.) • Müller, G.: Elektrische Maschinen, Bd. 2, Berechnung elektrischer Maschinen. Wiley-VCH, Weinheim, 2011 (6. Aufl.) • Fischer, R.: Elektrische Maschinen. Carl Hanser Verlag, München, 2011 (15. Aufl.)

Name des Moduls	Systeme und Modelle			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge und Homogenisierungsphase der Master-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Rüdiger G. Ballas			
Lernziele des Moduls	<p>Aufbauend auf die mathematischen Grundlagen zur Lösung von Differenzialgleichungssystemen haben die Studierenden vertiefte Kenntnisse zur Beschreibung von technischen Systemen. Transiente und stationäre Vorgänge können analysiert und mit Hilfe von Laplacetransformation und Fouriertransformation berechnet werden. Die Studierenden kennen die Grundlagen zur Modellierung einfacher mechatronischer Systeme und können Simulationswerkzeuge (z.B. Matlab / Simulink) anwenden, um vertiefte Kenntnisse über dynamischen Vorgänge in technischen Systemen zu erhalten.</p> <p>Insbesondere können die Studierenden elektrische und elektromechanische Systeme berechnen, modellieren und Simulationen durchführen.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
Inhalte	<p>Grundlagen zur Beschreibung linearer analog-kontinuierlicher Systeme, elektrische Übertragungssysteme, Differenzialgleichungen und Übertragungsfunktionen, Frequenzkennlinien, Bode-Diagramm und Ortskurven, Pol-Nullstellen-Darstellung, Filtertheorie</p> <p>Differenzialgleichungssysteme (Vektordifferenzialgleichungssysteme und Zustandsvariable), Ersatzschaltbilder, Blockschaltbilder, Zustandsbeschreibung</p> <p>Dynamische Verhalten linearer Übertragungssysteme, Laplace-Transformation, stationäres und instationäres Verhalten der linearen Systeme, Sprungantwort, Impulsantwort, Faltung (Korrespondenztabelle, Partialbruchzerlegung)</p> <p>Grundlagen der Regelungstechnik, Regler und ihre Strukturen, lineare Regelstrecken, Modellbildung mechanischer und elektromechanischer Systeme</p>			
Workload	<p>Summe: 180 Std. (6 CP)</p> <p><i>Lesen und Verstehen (40 %)</i></p> <p><i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i></p> <p><i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i></p>			
Fachprüfung	Klausur, 120 Minuten			

Note der Fachprüfung	Note der Klausur
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
Lehrformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	<p>Fundierte Kenntnisse der Differenzial- und Integralrechnung, der Theorie gewöhnlicher Differenzialgleichungen, Fourierreihen, Fourier- und Laplacetransformation, Kenntnisse und Erfahrungen bei der Anwendung von Matlab / Simulink, fundierte Kenntnisse der Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik sowie der Grundlagen der Mechanik und Wärmelehre, vertiefte Kenntnisse in der Wechselstromlehre insbesondere bei der Berechnung von Frequenzgängen elektronischer Schaltungen, Grundlagen von Gleichstrommotoren, analoge OPV- Schaltungen, Beschreibung dynamischer Prozesse, Bewegungs- und Transportgleichungen (bezogene Module: <i>Mathematik II und III mit Labor, Einführung naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen, Naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen, Einführung in die Elektrotechnik und Elektronik</i>)</p>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Dorf, R.; Bishop, R.: Moderne Regelungssysteme. Pearson Studium, München, 2006 (10. Aufl.) • Föllinger, O.: Regelungstechnik. Hüthig Verlag, Heidelberg, 2008 (10. Aufl.) • Föllinger, Otto et al.: Laplace-, Fourier- und z-Transformation. VDE Verlag, Berlin, Offenbach, 2011 (10. Aufl.) • Frey, T. et al.: Signal- und Systemtheorie. Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden, 2008 (2. Aufl.) • Lunze, J.: Regelungstechnik 1. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2006 (5. Aufl.) • Lutz, H.; Wendt, W.: Taschenbuch der Regelungstechnik. Verlag Harri Deutsch, Frankfurt a. M., 2010 (8. Aufl.) • Unbehauen, R.: Systemtheorie 1. Oldenbourg Wissenschaftsverlag, München, 2002 • Unbehauen, R.: Regelungstechnik I. Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden, 2008 (15. Aufl.)

	<ul style="list-style-type: none">• Unbehauen, R.: Regelungstechnik II. Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden, 2007 (9. Aufl.)• Werner, M.: Signale und Systeme. Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden, 2008 (3. Aufl.)
--	--

Name des Moduls	Regelungstechnik			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge und Homogenisierungsphase der Master-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Rüdiger G. Ballas			
Lernziele des Moduls	Die Studierenden können die systemtheoretischen Grundkenntnisse anwenden und auf die Regelungstechnik übertragen. Sie können analoge und digitale Regelkreise in Hinblick auf Stabilität und Regelgüte analysieren. Sie sind in der Lage, analoge und digitale Regelungen zu entwerfen und zu optimieren.			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
Inhalte	Aufgaben und Grundbegriffe der Regelungstechnik, Analyse und mathematische Beschreibung von Regelkreisen anhand technischer Beispiele, Führungs- und Störverhalten, Stabilität von Regelkreisen, Regelgüte und Parameterempfindlichkeit, Entwurf und Optimierung von Regelkreisen, Nichtlineare Regelung, digitale Regelung, Beschreibung zeitdiskreter Systeme mithilfe der z-Transformation, Entwurf und Realisierung von zeitdiskreten Reglern			
Workload	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i>			
Fachprüfung	Klausur, 120 Minuten			
Note der Fachprüfung	Note der Klausur			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
Lehrformen	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium). Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).			
Sprache	Deutsch			
Voraussetzungen für die Teilnahme	Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse zur Analyse und Synthese von linearen mechatronischen Systemen. Insbesondere können die Studierenden elektrische und elektromechanische Systeme berechnen, modellieren und Simulationen durch-			

	führen. Grundlegende Kenntnisse zur Beschreibung zeitdiskreter Systeme (bezogene Module: <i>Systeme und Modelle mit Labor, Naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen, Digital- und Mikrorechentechnik</i>).
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Adamy, J.: Nichtlineare Regelungen. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2009 • Föllinger, O.: Regelungstechnik. Hüthig Verlag, Heidelberg, 2008 (10. Aufl.) • Föllinger, Otto et al.: Laplace-, Fourier- und z-Transformation. VDE Verlag, Berlin, Offenbach, 2011 (10. Aufl.) • Kahlert, J.: Simulation technischer Systeme. Eine beispielorientierte Einführung, Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden, 2004 • Lunze, J.: Regelungstechnik 1. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2006 (5. Aufl.) • Lutz, H.; Wendt, W.: Taschenbuch der Regelungstechnik. Verlag Harri Deutsch, Frankfurt a. M., 2010 (8. Aufl.) • Pietruszka, W.: Matlab und Simulink in der Ingenieurpraxis: Modellbildung, Berechnung und Simulation. Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden, 2011 (3. Aufl.) • Unbehauen, R.: Systemtheorie 1. Oldenbourg Wissenschaftsverlag, München, 2002 • Unbehauen, R.: Regelungstechnik I. Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden, 2008 (15. Aufl.) • Unbehauen, R.: Regelungstechnik II. Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden, 2007 (9. Aufl.)

Name des Moduls	Elektronische Schaltungstechnik			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge und Homogenisierungsphase der Master-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Dierk Schoen			
Lernziele des Moduls	<p>Aufbauend auf den Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik werden die Grundprinzipien der elektronischen Schaltungsentwicklung erarbeitet. Die Studierenden können Aufbau und Betriebseigenschaften der beiden wichtigsten Halbleitertypen, des Bipolar- sowie des MOSFET-Transistor, erklären und daraus Operationsverstärkerschaltungen sowie digitale Logikschaltungen ableiten.</p> <p>Ziel ist außerdem, digitale Schaltungen in der Hardwarebeschreibungssprache VHDL zu modellieren.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung	x		
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen	x		
	Kommunikative Kompetenzen	x		
Inhalte	<p>Berechnung und Aufbau analoger und digitaler Grundsaltungen mit Halbleiterbauelementen, insbesondere:</p> <p>Betriebseigenschaften u. Grundsaltungen des Bipolartransistors sowie des MOSFET</p> <p>Verstärkerschaltungen mit Operationsverstärker</p> <p>CMOS-Grundsaltungen u. Entwurfsverfahren von digitalen ICs</p> <p>Modellierung digitaler Schaltungen mit VHDL</p>			
Workload	<p>Summe: 180 Std. (6 CP)</p> <p><i>Lesen und Verstehen (40 %)</i></p> <p><i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i></p> <p><i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i></p>			
Fachprüfung	Klausur, 120 Minuten			
Note der Fachprüfung	Note der Klausur			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
Lehrformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>			

Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Differenzial- und Integralrechnung, algebraische Rechnungen mit komplexen Zahlen und Funktionen und die Fachinhalte des Moduls <i>Einführung in die Elektrotechnik und Elektronik</i>
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Hilpert, H.: Halbleiterbauelemente. Teubner Verlag, Stuttgart, 1983• Bystron, K.; Borgmeyer, J.: Grundlagen der technischen Elektronik. Carl Hanser Verlag, München, Wien, 1990• Tietze, U.; Schenk, Ch.: Halbleiterschaltungstechnik. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, Tokio, 2010• Lindner, H.: Taschenbuch der Elektrotechnik. Fachbuchverlag Leipzig, 2008• Stoiber, H.: Grundlagen der elektronischen Schaltungstechnik. Franzis Verlag, München, 1992• Kories, R.; Schmidt-Walter, H.: Taschenbuch der Elektrotechnik. Verlag Harri Deutsch, Thun/Frankfurt am Main, 2011

Name des Moduls	Digital- und Mikrorechentchnik			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge und Homogenisierungsphase der Master-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	M. Sc. Vimala Bauer			
Lernziele des Moduls	Die Studierenden beherrschen wichtige Grundlagen des Entwurfs digitaler Systeme. Sie sind vertraut mit den Grundlagen des Aufbaus von Mikrocomputern und entwickeln selbstständig Programme für Mikroprozessoren und Mikrocontroller.			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen			x
	Kommunikative Kompetenzen	x		
Inhalte	<p>Zahlendarstellung, Boolesche Funktionen, Boolesche Algebra, Darstellung und Vereinfachung kombinatorischer Schaltungen, Charakteristik von sequenziellen Schaltungen (Schaltwerken), Entwurf digitaler Systeme, Digitale Schaltungstechnik und Bauelemente, Halbleiterspeicher und programmierbare Logik</p> <p>Grundlagen und Aufbau von Mikrocomputern, Programmierung von Mikroprozessoren und Mikrocontrollern</p> <p>Im Rahmen der B-Prüfung ist eine Entwicklungsaufgabe selbstständig durchzuführen und ausführlich zu dokumentieren</p>			
Workload	<p>Summe: 180 Std. (6 CP)</p> <p><i>Lesen und Verstehen (40 %)</i></p> <p><i>Übungen und Selbststudium (50 %)</i></p> <p><i>Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)</i></p>			
Fachprüfung	B-Prüfung (Hausarbeit)			
Note der Fachprüfung	Note der B-Prüfung			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
Lehrformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung.</p>			
	Informationen in Fachforen über StudyOnline (Online-Campus)			
Sprache	Deutsch			
Voraussetzungen für die Teilnahme	Fachinhalte der Module <i>Mathematik I und II, Grundlagen der Informatik, Einführung in die Elektrotechnik und Elektronik</i>			

Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Kelch, R.: Rechnergrundlagen. Carl Hanser Verlag, München, 2003• Götz, M.: Mikrocontroller-Experimentierbuch. Franzis Verlag, München, 2003• Beierlein, T; Hagenbruch, O.: Taschenbuch Mikroprozessortechnik. Carl Hanser Verlag, München, 2010• Bähring, H.: Mikrorechner-Technik. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2005• Behring, H.: Anwendungsorientierte Mikroprozessoren, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2010• Osborn, C.G.: Embedded Microcontrollers & Processor Design, Prentice Hall, 2009• Siemers, C.: Taschenbuch Digitaltechnik, Carl Hanser Verlag, München, 2009
------------------	--

Name des Moduls	Digitale Signal- und Informationsverarbeitung			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge und Homogenisierungsphase der Master-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Rüdiger G. Ballas			
Lernziele des Moduls	<p>Der Lernende wird zu der Erkenntnis geführt, dass Information immer an ein Signal gebunden ist bzw. von einem Signal getragen wird. Die Klassifizierung der Signale unterstützt das physikalisch-technische Verständnis und die mathematischen Darstellungsmöglichkeiten.</p> <p>Die Informationstheorie erlaubt die Definition des Informationsmaßes Bit. Der Studierende wird weiterhin mit dem Aufbau von digitalen Signalverarbeitungssystemen und mit den Funktionen seiner wichtigsten Komponenten vertraut gemacht.</p> <p>Zu den wissenschaftlichen Grundlagen der digitalen Signal- und Informationsverarbeitung zählen die Signal- und Systemtheorie. Beide Theorien werden unter dem Aspekt der technischen Anwendung behandelt.</p> <p>Der Studierende wird mit dem Übergang von analogen Signalen in digitale vertraut gemacht. Hierbei steht das Abtasttheorem für frequenz- und zeitbegrenzte Signale im Mittelpunkt. Es erfolgt eine Einführung in die Behandlung und Bewertung der Fehler, welche bei der Zeitquantisierung, bei unscharfer Frequenzbegrenzung oder endlicher Beobachtungsdauer entstehen. Dabei bildet die digitale Signal- und Informationsverarbeitung das Zentrum der Lehrstoffvermittlung.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
Inhalte	<p>Gegenstand der digitalen Signal- und Informationsverarbeitung</p> <p>Signal und Information (Charakteristische Merkmale von Signalen, Signalklassifikationen nach ausgewählten Merkmalen, Allgemeiner Aufbau eines digitalen Signal- und Informationsverarbeitungssystems)</p> <p>Einführung in die Informationstheorie (Statistisches Modell der Übertragung diskreter Informationen, Diskrete Informationsquellen und deren statistische Eigenschaften, Informationsentropie, der diskrete Übertragungskanal, Hauptsatz der Informationstheorie, Technische Schlussfolgerungen aus dem Hauptsatz der Informationstheorie)</p>			

	<p>Deterministische Signale (Begriffsbestimmung und technische Anwendungen, Spektrale Darstellung deterministischer Signale)</p> <p>Stochastische Signale (Begriffsbestimmung und technische Bedeutung, Spektrale Darstellung stochastischer Signale)</p> <p>Abtasttheorem (für frequenzbegrenzte Signale, für zeitbegrenzte Signale, z-Transformation, Quantisierungsfehler)</p> <p>Analog-/ Digitalwandlung</p> <p>Codierung von Signalen (Quellencodierung, Kanalcodierung)</p> <p>Signalkompression /-reduktion</p> <p>Filter (Filter mit endlicher und unendlicher Impulsantwort, Digitale Filter)</p> <p>Signalprozessoren</p>
Workload	<p>Summe: 180 Std. (6 CP)</p> <p>Lesen und Verstehen (52 %)</p> <p>Übungen und Selbststudium (20 %)</p> <p>Präsenzunterricht und Prüfung (14 %)</p> <p>Virtuelles Labor (14 %)</p>
Fachprüfung	B-Prüfung (Hausarbeit)
Note der Fachprüfung	Note der B-Prüfung
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
Lehrformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung.</p> <p>Informationen in Fachforen über StudyOnline (Online-Campus).</p>
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Fachinhalte des Moduls <i>Mathematik III</i>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Böhme, J.E.: Stochastische Signale. Teubner Verlag, 1993 • Hänsler, E.: Statistische Signale. Springer Verlag, 2001 • Kammeyer, K.D.; Kroschel, K.: Digitale Signalverarbeitung. Teubner Verlag, 2002 • Zeidler, E.: Teubner Taschenbuch der Mathematik. Teubner Verlag, 2003 • Froberg, Kolloschie, Löffler (Hrsg): Taschenbuch der Nachrichtentechnik. Leipzig, 2008

Name des Moduls	Entwurf und Kommunikation eingebetteter Systeme			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge und Homogenisierungsphase der Master-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	M. Sc. Vimala Bauer			
Lernziele des Moduls	<p>Die Studierenden beurteilen die Übertragung von Daten hinsichtlich aller wichtigen Aspekte und sind in der Lage, Vorschläge zur Lösung gegebener Übertragungsaufgaben zu entwickeln.</p> <p>Die Studierenden können anhand einer gegebenen Aufgabenstellung Vorschläge zur Auswahl und Integration eines angemessenen Bussystems in ein zu entwickelndes oder bestehendes System entwerfen. Die Studierenden entwerfen und testen kleinere Programme für eingebettete Systeme.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
Inhalte	<p>Grundlagen der Kommunikation, Kommunikation in eingebetteten Systemen, Serielle Bussysteme, Aktor-Sensor-Bus, Feldbussysteme, ISO/OSI-Modell, Komplexe Kommunikationsnetze, Bitübertragungsschicht (verschiedene RS-Schnittstellen), Sicherungsschicht, MAC-Teilschicht, Kommunikation in der industriellen Automatisierung, Internet in der Automatisierung. Logische Struktur eingebetteter Systeme, Hardware für eingebettete Systeme (Steuergeräte, Peripherie), Echtzeitsysteme, Ereignissteuerung vs. Zeitsteuerung, Echtzeitbetriebssysteme (Aufbau und Scheduling, Beispiel VxWorks), Software-Entwicklung eingebetteter Systeme, Projektmanagement, Programmierung, Softwareentwurf mit Statecharts, UML und hybrid, Qualitätssicherung, Prüftechniken und Verifikation.</p>			
Workload	<p>Summe: 180 Std. (6 CP) Lesen und Verstehen (40 %) Übungen und Selbststudium (55 %) Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</p>			
Fachprüfung	Klausur, 120 Minuten			
Note der Fachprüfung	Note der Klausur			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
Lehrformen	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.			

	<p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Fachinhalte des Moduls <i>Digital- und Mikrorechentechnik</i>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Tanenbaum, A.: Computernetzwerke. Verlag Pearson Studium, München, 2003 • Comer, D.: Computernetzwerke und Internets. Verlag Pearson Studium, München, 2003 • Schürmann, B.: Grundlagen der Rechnerkommunikation. Technische Realisierung von Bussystemen und Rechnernetzen – Für alle IT-Studiengänge: Informatik, Elektrotechnik und Informationstechnik. Wiesbaden, 2004 • Stein, E.: Taschenbuch Rechnernetze und Internet. Hanser, München, 2003 • Wittgruber, F.: Digitale Schnittstellen und Bussysteme. Einführung für das technische Studium, Wiesbaden, 2002 • Schnell, G.: Bussysteme in der Automatisierungs- und Prozesstechnik. Grundlagen, Systeme und Trends der industriellen Kommunikation. Wiesbaden, 2003 • Marwedel, P.: Embedded System Design, 2011

Name des Moduls	Grundlagen der Telekommunikation			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Eberhard Mathée			
Lernziele des Moduls	<p>Auf der Basis des Moduls sind die Studierenden mit den Grundlagen der Telekommunikation vertraut und kennen die Teilgebiete und die wichtigsten Prinzipien der Telekommunikation.</p> <p>Die Studierenden haben einen Überblick über Netze, Übertragungsmedien, Märkte, Gesetze & Standards sowie Multiplexverfahren, Modulation, HF-Technik, Übertragungstechnik, Vermittlungstechnik und Telekommunikationsdienste.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung	x		
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen	x		
	Kommunikative Kompetenzen	x		
Inhalte	Definitionen, Netze, Übertragungsmedien Märkte, Gesetze & Standards Multiplexverfahren, Modulation HF-Technik Übertragungstechnik, Vermittlungstechnik Telekommunikationsdienste, Mobilfunkanwendungen			
Workload	Summe: 180 Std. (6 CP) Lesen und Verstehen (40 %) Übungen und Selbststudium (55 %) Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)			
Fachprüfung	Klausur, 120 Minuten			
Note der Fachprüfung	Note der Klausur			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
Lehrformen	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium). Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).			
Sprache	Deutsch			
Voraussetzungen für die Teilnahme	Fachinhalte der Module <i>Einführung in die Elektrotechnik und Elektronik</i> und <i>Digitale Signal- und Informationsverarbeitung</i>			

Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Freyer, U.: Nachrichten-Übertragungstechnik. Hanser, München, 2009• Werner, M.: Nachrichtentechnik. Vieweg + Teubner, Braunschweig, 2010• Bergmann, F.; Gerhardt, H.-J.: Taschenbuch der Telekommunikation. Leipzig, 2003• Froberg, Kolloschie, Löffler (Hrsg): Taschenbuch der Nachrichtentechnik. Leipzig, 2008
------------------	--

Name des Moduls	Aktorik			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge und Homogenisierungsphase der Master-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Monika Trundt			
Lernziele des Moduls	<p>Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse über Aktoren, Servomotoren sowie die leistungselektronische Ansteuerung.</p> <p>Es wird ein Überblick über Aktoren gegeben, die in der industriellen Technik Verwendung finden. Neben den physikalischen Grundlagen erhalten die Studierenden vertiefte Kenntnisse über die Wirkungsweise von Gleichstrommaschinen, Servomotoren und Drehfeldmaschinen.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung	x		
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
Inhalte	<p>Physikalische Grundlagen und spezielle Aktorentypen, Pneumatische, hydraulische und Piezoaktoren, Elektromagnetische Aktoren, Anwendungen, Ausführungen, Einfache Berechnungen, Grundlagen der Leistungselektronik</p> <p>Elektrische Maschinen, Gleichstrommaschinen und Servomotoren, Regelung der Gleichstrommaschine, Bürstenlose Gleichstromantriebe</p> <p>Drehfeldmaschinen und Sondertypen, Drehstrom und Drehstromentwicklung, Synchronmaschine, Asynchronmaschine, Schrittmotoren</p>			
Workload	<p>Summe: 180 Std. (6 CP)</p> <p><i>Lesen und Verstehen (40 %)</i></p> <p><i>Übungen und Selbststudium (50 %)</i></p> <p><i>Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)</i></p>			
Fachprüfung	Klausur, 120 Minuten			
Note der Fachprüfung	Note der Klausur			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
Lehrformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>			

Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlegende Begriffe und physikalische Gesetzmäßigkeiten der Elektrotechnik sowie Grundlagen der Messtechnik
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Fischer: Elektrische Maschinen. Hanser Verlag, München, Wien, 2011 • Fuest, K.: Elektrische Maschinen und Antriebe. Vieweg Verlag, Braunschweig, 2004 • Grollius: Grundlagen der Hydraulik. Fachbuchverlag Leipzig im Hanser Verlag, 2010 • Hagmann: Leistungselektronik. Systematische Darstellung und Anwendung in der elektrischen Antriebstechnik, Aula Verlag, Wiesbaden, 2009 • Heimann; Gerth; Popp: Mechatronik. Komponenten – Methoden – Beispiele, Fachbuchverlag Leipzig im Hanser Verlag, 2006 • Mohan; Undeland; Robbins: Power Electronics. Converters, Applications and Design, John Wiley & Sons, New York, 2002 • Seefried, Eberhard: Elektrische Maschinen und Antriebstechnik. Vieweg Verlag, Braunschweig, Wiesbaden, 2001

Name des Moduls	Mathematik III mit Labor Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: – 1. Teil: Mathematik III – 2. Teil: Labor Simulation			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Bachelor-Studiengänge und Homogenisierungsphase der Master-Studiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Prof. Dr. sc. math. habil. Guido Walz Dipl.-Ing. Tunay Cimen			
Lernziele des Moduls	Die Studierenden sind vertraut mit Methoden der angewandten Mathematik, die für die Arbeit mit technischen Systemen wichtig sind. Sie vertiefen ihre algorithmischen Fähigkeiten durch die Beherrschung numerischer Methoden. Sie sind in der Lage, Verfahrensweisen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik auf praktische Fragestellungen anzuwenden. Die Studierenden beherrschen den Umgang mit dem Programm Matlab und vorhandenen Zusatzprogrammen (Toolboxen), kennen die Datenstrukturen sowie wichtige mathematische Funktionen. Die Programmiermöglichkeiten von Matlab sind ihnen vertraut. Sie sind in der Lage, praxisrelevante technische Aufgabenstellungen mit den Methoden der angewandten Mathematik unter Verwendung von Funktionen in Matlab zu lösen.			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
Note der Fachprüfung	Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfungen			
1. Teil des Moduls: Mathematik III (4 CP)				
Inhalte	<i>Numerische Methoden:</i> Numerisches Rechnen und Fehler, Iterationsverfahren, Nullstellenberechnung, Lineare Gleichungssysteme, Numerische Integrationsmethoden, Interpolation, Splinefunktionen, Gewöhnliche Differenzialgleichungen <i>Statistik:</i> Zufällige Ereignisse und Wahrscheinlichkeiten, Bedingte Wahrscheinlichkeit und Unabhängigkeit zufälliger Ereignisse, Zufallsgrößen, Verteilungen, Zentraler Grenzwertsatz			
Workload	Summe: 120 Std. (4 CP) <i>Lesen und Verstehen (30 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (60 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)</i>			
Leistungsnachweis	B-Prüfung (Hausarbeit)			

Lehrformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung.</p> <p>Informationen in Fachforen über StudyOnline (Online-Campus).</p>
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Fachinhalte der Module <i>Mathematik I</i> und <i>Mathematik II</i>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 3. Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden, 2011 (13. Aufl.) • Stoer, J., Bulirsch, R.: Einführung in die Numerische Mathematik I und II. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 2007 (10. Aufl.) • Storm, R.: Wahrscheinlichkeitsrechnung. Mathematische Statistik und Qualitätskontrolle. Carl Hanser Verlag, 2007 (12. Aufl.) • Walz, G.: Mathematik für Fachhochschule, Duale Hochschule und Berufsakademie. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2016 (2. Aufl.) • Schweizer, W.: MATLAB kompakt. Oldenbourg Verlag, 2009 (4. Aufl.) • Beucher, O.: Matlab und Simulink: grundlegende Einführung. Pearson Studium, München, 2002 • Hoffman, J.: Matlab und Simulink. Fachbuchverlag Leipzig, 2000
2. Teil des Moduls: Labor Simulation (2 CP)	
Inhalte	<p>Programmstruktur, Datenstruktur und Datentypen, Eingabe/Ausgabe und Adressierung von Daten, grafische Darstellungen, Kenntnisse grundlegender Funktionen, exakte (symbolische) und numerische Rechenmethoden, Interpretation der von Matlab/Simulink gelieferten Ergebnisse, Fehlerbehandlung, Programmierung (mit Vergleichen, Zuweisungen, Verzweigungen, Schleifen) von Beispielen in der Matlab eigenen Interpretersprache, Übungen zur Lösung angewandter mathematischer Fragestellungen wie z.B.:</p> <p><i>Versuch 1:</i> Vergleich numerischer mit exakten (symbolischen) Rechenmethoden in der Differentiation und Integration</p>

	<p><i>Versuch 2:</i> Erzeugung von Zufallsgrößen, Berechnung von Wahrscheinlichkeiten, Verteilungen und Grenzwertsatz, Auswertung stochastischer Prozesse</p> <p><i>Versuch 3:</i> Lösung gewöhnliche Differenzialgleichungen und Simulation einer nichtlinearen Differentialgleichung eines technischen Systems mit Matlab/Simulink</p>
Workload	<p>Summe: 60 Std. (2 CP)</p> <p><i>Laborvorbereitung (55 %)</i></p> <p><i>Labordurchführung (25 %)</i></p> <p><i>Labornachbereitung (20 %)</i></p>
Leistungsnachweis	Laborprüfung
Lehrformen	Laborversuche
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Fachinhalte der ersten Teils des Moduls, Bestehen der Eingangsprüfung
Literatur	siehe erster Teil des Moduls

3 Vertiefung mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen

Name des Moduls	Höhere mathematische Methoden Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: – 1. Teil: Numerische Mathematik – 2. Teil: Vektoranalysis und Partielle Differenzialgleichungen			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Masterstudiengänge Ingenieurwissenschaften			
Modulverantwortlich	Prof. Dr. sc. math. habil. Guido Walz			
Lernziele des Moduls	Die Studierenden verfügen über vertieftes Wissen und instrumentale Kompetenzen im Bereich der Angewandten und der Höheren Mathematik, die zum erfolgreichen Studium der aufbauenden Module sowie im späteren beruflichen Umfeld benötigt werden. Besonderer Wert liegt dabei auf der Kenntnis numerischer Methoden, die beispielsweise für die sinnvolle Nutzung von in der Produktentwicklung verwendeten Ingenieurwerkzeugen (z.B. FEM) oder für die Arbeit mit mechatronischen Systemen unabdingbar sind. Weiterhin verfügen die Studierenden über umfassende instrumentale Kompetenzen zur Behandlung wissenschaftlicher Fragestellungen in den wichtigen Gebieten Vektoranalysis und Partielle Differenzialgleichungen.			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
Note der Fachprüfung	Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfungen			
1. Teil des Moduls: Numerische Mathematik (3 CP)				
Inhalte	Nichtlineare Gleichungen und Gleichungssysteme, Interpolation und Approximation mit Polynomen, Rombergverfahren, Splinefunktionen beliebiger Ordnung, B-Splines, Mathematische Methoden des CAD, Numerische Lösung partieller Differenzialgleichungen			
Workload	Summe: 90 Std. (3 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (50 %)</i>			
	<i>Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)</i>			
Leistungsnachweis	B-Prüfung (Hausarbeit)			

Lehrformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen zur Vertiefung.</p> <p>Informationen in Fachforen über StudyOnline (Online-Campus).</p>
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Fundierte Kenntnisse der Differenzial- und Integralrechnung, der Theorie gewöhnlicher Differenzialgleichungen und der Algebra, wie sie in Bachelor-Studiengängen technischer Fachrichtungen vermittelt werden. Grundkenntnisse numerischer Methoden.
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Schaback, R.; Wendland, H.: Numerische Mathematik. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2004 (5. Aufl.) • Stoer, J.: Einführung in die Numerische Mathematik I und II. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2000/2007 • Schwarz, H.-R.: Numerische Mathematik. Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden, 2011 (8. Aufl.) • Hämmerlin, G.: Numerische Mathematik. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2013 (4. Aufl.) • Friedrich, H.; Pietschmann, F.: Numerische Methoden: Ein Lehr- und Übungsbuch. De Gruyter, Berlin, 2010
2. Teil des Moduls: Vektoranalysis und Partielle Differenzialgleichungen (3 CP)	
Inhalte	<p><i>Vektoranalysis</i> Gradient, Divergenz und Rotation, Sätze von Green, Gauß und Stokes, Bewegungsgleichungen für Mehrkörpersysteme</p> <p><i>Partielle Differenzialgleichungen</i> Elliptische, parabolische und hyperbolische Gleichungen, als Prototypen: Wärmeleitungs-, Wellen- und Poissongleichung; Maximumprinzip, numerische Lösungsverfahren</p>
Workload	<p>Summe: 90 Std. (3 CP)</p> <p><i>Lesen und Verstehen (40 %)</i></p> <p><i>Übungen und Selbststudium (50 %)</i></p> <p><i>Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)</i></p>
Leistungsnachweis	Klausur, 120 Minuten
Lehrformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p>

	Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung. Informationen in Fachforen über StudyOnline (Online-Campus)
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Fundierte Kenntnisse der Differenzial- und Integralrechnung, der Theorie gewöhnlicher Differenzialgleichungen und der Algebra, wie sie in Bachelor-Studiengängen technischer Fachrichtungen vermittelt werden.
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Arendt, W.; Urban, K.-P.: Partielle Differenzialgleichungen: Eine Einführung in analytische und numerische Methoden. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2010• Jänich, K.: Vektoranalysis. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2005 (5. Aufl.)• Meyberg, K.; Vachenauer, P.: Höhere Mathematik 1. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2003 (6. Aufl.)• Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 3. Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden, 2011 (6. Aufl.)• Richter, W.: Partielle Differentialgleichungen. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 1995

Name des Moduls	Höhere Regelungstechnik			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Masterstudiengänge Ingenieurwissenschaften			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Rüdiger G. Ballas			
Lernziele des Moduls	<p>Die Studierenden können aus technischen Vorgaben ein regelungstechnisches Modell entwickeln und in Zustandsgleichungen formulieren.</p> <p>Die Studierenden verstehen und können die grundsätzlichen Verfahren einer Regelung von Einheitsgrößensystemen im Zustandsraum anwenden.</p> <p>Weiterhin werden die Studierenden in die Lage versetzt, die Strukturunterschiede zwischen analogen und digitalen Regelsystemen zu erklären.</p> <p>Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse in der Anwendung der z-Transformation (Erstellen von Vor- und Rückwärtstransformationen, arbeiten mit den Rechenregeln), dem Analysieren wesentlicher Eigenschaften geschlossener digitaler Regelkreise (Stabilität, Einschwingverhalten), der Gegenüberstellung grundlegender Entwurfsverfahren für kontinuierliche, quasikontinuierliche und digitale Regelsysteme, dem Entwurf von digitalen Reglern, insbesondere auch dead-beat Reglern und der Analyse digitaler Regelsysteme im Zustandsraum.</p> <p>Die Studierenden erhalten einen Einblick in die Identifikation von Mehrgrößensystemen, im Besonderen können sie Least-Square Verfahren einsetzen.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
Inhalte	<p><i>Zustandsraumdarstellung und -regelung</i></p> <p>Beschreibung dynamischer Systeme im Zustandsraum, Transformation auf Normalformen, Beziehungen zwischen Übertragungsfunktion und Zustandsbeschreibung, Lösung der Zustandsgleichungen, Stabilität, Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit, Entwurf vollständiger Zustandsrückführungen, Beobachter, Entwurf von Ausgangsrückführungen, Ordnungsreduktion</p>			

	<p><i>Digitale Regelung</i></p> <p>Auftreten zeitdiskreter Regelkreise, digitale Regelkreise, Differenzgleichungen, Regelalgorithmen, Realisierung von Regelalgorithmen auf Mikrorechnern, Rechenzeit (Laufzeit), Quantisierungseffekte, Standardabtastrregelkreis, Quasikontinuierliche Entwurfsmethoden, Beschreibung digitaler Regelkreise im z-Bereich, Stabilität und Einschwingverhalten im z-Bereich, Entwurf im z-Bereich, Kompensationsregler, dead-beat Regler, Digitale Regelungen im Zustandsraum, Einführung in die Identifikation von Mehrgrößensystemen, Least-Square Verfahren</p>
Workload	<p>Summe: 180 Std. (6 CP)</p> <p><i>Lesen und Verstehen (35 %)</i></p> <p><i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i></p> <p><i>Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)</i></p>
Fachprüfung	Klausur, 120 Minuten
Note der Fachprüfung	Note der Klausur
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
Lehrformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Systemtheorie und Regelungstechnik wie sie in Bachelor-Studiengängen technischer Fachrichtungen gelehrt werden.
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Föllinger, O.: Regelungstechnik. VDE Verlag, Berlin, 2013 (11. Aufl.) • Unbehauen, H.: Regelungstechnik II – Zustandsregelungen, digitale und nichtlineare Regelsysteme. Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden, 2007 (9. Aufl.) (10. Auflage voraussichtlich 2015 als E-Book erhältlich) • Lunze, J.: Regelungstechnik 2. Springer Vieweg, Wiesbaden, 2014 (8. Aufl.) • Nise, N.S.: Control Systems Engineering. John Wiley & Sons, New York, 2014 (6th ed.) • Isermann, R.; Münchhof, U.: Identification of Dynamic Systems. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2011

Name des Moduls	Elektromechanische Systeme			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Masterstudiengänge Ingenieurwissenschaften			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Rüdiger G. Ballas			
Lernziele des Moduls	<p>Die Studierenden lernen die wichtigsten Vertreter elektromechanischer Wandler und deren Beschreibung im Kontext der Netzwerktheorie kennen.</p> <p>Die Studierenden werden in die Lage versetzt, die wichtigsten Wirkprinzipien elektrostatischer, piezoelektrischer, elektromagnetischer, elektrodynamischer und piezomagnetischer Wandler zu erklären.</p> <p>Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse im Entwurf komplexer elektromechanischer Systeme wie Sensoren und Aktoren mit Hilfe der Netzwerksimulation.</p> <p>Die Studierenden werden in die Lage versetzt, das statische, quasi-statische und dynamische Verhalten elektromechanischer Wandler (Aktoren und Sensoren) zu erklären.</p> <p>Die Studierenden erhalten einen Einblick in die netzwerktheoretische Beschreibung elektromechanischer Systeme mit konzentrierten und verteilten Parametern.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Anwendungsfelder und Beispiele elektromechanischer Systeme • Entwurf elektromechanischer Systeme und Simulationsverfahren • Elektrische und mechanische Netzwerke • Mechanische Netzwerke für translatorische und rotatorische Bewegungen sowie akustische Netzwerke • Mechanische Wandler • Klassifikation elektromechanischer Wechselwirkungen und deren Netzwerkbeschreibung • Magnetische Wandler (elektrodynamischer, elektromagnetischer und piezomagnetischer Wandler) • Elektrische Wandler (elektrostatischer, piezoelektrischer Wandler) • Reziprozität in linearen Netzwerken 			

Workload	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (35 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)</i>
Fachprüfung	Klausur, 120 Minuten
Note der Fachprüfung	Note der Klausur
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
Lehrformen	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium). Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Systemtheorie und Regelungstechnik wie sie in Bachelor-Studiengängen technischer Fachrichtungen gelehrt werden.
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Ballas, R.; Pfeifer, G.; Werthschützky, R.: Elektromechanische Systeme der Mikrotechnik und Mechatronik. Springer Verlag, Heidelberg, 2009 • Lenk, A.; Ballas, R.; Werthschützky, R.; Pfeifer, G.: Electromechanical Systems in Microtechnology and Mechatronics. Springer Verlag, Heidelberg, 2011 • Marschner, U.; Werthschützky, R.: Aufgaben und Lösungen zur Schaltungsdarstellung und Simulation elektromechanischer Systeme. Springer Verlag, Heidelberg, 2015

4 Fachübergreifende Lehrinhalte

5 Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung und Profilbildung

5.1 Pflichtmodule

Name des Moduls	Produktentstehung			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Masterstudiengänge Ingenieurwissenschaften			
Modulverantwortlich	Dr. Frank Bescherer			
Lernziele des Moduls	<p>Die Studierenden kennen die Methoden und Anwendung erfolgreicher Produktentwicklung. Sie verstehen das Spektrum konzeptioneller Ansätze der Produktentstehung, welches die technische Lösungsfindung anhand von Bewertungsmethoden und die Methodik der schrittweisen Produktgestaltung ebenso wie das Verständnis technischer Systeme und die Umsetzungsmöglichkeiten in der Unternehmenspraxis einschließt.</p> <p>Die Studierenden werden befähigt, ein integraler Teil eines funktionsübergreifenden, interdisziplinären Innovationsteams zu sein. Sie kennen die wichtigen Begriffe der Produktentwicklung und die Wichtigkeit der effektiven Identifikation und Umsetzung von Kundenanforderungen. Sie kennen die Entwicklung technischer Produktspezifikationen und -dokumentationen, die Schritte und Methoden der Konzepterarbeitung und das Konzept der Produktarchitektur. Sie erkennen die Vorteile, auch Beschränkungen durch Modularität und können diese abwägen. Darüber hinaus erkennen sie die Wichtigkeit von Industriedesign, den damit verbundenen Nutzen und die Planung und Umsetzung von Industriedesignprozessen. Sie kennen das Potential der Schnellen Produktentwicklung (SPE), die Methoden zur Erkennung von Funktionsmängeln und des Engineering Change Management. Auch erkennen sie die Wichtigkeit von Design for Manufacturing als Basis der effizienten Produktherstellung. Dafür begreifen sie die Wichtigkeit und Methoden zur Abschätzung von Produktkosten und erkennen die Wirtschaftlichkeit und Effizienz als einen Erfolgsfaktor in der Produktentstehung.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen		x	

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Entwicklungsprozesse und deren Organisation • Verfahren und Methoden zur Identifizierung und Gewinnung erfolgsversprechender Innovationsideen • Produktplanung • Technische Produktspezifikation • Konzeption, Konzeptauswahl und -verifikation • Technische Produktdokumentation • Einführung in das Industriedesign • Technische Systeme - Produktarchitektur, Baugruppenstrukturierung und Modularität, Funktions- und Wirkzusammenhang • Prototypenherstellung und Überblick zu wichtigen Rapid Prototyping-Verfahren • Erkennung von Funktionsmängeln • Design for Manufacturing (DFM) • Engineering Change Management (ECM) • Wirtschaftlichkeit und Effizienz als Erfolgsfaktor in der Produktentstehung
Workload	<p>Summe: 180 Std. (6 CP)</p> <p><i>Lesen und Verstehen (40 %)</i></p> <p><i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i></p> <p><i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i></p>
Fachprüfung	Klausur, 120 Minuten
Note der Fachprüfung	Note der Klausur
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
Lehrformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Buch, Studienheft) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
Sprache	Deutsch / Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Lindemann, U.: Methodische Entwicklung technischer Produkte: Methoden flexibel und situationsgerecht anwenden (VDI-Buch). Springer Verlag, 2009 • Begleitheft Produktentstehung • Ulrich, K.T.; Eppinger, S.: Product Design and Development. McGraw-Hill, New York, 2011 (5th ed.) • Pahl, G. et al.: Pahl/Beitz Konstruktionslehre, Springer Verlag, Berlin Heidelberg, 2013 (8. Aufl.)

Name des Moduls	Schaltungsentwurf und Simulation mit Labor Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: – 1. Teil: Labor Schaltungsentwurf und Simulation – 2. Teil: Schaltungsentwurf und Simulation			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Masterstudiengänge Ingenieurwissenschaften			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Dierk Schoen			
Lernziele des Moduls	<p>Die Studierenden sind mit den Grundlagen der Elektrotechnik und der angewandten Schaltungstechnik sowie den Grundsätzen von technischen Simulationssystemen vertraut. Sie erarbeiten sich die Methodik der rechnergestützten Schaltungssimulation und erweitern Ihre angewandten Fähigkeiten zur Entwicklung von elektrischen oder elektromechanischen Schaltungen. Sie sind in der Lage, Anforderungen von theoretischen und/oder praktischen Fragestellungen als Schaltung zu modellieren und mit den geeigneten Methoden zu simulieren. Sie sind in der Lage das Simulationsergebnis kritisch zu reflektieren um eine Aussage zur praktischen Brauchbarkeit der entwickelten Schaltung zu treffen.</p> <p>Die Studierenden beherrschen den Umgang mit SPICE-basierten Schaltungssimulationswerkzeugen. Sie kennen Netzlisten und verstehen deren Funktionsweise. Die Möglichkeiten zur Modellierung und Simulation von Schaltungen mittels LTspice sind ihnen vertraut. Sie sind in der Lage, praxisrelevante technische Aufgabenstellungen mit den Methoden der SPICE-gestützten Simulationstechnik unter Einsatz von LTspice selbstständig zu lösen und zu bewerten.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
Note der Fachprüfung	Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfungen			
1. Teil des Moduls: Labor Schaltungsentwurf und Simulation (2 CP)				
Inhalte	Im praktischen Versuchsteil lernen die Studierenden unter Anleitung neue Aufgabenstellung mit LTspice zu erarbeiten. Die Bedienung des Programms sowie die im 2. Teil aufgeführten Inhalte sind grundsätzlich im Zuge der Vorbereitungen zu beherrschen. Eine Vertiefung des Wissen erfolgt im 2. Teil des Moduls.			

	<p><i>Versuch 1:</i> Tastkopf, Schaltung mit vergleichbarer Komplexität</p> <p><i>Versuch 2:</i> Spannungswandlung: AC/DC, DC/DC, DC/AC, AC/AC</p> <p><i>Versuch 3:</i> Analoges Filter n.-ter Ordnung, Schaltung mit vergleichbarer Komplexität</p>
Workload	<p>Summe: 60 Std. (2 CP)</p> <p><i>Laborvorbereitung (55 %)</i></p> <p><i>Labordurchführung (25 %)</i></p> <p><i>Labornachbereitung (20 %)</i></p>
Leistungsnachweis	Laborprüfung
Lehrformen	Laborversuche
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlegende Inhalte des 2. Teils des Moduls, bestandene Eingangsprüfung
Literatur	siehe 2. Teil des Moduls
2. Teil des Moduls: Schaltungsentwurf und Simulation (4 CP)	
Inhalte	<p><i>Schaltungssimulation I - Eine Einführung:</i> Spice Versionen, Funktion von SPICE-Simulatoren, Vorzüge LTspice, LTspice Download, Installation, Menüoberflächen, Synthax, Parametrierung, Analysearten, Netzliste, Anfangsbedingungen, Arbeitspunkte, Hauptsimulationsarten, Einführung in die Modellierung & Simulation</p> <p><i>Schaltungssimulation II - Grundsaltungen:</i> Anwendung der Hauptsimulationsarten, Passive Bauelemente, Aktive Einfache Filterschaltungen, Tastkopf, Verpolschutz, Aktive Bauelemente, Sonderbauelemente, Halbleiterbauelemente, Groß- und Kleinsignalanalyse, Operationsverstärker, Spannungsstabilisierung, Anwendungsbeispiele weitere einfache Schaltungen</p> <p><i>Schaltungssimulation III - Simulation komplexer Schaltungen:</i> komplexe Operationsverstärkerschaltungen, Schaltungen der Leistungselektronik, RLC-Filter, Analoge Filter, SC-Filter, Digitale Filter, Regler, Dualismus Elektrotechnik–Mechanik, Anwendungsbeispiele, weitere komplexe Schaltungen</p> <p><i>Schaltungssimulation IV - Erstellung eigener Modelle:</i> Symbole, Schnittstellen, Hierarchien, Modelle, Teilschaltungsmodell, Sekundärschaltbild, Hauptschaltbild, Simulation der Baugruppe, Anwendungsbeispiele</p>
Workload	<p>Summe: 120 Std. (4 CP)</p> <p><i>Lesen und Verstehen (30 %)</i></p> <p><i>Übungen und Selbststudium (60 %)</i></p> <p><i>Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)</i></p>
Leistungsnachweis	B-Prüfung (Hausarbeit), siehe zusätzlich Voraussetzungen

Lehrformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung.</p> <p>Informationen in Fachforen über StudyOnline (Online-Campus).</p>
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagen der Schaltungs- und Elektrotechnik. Das Labor aus Teil 1 des Moduls muss erfolgreich abgeschlossen sein.
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Brocard, G.: Simulation in LTspice IV, Swiridoff Verlag, Künzelsau, 2013 (1. Aufl.)• Tietze, U.; Schenk, C.; Gamm, E.: Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer Verlag, 2016, ISBN: 978-3-662-48354-1 (15.Auflage)

Name des Moduls	Fertigung in der Elektrotechnik			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Masterstudiengänge Ingenieurwissenschaften			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Monika Trundt			
Lernziele des Moduls	<p>Die Studierenden erlangen Kenntnisse in der Anwendung moderner Fertigungsverfahren in der Elektrotechnik sowie in der Entwicklung, Fertigung und Prüfung von Baugruppen der Elektrotechnik, Elektronik unter Berücksichtigung aktueller Trends. Insbesondere steht hier die Übertragung der gewonnenen Erkenntnisse auf den Arbeitsprozess im Vordergrund.</p> <p>Die Studierenden erlangen Kenntnisse im fertigungsgerechten Produktdesign in der Elektrotechnik und wissen wie diese Produkte aus der Entwicklung in die Fertigung transferiert werden. Darüber hinaus kennen sie die Anwendung wichtiger Kriterien der Fertigbarkeit und Verfügbarkeit und werden in die Lage versetzt, mit Mess- und Prüfsystemen in der Fertigung sicher umzugehen.</p> <p>Darüber hinaus erlangen die Studierenden Kenntnisse zu den Anforderungen moderner industrieller Fertigungsverfahren. Der Anwendung von Qualitätskriterien sowie der Einhaltung gesetzlicher Bestimmungen kommt hier eine besondere Bedeutung zu.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Konstruktionsregeln und Baugruppentwurf • Fertigungs- und EMV-gerechtes Leiterplattendesign • Bauteile und Werkstoffauswahl • Produkttransfer aus der Entwicklung in die Fertigung • Besonderheiten in der Fertigung elektronischer Gerätesysteme • Fertigungstechnologien z.B. Hilfsmittel, Aufbau- und Verbindungstechniken, Lötprozesse (Reflow u.a.), Bestückungsautomaten (SMD u.a.), • Prototypen-, Kleinserien- und Serienfertigung • Prüfplanung • Umweltaspekte und Nachhaltigkeit wie z.B. Energieverbrauch, Recycling, CO₂- footprint u.a. 			

Workload	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (35 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)</i>
Fachprüfung	Klausur, 120 Minuten
Note der Fachprüfung	Note der Klausur
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
Lehrformen	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium). Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Allgemeine Elektrotechnik wie sie in Bachelor-Studiengängen technischer Fachrichtungen gelehrt wird.
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Schmidt, W.-D.: Grundlagen der Leiterplatten-Baugruppen-Entwicklung und Fertigung. GRIN-Verlag, München, 2014 • Risse, A.: Fertigungsverfahren der Mechatronik, Feinwerk- und Präzisionsgerätetechnik. Springer Vieweg, Wiesbaden, 2012 • Zickert, G.: Leiterplatten. Hanser Fachbuchverlag, 2015

Name des Moduls	Qualitätsmanagement in der Produktentstehung			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Masterstudiengänge Ingenieurwissenschaften			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Dirk Ostermayer			
Lernziele des Moduls	<p>Forschungsergebnisse belegen die Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen, die sich an den Grundsätzen des modernen Qualitätsmanagements ausrichten. Die Studierenden kennen daher diese Grundsätze, können kunden- und prozessorientiert denken, komplexe Wirkungszusammenhänge in Systemen erkennen und unter den Zielsetzungen des Qualitätsmanagements nutzbar machen.</p> <p>Die Studierenden verstehen die Bedeutung des Qualitätsmanagements entlang des Produktentstehungsprozesses und kennen geeignete Methoden, um dieses umzusetzen. Eine besondere Bedeutung haben dabei Qualitätsmanagementsysteme. Die Studierenden besitzen daher grundlegende Kompetenzen zum Aufbau und zur Einführung und Weiterentwicklung von Qualitätsmanagementsystemen. Sie haben einen guten Überblick über die vielen Sichten und Facetten des Qualitätsmanagements entlang des Produktentstehungsprozesses und können sich so mit strategischen und operativen Aufgaben bis hin zu ganzheitlichen Ansätzen eines modernen Qualitätsmanagements, wie z.B. Total Quality Management oder Six Sigma, auseinandersetzen.</p> <p>Die Studierenden verfügen über eine Handlungskompetenz zur Lösung operativer Aufgaben, wie z. B. die Messung von Prozess-, Prüfmittel- und Maschinenfähigkeiten, ebenso wie zur Lösung spezifischer Entscheidungsprobleme im Qualitätsmanagement und zur Gestaltung und Weiterentwicklung von Organisationen.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
Inhalte	<p><i>Grundlagenvertiefung und -erweiterung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Qualitätsbegriff • Grundlagen des Prozessmanagements • Einführung in das Qualitätsmanagement (QM) • Einbindung des Qualitätsmanagements in den Produktentstehungsprozess 			

	<p><i>Strategische Aufgaben</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Qualitätspolitik und Qualitätsanforderungen an Produkte • Qualitätsanforderungen an Prozesse • (QM-)Systeme nach DIN EN ISO 9000ff. • Integrierte Managementsysteme • Einführung in das Produkthaftungsrecht • Qualität und Wirtschaftlichkeit, Qualitätscontrolling <p><i>Moderne QM-Ansätze</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Kaizen • Total Quality Management • Six Sigma • Total Productive Maintenance <p><i>Operative Aufgaben</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Methoden zu Planung, Umsetzung, Absicherung und kontinuierlicher Verbesserung auf operativer Ebene • Qualitätsmanagement in der Produktion <ul style="list-style-type: none"> – Prozessfähigkeit – Prüfmittelfähigkeit – Maschinenfähigkeit • Messgeräte und Messverfahren <ul style="list-style-type: none"> – Aufbau und Kenngrößen – Messgeräte für das eindimensionale Messen – Prüfen von Gestaltabweichungen – Koordinatenmesstechnik • Prüfmittelüberwachung und Kalibrierung von Messmitteln • Ansätze geeigneter IT-Untersützung (bspw. Computer Aided Engineering, Virtuelle Produktentstehung)
Workload	<p>Summe: 180 Std. (6 CP)</p> <p><i>Lesen und Verstehen (40 %)</i></p> <p><i>Übungen und Selbststudium (50 %)</i></p> <p><i>Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)</i></p>
Fachprüfung	B-Prüfung (Hausarbeit)
Note der Fachprüfung	Note der B-Prüfung
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
Lehrformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen über StudyOnline (Online-Campus).</p>
Sprache	Deutsch

<p>Voraussetzungen für die Teilnahme</p>	<p>Fach-, Methoden- und Handlungskompetenz bei der Integration unterschiedlicher Fähigkeiten und Erfahrungen sowie dem Erkennen spezifischer Problembereiche und Entscheidungsfelder des Managements. Fähigkeit zur Auswahl und Anwendung quantitativer Verfahren bei der Entscheidungsfindung, Auswahl und Anwendung geeigneter Techniken in Managementprozessen und Projektsituationen, in der betrieblichen Kosten- und Leistungsrechnung sowie in betrieblichen Investitions- und Finanzierungsfragen.</p> <p>Erkennen unterschiedlicher Situationen (Analysefähigkeit), Anwendung theoriegestützten Wissens und Fähigkeit zum Transfer wissenschaftlicher Konzeptionen und Methoden. Selbst- und soziale Kompetenz durch die Abstimmung mit Tutoren und eigene Beiträge im Rahmen der Präsenzveranstaltungen und in Foren.</p>
<p>Literatur</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Benes ,G.; Groh, P.: Grundlagen des Qualitätsmanagements. Carl Hanser Verlag, München, 2014 • Brüggemann, H.: Grundlagen Qualitätsmanagement: Von den Werkzeugen über Methoden zum TQM. Springer Vieweg, Wiesbaden, 2012 • Greßler, U.; Göppel, R.: Qualitätsmanagement: Eine Einführung. STAM Verlag, Köln, 2008 (6. Aufl.) • Linß, G.: Qualitätsmanagement für Ingenieure. Carl Hanser Verlag, München, 2011 • Pfeifer, T.; Schmidt, R.: Qualitätsmanagement. Strategien, Methoden, Techniken. Carl Hanser Verlag, München, 2010 (4. Aufl.)

Name des Moduls	Masterkolleg			
Dauer des Moduls	2 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Masterstudiengänge Ingenieurwissenschaften			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Dierk Schoen			
Lernziele des Moduls	<p>Die Studierenden werden in forschungsbezogene Themenstellungen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften einbezogen. Zu einer wissenschaftlichen Fragestellung soll eine umfassende Technologierecherche unter Einbeziehung internationaler Publikationen durchgeführt werden. Die gewonnenen Erkenntnisse sollen in einem Abschlussbericht dokumentiert werden. Anschließend soll ein wissenschaftlicher Fachartikel zu der Themenstellung erarbeitet werden. Die gewonnenen Erkenntnisse sollen zudem in einer Fachveranstaltung anhand eines Posters und im Rahmen eines Vortrags vor einem Fachpublikum kommuniziert werden.</p> <p>Die Studierenden kennen und beherrschen (in eingeschränktem Umfang) wissenschaftliches Arbeiten unter Konferenzbedingungen (Handlungs- und Methodenkompetenz).</p> <p>Die Studierenden können interdisziplinäres Fachwissen umsetzen und anwenden (Fachkompetenz).</p> <p>Die Kooperations- und Kommunikationsfähigkeit (Sozialkompetenz) wird in diesem Modul stark gefördert. Des Weiteren wird die Fähigkeit, Ergebnisse zielorientiert und sich selbst präsentieren zu können, geschult (kommunikative Kompetenz).</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen			x
	Kommunikative Kompetenzen			x
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Technologierecherche mit Abschlussbericht • Wissenschaftliche Publikation • Posterausstellung • Fachvortrag 			
Workload	Summe: 300 Std. (10 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i>			
Fachprüfung	Schriftliche Dokumentation (benotetes Paper) Mündliche Prüfung (Fachvortrag)			
Note der Fachprüfung	Bewertung der schriftlichen Dokumentation und Präsentation gehen in die Gesamtnote des Masterkollegs ein.			
Leistungspunkte	10 CP nach Bestehen des Fachvortrags			

Lehrformen	Präsenzseminar
Sprache	Deutsch / Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Abschluss der Module des Basisstudiums und des Kernbereiches

5.2 Wahlpflichtmodule

Name des Moduls	Nationale und internationale Zertifizierung und Produktkennzeichnung			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Masterstudiengänge Ingenieurwissenschaften			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Monika Trundt			
Lernziele des Moduls	<p>Die Studierenden kennen die Grundlagen der nationalen und internationalen Akkreditierung und Zertifizierung, insbesondere kennen sie die Vorschriften und Kennzeichnungen für den nordamerikanischen Markt.</p> <p>Sie sind in der Lage, geeignete Maßnahmen zur Erlangung einer Produktzulassung in die Wege zu leiten.</p> <p>Die Studierenden kennen die Anforderungen an technische Unterlagen und Benutzerinformationen in Hinblick auf ein rechtskonformes Inverkehrbringen technischer Erzeugnisse. Sie sind in der Lage entsprechende Prozesse anzuleiten bzw. durchzuführen und Dokumente zu erstellen.</p> <p>Die Studierenden kennen Problemstellungen bei der Umsetzung des CE-Verfahrens und die entsprechenden Zuständigkeiten in einem Unternehmen. Sie können eine Risikobeurteilung durchführen sowie Prüfbescheinigungen und Konformitätsbescheinigungen nach europäischen Richtlinien und internationalen Normen erstellen.</p> <p>Die Studierenden kennen die Grundlagen der Produkthaftung in wichtigen internationalen Märkten sowie internationale Zuständigkeiten und Verfahren. Sie sind in der Lage, erforderliche Maßnahmen für eine Produktzulassung auf nationalen und internationalen Märkten zu benennen und ggfls. umzusetzen.</p> <p>Die Studierenden kennen die Standardisierung und Gestaltung von Sicherheitshinweisen nach ANSI Normen. Sie können ANSI-konforme Sicherheitshinweise nach der ANSI Z535-Serie für Anwenderdokumentationen oder zur Anbringung am Produkt erstellen.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Zertifizierungssysteme auf nationaler und internationaler Ebene • Zertifizierungen und Zulassungen für den nordamerikanischen Markt (UL und CSA Vorschriften) • Kennzeichnungen, Normenentwicklung und Konformitätsbewertungssysteme • Rechtskonformes Inverkehrbringen technischer Erzeugnisse • Risikobeurteilung, Prüfbescheinigungen und Konformitätsbescheinigungen • Produktsicherheit und Produkthaftung • Produktkennzeichnung nach geltenden ANSI Normen
Workload	<p>Summe: 180 Std. (6 CP)</p> <p><i>Lesen und Verstehen (40 %)</i></p> <p><i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i></p> <p><i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i></p>
Fachprüfung	Klausur, 120 Minuten
Note der Fachprüfung	Note der Klausur
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
Lehrformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Eckart Boebel: Zertifizierung nach den Vorschriften von UL und CSA: Zulassungen für den nordamerikanischen Markt - ein Leitfaden, VDE VERLAG; Auflage: 3., aktualisierte Auflage (20. Februar 2009) • Produkthaftung Deutschland - USA von A-Z: 450 Stichwörter für den internationalen Geschäftsverkehr und den Verbraucherschutz, Deutscher Taschenbuch Verlag; Auflage: 2. Auflage (1. Januar 2010) • Sebastian Schmidt: Produkthaftung im Vergleich USA und Europa, Grin Verlag GmbH (7. November 2013) • Alois Hüning: Sichere Maschinen in Europa - Teil 1 - Rechtsgrundlagen: Europäische und nationale Rechtsgrundlagen, Kurzinformation für Hersteller und Benutzer, DC Verlag; Auflage: 11., Ausgabe Juli 2012 (30. Juni 2012)

	<ul style="list-style-type: none">• Peter Buck: Rechtskonformes Inverkehrbringen von Produkten: In 10 Schritten zur Konformitätserklärung, Beuth; Auflage: 1., Aufl. (2013)• M. Blome: Prüfbescheinigungen: Anwendung von DIN EN 10204, Beuth; Auflage: 2., Aufl. (2007)• Jürgen Ernsthaller: Zertifizierung und Akkreditierung technischer Produkte: Ein Handlungsleitfaden für Unternehmen, Springer; Auflage: 2007 (26. Juni 2007)• Ingolf Friederici: Produktkonformität: Grundlagen der DIN EN 10204 und anderer Konformitätsdokumente, Hanser Wirtschaft (6. Mai 2010)• Volker Krey: Praxisleitfaden Produktsicherheitsrecht: CE-Kennzeichnung – Risikobeurteilung – Betriebsanleitung – Konformitätserklärung – Produkthaftung – Fallbeispiele, Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG; Auflage: 2. Auflage (6. November 2014)• André Schneider: Zertifizierung im Rahmen der CE-Kennzeichnung: Konformitätsbewertung und Risikobeurteilung nach der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG und anderen europäischen Richtlinien, VDE VERLAG GmbH; Auflage: 4., überarb. Aufl. (16. Juni 2014)
--	--

Name des Moduls	Energy Harvesting			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Masterstudiengänge Ingenieurwissenschaften			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Dierk Schoen			
Lernziele des Moduls	<p>Die Studierenden sind mit den Grundlagen der Physik, Elektrotechnik und elektromechanischen Systemen bestens vertraut. Sie lernen die Definitionen zum Energy Harvesting und sind in der Lage Anforderungen an Energy Harvesting Systeme zu formulieren.</p> <p>Die Studierenden verstehen die grundsätzlichen Verfahren zur Gewinnung elektrischer Energie aus den in vorgegebenen Umgebungen zur Verfügung stehenden Energieformen. Die Abschätzung der generierbaren Energiemenge und deren analytische Berechnung mit Hilfe der höheren Ingenieurmathematik werden von den Studierenden beherrscht. Die Studierenden lernen den industriellen Einsatz von Energy Harvesting Systemen im Bereich Industrie 4.0, Internet of Things (IoT) insbesondere für selbstversorgende drahtlose Sensorsysteme sowie weitere Systeme mit ingenieurwissenschaftlicher Bedeutung kennen.</p> <p>Die Studierenden erhalten in diesem Modul einen umfassenden Einblick in Energy Harvesting Systeme und können diese in Bezug auf Applikationssicherheit, Effizienz und Nachhaltigkeit beurteilen.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen			x
	Kommunikative Kompetenzen	x		
Inhalte	<p><i>Einführung in das Energy Harvesting</i> Einführung Energy Harvesting, Wandlungsprinzipien zur Gewinnung elektrischer Energie Definitionen zu Energy Harvesting Generatoren: Nano-, Mikro-, Makro und Megageneratoren, Leistungsdichte, dynamische und statische Generatortypen.</p> <p><i>Autonome Sensorsysteme</i> Autonome Sensorysysteme, elektrisches Energiemanagement, Energiespeicher, Ausgewählte Anwendungen</p>			
Workload	<p>Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (35 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)</i></p>			
Fachprüfung	Klausur, 120 Minuten			
Note der Fachprüfung	Note der Klausur			

Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
Lehrformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
Sprache	Deutsch, technisches Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mathematik, Physik, Elektrotechnik und Mechanik wie sie in Bachelor-Studiengängen technischer Fachrichtungen gelehrt werden.
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Kazmierski, T.; Beeby, S.: Energy Harvesting Systems: Principles, Modeling and Applications. New York, London: Springer, 2011 • Priya, S.; Inman, D.J.: Energy Harvesting Technologies. New York, London: Springer, 2008 • Briand, D. et al.: Micro Energy Harvesting. Wiley-VCH Verlag, Weinheim, Germany, 2015 Germany • Kurzweil, P.; Dietlmeier, O.K.: Elektrochemische Speicher. Springer Vieweg Verlag, Wiesbaden, 2015 (1. Aufl.)

Name des Moduls	Simulation antriebstechnischer Systeme			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Masterstudiengänge Ingenieurwissenschaften			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Peter Brychta			
Lernziele des Moduls	<p>Anhand von Fragestellungen aus antriebstechnischen Bereichen erhalten die Studierenden die Basis zur Gestaltung einer technischen Simulation.</p> <p>Sie lernen die Bedeutung der Simulation für das Verständnis der Funktionsweise und des System-verhaltens sowohl der Komponenten als auch des Gesamtsystems kennen.</p> <p>Sie werden in die Lage versetzt, eigenständig fehlerfreie Simulationen durchzuführen.</p> <p>Sie sollen die Basis erhalten für weiterführende Simulationen komplexer Systeme.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung		x	
	Instrumentale Kompetenzen			x
	Systemische Kompetenzen			x
	Kommunikative Kompetenzen	x		
Inhalte	<p><i>Grundlagen der technischen Simulation anhand von Fragestellungen aus den Bereichen der Antriebstechnik und der Leistungselektronik:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die technische Simulation mit Matlab/Simulink/ Stateflow und Simplorer <ul style="list-style-type: none"> – Grundlagen zum Aufbau eines Simulationsmodells – Validierung der Simulationsergebnisse • Betriebsverhalten von Gleichstrom-, Asynchron- und Synchronmaschinen • Veranschaulichung der Betriebsweise leistungselektronischer Komponenten wie Hochsetzsteller, Tiefsetzsteller, H-Brücke, Umrichter • Simulationsbeispiele 			
Workload	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (35 %)</i> <i>Simulationsübungen und Selbststudium (55 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i>			
Fachprüfung	Klausur, 120 Minuten			
Note der Fachprüfung	Note der Klausur			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			

Lehrformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	<i>Mathematik, Elektrotechnik, Elektronik, Regelungstechnik</i> und <i>Aktorik</i> wie sie in Bachelor-Studiengängen technischer Fachrichtungen gelehrt werden.
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Schröder, D.: Elektrische Antriebe – Grundlagen. Springer Vieweg, Berlin, 2013 (5. Aufl.) • Stephan, W.: Leistungselektronik interaktiv. Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, Braunschweig, Wiesbaden, 2000 (1. Aufl.) • Pietruszka, W.D.: Matlab Simulink in der Ingenieurpraxis. Springer Vieweg, Wiesbaden, 2014 (4. Auflage) • Michel, M.: Leistungselektronik. Springer Verlag, Heidelberg, Berlin, 2011 (5. Auflage) • Riefenstahl, U.: Elektrische Antriebstechnik. Vieweg Teubner Verlag, Wiesbaden, 2010 (3. Auflage)

Name des Moduls	Innovationsmanagement			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Masterstudiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule			
Modulverantwortlich	Dr. Frank Bescherer			
Lernziele des Moduls	<p>Die Studierenden kennen die wichtigen Begriffe des Innovationsmanagements und können die unterschiedlichen Arten von Innovationen erläutern. Sie können den Innovationsprozess und Innovationsmanagement inhaltlich bestimmen und nach Branchen differenzieren. Außerdem haben sie einen Überblick über die Erfolgsfaktorenforschung und können die Erfolgsfaktoren für Innovationsstärke identifizieren.</p> <p>Sie kennen die Planungsschritte im Innovationsprozess und können verschiedene Prozessmodelle anhand von Prozessbeispielen erklären. Darüber hinaus erlernen sie verschiedene Methoden zur Unterstützung einer sich an der Unternehmensstrategie orientierenden Innovationsstrategie kennen. Sie können Methoden der Innovationsbedarfserfassung erläutern und anhand von Beispielen anwenden. Sie kennen die frühen Phasen des Innovationsprozesses bis zur Markteinführung und die zugehörigen Methoden und Techniken zur Prozessgestaltung.</p> <p>Sie können außerdem standardisierte Prozessabläufe und typische Organisationsformen inhaltlich erläutern sowie aktuelle und moderne Ansätze im Innovationsmanagement beschreiben und ihren Einsatz begründen.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen		x	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Begriffe Innovation, Innovationsprozess und -management • Arten von Innovationen, Gestaltungsbeispiele der Praxis • Interne Rahmenbedingungen und externe Unterstützung • Innovations-Erfolgsfaktoren • Methoden (Innovationssuchfelder, SWOT-Analyse, Gap-Analyse, Suchfeldmatrix, Szenariotechnik, Technologie-Monitoring, Technologie-Scouting, Wettbewerbs-Monitoring, Analyse technologischer Trends) • Methoden der Innovationsbedarfserfassung • Open Innovation und Lead-User-Ansatz • Ideenfindung/-sammlung und Kreativitätstechniken • Ideenbewertungsmethoden und Auswahlverfahren • Ideenkonkretisierung 			

	<ul style="list-style-type: none"> • Produktentwicklung und unterstützende Methoden • Markteinführungskonzeption • Organisationsformen für Innovation, Innovationsnetzwerke • Globalisierung von Innovationsentwicklungen
Workload	<p>Summe: 180 Std. (6 CP)</p> <p><i>Lesen und Verstehen (40 %)</i></p> <p><i>Übungen und Selbststudium (50 %)</i></p> <p><i>Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)</i></p>
Fachprüfung	Klausur, 120 Minuten
Note der Fachprüfung	Note der Klausur
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
Lehrformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus).</p>
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Eversheim, W. (2012): Innovationsmanagement für technische Produkte: Systematische und integrierte Produktentwicklung und Produktionsplanung • Gassmann, O., Sutter, P. (2013): Praxiswissen Innovationsmanagement: Von der Idee zum Markterfolg • Geschka, H. (1998): Wettbewerbsfaktor Zeit. Beschleunigung von Innovationsprozessen • Kleinschmidt, E. J., Geschka, H., Cooper, R. G. (1996): Erfolgsfaktor Markt. Kundenorientierte Produktinnovation (Marktorientiertes F&E Management) • Hauschildt, J., Salomo, S. (2010): Innovationsmanagement • Müller-Prothmann, T.; Dörr, N. (2014): Innovationsmanagement: Strategien, Methoden und Werkzeuge für systematische Innovationsprozesse • Novotny, V. (2016): Agile Unternehmen. Business Village Verlag. • Toivonen, M. (2016): Service Innovation. Springer. • Vahs, D., Brem, A. (2015) Innovationsmanagement: Von der Idee zur erfolgreichen Vermarktung. Schäffer Pöschel.

Name des Moduls	F&E-Management			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Masterstudiengänge Ingenieurwissenschaften			
Modulverantwortlich	Dr. Frank Bescherer			
Lernziele des Moduls	Die Studierenden kennen die Besonderheiten von F&E für Volkswirtschaft und Unternehmen und können die verschiedenen Erscheinungsformen erläutern. Sie kennen die Instrumente des F&E-Controllings sowie die Methoden zur Gestaltung von F&E-Planungsprozessen und deren Einsatz in Forschungs- und Entwicklungsprojekten. Die Strukturelemente einer forschungsorientierten Organisationsgestaltung, auch unter Einbeziehung externer Forschungs- und Entwicklungsstellen, sind ihnen vertraut. Sie erhalten außerdem einen Überblick über die gegebenen Optionen zur Forschungsförderung und -finanzierung.			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung			x
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen		x	
	Kommunikative Kompetenzen	x		
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen des F&E-Managements • Erscheinungsformen von F&E • Instrumente/Methoden der F&E-Planung • F&E-Projektmanagement • F&E-Controlling • Organisatorische Einbindung von F&E im Unternehmen (Makrostruktur, Mikrostruktur) • Internationalisierung von F&E • Externe F&E • Forschungsfinanzierung und -förderung 			
Workload	Summe: 180 Std. (6 CP) <i>Lesen und Verstehen (40 %)</i> <i>Übungen und Selbststudium (50 %)</i> <i>Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)</i>			
Fachprüfung	Klausur, 120 Minuten			
Note der Fachprüfung	Note der Klausur			
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung			
Lehrformen	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.			

	<p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus)</p>
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Specht, G. et al.: F&E-Management: Kompetenz im Innovationsmanagement. Schäffer-Poeschel Verlag, Stuttgart, 2002 (2. Aufl.) • Brockhoff, K.: Forschung und Entwicklung: Planung und Kontrolle. Oldenbourg Wissenschaftsverlag, München, 1998 (5. Aufl.) • Hauber, R.: Performance Measurement in der Forschung und Entwicklung. Deutscher Universitätsverlag, Wiesbaden, 2002 • Franke, H.: Innovationen im Mittelstand – Erfolgreich ohne eigene Forschung und Entwicklung. VDM Verlag Dr. Müller, Saarbrücken, 2007 • Neemann, C. W.: Strategische Allianzen in Forschung und Entwicklung. GRIN Verlag, München, 2002 • Decker, B.: Unternehmenskooperationen im Bereich Forschung und Entwicklung. GRIN Verlag, München, 2002

6 Fachübergreifende Lehrinhalte

Name des Moduls	Wissenschaftliches Arbeiten und Internationales Projektmanagement Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: – 1. Teil: Methoden wissenschaftlichen Arbeitens – 2. Teil: Internationales Projektmanagement
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester
Verwendbarkeit	Masterstudiengänge Ingenieurwissenschaften
Modulverantwortlich	Dipl.-Päd. Bernd-Uwe Kiefer
Lernziele des Moduls	<p>Die Studierenden verstehen das Wesen und den Nutzen wissenschaftlichen Arbeitens. Sie sind befähigt, sich schnell und ziel-sicher einen Überblick über den wissenschaftlichen Diskussionsstand eines/ihres Fachgebietes zu verschaffen, mit den wissenschaftlichen Auffassungen und Erkenntnissen anderer um-zugehen und dies in der eigenen wissenschaftlichen Praxis in einer verständlichen Form darzustellen. Sie kennen dazu die Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens, sind in der Lage, Methoden auszuwählen, kritisch zu hinterfragen und umzusetzen.</p> <p>Die Studierenden haben einen Überblick über allgemeine Über-legungen zur Internationalisierung/Globalisierung der Wirt-schaft und die notwendigen begrifflichen Grundlagen. Darüber hinaus kennen sie zentrale unternehmensexterne Rahmenbe-dingungen sowie Theorien des internationalen Managements. Die Studierenden sind mit der Analyse und Optimierung interkultureller Begegnungen und des interkulturellen Personen-austauschs in verschiedenen Berufsfeldern vertraut. Sie kennen grundlegende Fragen der Globalisierung und Probleme und Po-tenziale in multikulturellen Gesellschaften. Sie können kultu-relle Unterschiede im Denken, Fühlen und Handeln von Ange-hörigen verschiedener Kulturen erklären und beschreiben. Sie haben einen Überblick über kulturbedingte Verständigungspro-bleme, interkulturelle Kommunikation, Kooperation und Ko-existenz in verschiedenen Kontexten. Nach Absolvieren des Moduls kennen die Studierenden die Ursachen und Schwierig-keiten und damit das Risiko in internationalen Projekten und können deren Auswirkungen auf das Projektmanagement ein-schätzen. Sie können auf die zahlreichen Einflüsse der Stake-holder auf ein internationales Projekt richtig reagieren und mit</p>

	<p>kulturellen Unterschieden in einem Projektteam umgehen. Sie kennen die allgemeinen politischen, rechtlichen, vertraglichen und finanziellen Rahmenbedingungen eines internationalen Projekts und können diese auf spezielle Projektsituationen übertragen. Sie haben eine internationale und interkulturelle Handlungskompetenz aufgebaut und können die Instrumente und Methoden für ein verteiltes und internationales Projektmanagement einsetzen. Die Studierenden sind in der Lage, das Themenfeld „Internationales Projektmanagement“ in ihrer eigenen Organisation zu gestalten und zu entwickeln. Der Schwerpunkt der Veranstaltung liegt auf Projektvorhaben im Kontext von Technik und des Ingenieurwesens. Dieses Modul bildet in wesentlichem Maße die Sozialkompetenz weiter.</p> <p>Die Studierenden können sich einen komplexen Sachverhalt in englischer Sprache erarbeiten.</p>																								
Kompetenzprofil	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Kompetenzen / Ausprägung</th> <th>+</th> <th>++</th> <th>+++</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Wissensverbreiterung</td> <td></td> <td></td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>Wissensvertiefung</td> <td></td> <td>x</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Instrumentale Kompetenzen</td> <td></td> <td>x</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Systemische Kompetenzen</td> <td></td> <td></td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>Kommunikative Kompetenzen</td> <td></td> <td></td> <td>x</td> </tr> </tbody> </table>	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++	Wissensverbreiterung			x	Wissensvertiefung		x		Instrumentale Kompetenzen		x		Systemische Kompetenzen			x	Kommunikative Kompetenzen			x
Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++																						
Wissensverbreiterung			x																						
Wissensvertiefung		x																							
Instrumentale Kompetenzen		x																							
Systemische Kompetenzen			x																						
Kommunikative Kompetenzen			x																						
Note der Fachprüfung	Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.																								
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfungen																								
1. Teil des Moduls: Methoden wissenschaftlichen Arbeitens (3 CP)																									
Inhalte	<p>Eigenständiges, zielgerichtetes Recherchieren zu einem wissenschaftlichen Thema unter Berücksichtigung verschiedener Quellen, wie Bibliothek, Internet, Datenbanken usw.</p> <p>Wissenschaftliches Aufbereiten und Dokumentation der Informationen für schriftliche Ausarbeitungen (wie Hausarbeiten, Projektberichte und Masterabschlussarbeit)</p> <p>Vorgehen bei Wissenschaftswettbewerben, Methodenauswahl, kritische Reflexion von Methoden, Fallbeispiele</p>																								
Workload	<p>Summe: 90 Std. (3 CP)</p> <p><i>Lesen und Verstehen (40 %)</i></p> <p><i>Übungen und Selbststudium (50 %)</i></p> <p><i>Präsenzunterricht und Prüfung (10 %)</i></p>																								
Leistungsnachweis	B-Prüfung (Hausarbeit)																								
Lehrformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung.</p> <p>Informationen in Fachforen über StudyOnline (Online-Campus).</p>																								

Sprache	Deutsch / Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Theisen, M.R.: Wissenschaftliches Arbeiten: Technik - Methodik - Form. Vahlen-Verlag, München, 2006 • Balzert, H. et al.: Wissenschaftliches Arbeiten - Wissenschaft, Quellen, Artefakte, Organisation, Präsentation. Verlag W3L, 2008 • Franck, N., Stary, J.: Die Technik wissenschaftlichen Arbeitens: Eine praktische Anleitung. Verlag UTB, Stuttgart, 2007 • Stickel-Wolf, Chr., Wolf, J.: Wissenschaftliches Arbeiten und Lerntechniken. Gabler Verlag, Wiesbaden, 2006
2. Teil des Moduls: Internationales Projektmanagement (3 CP)	
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen, Charakteristik und Erfolgsfaktoren internationaler Projekte • Risikomanagement in internationalen Projekten • Umfeld internationaler Projekte, Stakeholder • Kulturelle Unterschiede, Werte und Normen • Kulturelle Implikationen in Projekten • Aufbau einer internationalen Projektorganisation • Organisation eines internationalen Projektteams und Teamentwicklung • Kommunikation in internationalen Projekten • Entscheidungsfindung und Konfliktmanagement in internationalen Projekten • Projektstart und Projektplanung • Projektsteuerung und Projektüberwachung • Projektabschluss • Fallstudien
Workload	<p>Summe: 90 Std. (3 CP)</p> <p><i>Lesen und Verstehen (40 %)</i></p> <p><i>Übungen und Selbststudium (55 %)</i></p> <p><i>Präsenzunterricht und Prüfung (5 %)</i></p>
Leistungsnachweis	B-Prüfung (Hausarbeit)
Lehrformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung.</p> <p>Informationen in Fachforen über StudyOnline (Online-Campus).</p>

Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Englischkenntnisse auf dem Niveau B2 nach dem Europäischen Referenzrahmen
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Cronenbroeck, W.: Internationales Projektmanagement: Grundlagen, Organisation, Projektstandards. Interkulturelle Aspekte. Angepasste Kommunikationsformen. Cornelsen, Berlin, 2004 • Kiesel, M.: Internationales Projektmanagement. Bildungsverlag Eins, 2004 • Dülfer, E.: Projektmanagement, international. Schäffer-Poeschel Verlag, 1999 • Litke, H.-D.: Projektmanagement - Handbuch für die Praxis: Konzepte - Instrumente - Umsetzung. Carl Hanser Verlag, 2005 • Gutjahr, L.; Nesgen, C.: Internationale Projekte leiten. Haufe-Lexware, 2009

7 Masterarbeit und Kolloquium

Name des Moduls	Masterarbeit und Kolloquium Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: – 1. Teil: Master Thesis – 2. Teil: Kolloquium			
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester			
Verwendbarkeit	Masterstudiengänge Ingenieurwissenschaften			
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Dierk Schoen			
Lernziele des Moduls	<p>Die Masterthesis soll zeigen, dass der Studierende in der Lage ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine weiterführende Fragestellung aus dem Fach selbstständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten.</p> <p>Der Studierende kann die erworbenen Fähigkeiten und insbesondere die Problemlösungskompetenz an einer praktischen Aufgabenstellung beweisen und die eigenen Arbeitsergebnisse in der Diskussion verteidigen.</p> <p>Der Studierende ist in der Lage, seine Abschlussarbeit vor einem wissenschaftlichen Expertengremium zu verteidigen.</p>			
Kompetenzprofil	Kompetenzen / Ausprägung	+	++	+++
	Wissensverbreiterung		x	
	Wissensvertiefung			x
	Instrumentale Kompetenzen		x	
	Systemische Kompetenzen			x
	Kommunikative Kompetenzen			x
Note der Fachprüfung	Die Bewertung der schriftlichen Dokumentation und des Kolloquiums gehen in die Modulnote der Master Thesis ein.			
Leistungspunkte	26 CP nach Bestehen der Modulprüfung			
1. Teil des Moduls: Master Thesis				
Inhalte	Im Rahmen der Master Thesis werden anspruchsvolle Entwicklungsprojekte oder eine Konzepterarbeitung durchgeführt.			
Workload	Summe: 690 Std. (23 CP) <i>Arbeit am Thema (85 %)</i> <i>Dokumentation (15 %)</i>			
Leistungsnachweis	Wissenschaftliche Tätigkeit, schriftliche Dokumentation und Kolloquium			
Lehrformen	Angeleitete wissenschaftliche Arbeit			
Sprache	Deutsch			
Voraussetzungen für die Teilnahme	Nachweis über die bestandenen studienbegleitenden Modulprüfungen inklusive des abgeschlossenen Masterkollegs.			
2. Teil des Moduls: Kolloquium				
Inhalte	Kolloquium über das Thema der Master Thesis			

Workload	Summe: 90 Std. (3 CP) <i>Vorbereitung und Durchführung des Abschlusskolloquiums (100 %)</i>
Leistungsnachweis	Kolloquium der Master Thesis
Lehrformen	Präsentation und Verteidigung der Master Thesis in einer Präsenzveranstaltung (Kolloquium)
Sprache	Deutsch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Bearbeitung der Master Thesis