

# Modulhandbuch

für den Bachelorstudiengang

## Mechatronik

**PO 2020**

(gültig ab WS 2020/21)

Dokument aktualisiert am 15.09.2022

**Inhalt**

Inhalt .....	2
Abkürzungen .....	3
Liste der Module .....	4
Idealtypischer Studienverlauf .....	5
Erstes Semester .....	6
MNS1030 – Mathematik 1 .....	6
MEC1110 – Grundlagen der Informatik .....	8
EEN1190 – Grundlagen elektrotechnischer Systeme .....	11
MEC1130 – Maschinenbau 1 .....	13
ISS1050 – Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen .....	15
Zweites Semester .....	19
MNS1170 – Mathematik 2 .....	19
MEC1240 – Objektorientierte Software-Technik .....	22
MEC1160 – Maschinenbau 2 .....	25
EEN1270 – Elektrische Messtechnik .....	27
ISS1010 – Projektmanagement .....	29
Drittes Semester .....	31
EEN2070 – Grundlagen der Signalverarbeitung .....	31
MEC2110 – Dynamik .....	33
EEN2270 – Angewandte Elektronik .....	35
EEN2280 – Steuerungstechnik .....	37
EEN1290 – Kommunikationstechnik .....	39
ISS2190 – Ingenieurmethoden .....	41
Viertes Semester .....	43
EEN2190 – Regelungstechnik .....	43
MEC2150 – Sensoren und Aktoren .....	46
MEC2170 – Elektrische Antriebstechnik .....	48
MEC2120 – Robotik .....	51
ISS2200 – Interdisziplinäres Modul .....	53
MEC2500 – Wahlpflichtmodul 1 .....	56
Fünftes Semester .....	57
MEC3080 – Praxissemester .....	57
Sechstes Semester .....	58
EEN3030 – Höhere Regelungstechnik .....	58
MEC2280 – Modellbildung .....	61
MEC3040 – Mechatronische Entwicklung .....	63
MEC3600 – Wahlpflichtmodul 2 .....	66
Siebtens Semester .....	67
MEC4240 – Interdisziplinäre Projektarbeit .....	67
ISS4200 – Wissenschaftliches Arbeiten .....	68
THE4998 – Bachelorthesis .....	70

## Abkürzungen

CR	Credit gemäß ECTS-System
PLK	Prüfungsleistung Klausur
PLL	Prüfungsleistung Laborarbeit
PLM	Prüfungsleistung mündliche Prüfung
PLP	Prüfungsleistung Projektarbeit
PLR	Prüfungsleistung Referat
PLT	Prüfungsleistung Thesis
PVL	Prüfungsvorleistung
SWS	Semesterwochenstunde(n)
UPL	Unbenotete Prüfungsleistung

## Liste der Module

	<b>Modul</b>	<b>Modulverantwortung</b>
<b>1. Semester</b>	Mathematik 1	F. Schmidt
	Grundlagen der Informatik	Prof. Johannsen
	Grundlagen elektrotechnischer Systeme	Prof. Sand
	Maschinenbau 1	Prof. Simon
	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen	F. Schmidt
<b>2. Semester</b>	Mathematik 2	F. Schmidt
	Objektorientierte Software-Technik	Prof. Johannsen
	Maschinenbau 2	Prof. Simon
	Elektrische Messtechnik	Prof. Rech
	Projektmanagement	Y. Beck
<b>3. Semester</b>	Grundlagen der Signalverarbeitung	Prof. Hillenbrand
	Dynamik	Prof. Simon
	Angewandte Elektronik	Prof. Reichel
	Steuerungstechnik	Prof. Sand
	Kommunikationstechnik	Prof. Niemann
	Ingenieurmethoden	A. Zimmermann
<b>4. Semester</b>	Regelungstechnik	Prof. Hillenbrand
	Sensoren und Aktoren	Prof. Rech
	Elektrische Antriebstechnik	Prof. Schmitz
	Robotik	Prof. Schmitz
	Interdisziplinäres Modul: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interdisziplinäres Wahlfach</li> <li>• Recht</li> <li>• BWL</li> </ul>	Studiengangleiter: Prof. Hillenbrand Prof. Schmitt (W&R) Prof. Marx
	Wahlpflichtmodul 1	Studiengangleiter: Prof. Hillenbrand
<b>5. Semester</b>	Praxissemester	Praxissemesterbeauftragter: Prof. Simon Anerkennung: Prüfungsamt/ Prof. Schmidtmeier Blockveranstaltung: Prof. Simon
<b>6. Semester</b>	Höhere Regelungstechnik	Prof. Hillenbrand
	Modellbildung	Prof. Simon
	Mechatronische Entwicklung	Prof. Seifert
	Wahlpflichtmodul 2	Studiengangleiter: Prof. Hillenbrand
<b>7. Semester</b>	Interdisziplinäre Projektarbeit	Studiengangleiter: Prof. Hillenbrand
	Wissenschaftliches Arbeiten	Studiengangleiter: Prof. Hillenbrand
	Bachelorthesis	Studiengangleiter: Prof. Hillenbrand

**Idealtypischer Studienverlauf**

7	Bachelorthesis (12 Credits)		Wissenschaftliches Arbeiten (2 SWS, 12 Credits)		Interdisziplinäre Projektarbeit (4 SWS, 6 Credits)	
6	Höhere Regelungstechnik (3 SWS, 5 Credits)	Modellbildung (4 SWS, 5 Credits)	Mechatronische Entwicklung (5 SWS, 8 Credits)		Wahlpflichtmodul 2 (8 SWS, 12 Credits)	
5	Praxissemester (4 SWS, 30 Credits)					
4	Regelungstechnik (3 SWS, 5 Credits)	Sensoren und Aktoren (4 SWS, 5 Credits)	Elektrische Antriebstechnik (4 SWS, 5 Credits)	Robotik (3 SWS, 5 Credits)	Interdisziplinäres Modul (4 SWS, 5 Credits)	Wahlpflichtmodul 1 (4 SWS, 6 Credits)
3	Grundlagen der Signalverarbeitung (3 SWS, 5 Credits)	Dynamik (4 SWS, 5 Credits)	Angewandte Elektronik (4 SWS, 5 Credits)	Steuerungstechnik (3 SWS, 5 Credits)	Kommunikationstechnik (4 SWS, 5 Credits)	Ingenieurmethoden (3 SWS, 5 Credits)
2	Mathematik 2 (5 SWS, 6 Credits)	Objektorientierte Software-Technik (6 SWS, 8 Credits)	Maschinenbau 2 (4 SWS, 6 Credits)	Elektrische Messtechnik (4 SWS, 5 Credits)	Projektmanagement (1 SWS, 4 Credits)	
1	Mathematik 1 (7 SWS, 8 Credits)	Grundlagen der Informatik (5 SWS, 6 Credits)	Grundlagen elektrotech- nischer Systeme (4 SWS, 5 Credits)	Maschinenbau 1 (5 SWS, 5 Credits)	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen (4 SWS, 6 Credits)	

## Erstes Semester

<b>MNS1030 – Mathematik 1</b>	
Kennziffer	MNS1030
Modulverantwortlicher	Dipl.-Phys. Frank Schmidt
Level	Eingangsniveau
Credits	8
SWS	7
Studiensemester	1. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK, 90 Minuten (die Teilprüfungsleistungen gehen creditgewichtet in die Modulnote ein) UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: mathematische Kenntnisse der Hochschulzugangsberechtigung
zugehörige Lehrveranstaltungen	MNS1034 Analysis 1 MNS1035 Lineare Algebra MNS1033 Übungen Mathematik 1
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesungen Übung
Ziele	<b>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</b> Die Studierenden erlernen die Grundlagen der Mathematik, die in den technischen und naturwissenschaftlichen Disziplinen einheitlich benötigt werden, also die Lineare Algebra und die Differential- und Integralrechnung für eine und mehrere Variablen. Sie können die entsprechenden Verfahren sicher anwenden und sind damit in der Lage, den mathematischen Anforderungen ihres weiteren Studiums zu entsprechen.
Inhalte	<b>Vorlesung Analysis 1:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grenzwerte</li> <li>• Differential- und Integralrechnung</li> <li>• Folgen</li> <li>• Reihen</li> <li>• komplexe Zahlen</li> <li>• Taylorreihen</li> <li>• Funktionen von mehreren Variablen</li> </ul> <b>Vorlesung Lineare Algebra:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vektor- und Matrizen-Rechnung</li> <li>• Determinanten</li> <li>• Eigenwerte und Eigenvektoren</li> </ul>
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	<b>Das Modul ist verwendbar im Studiengang:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Elektrotechnik/Informationstechnik</li> <li>• Bachelor Medizintechnik</li> <li>• Bachelor Technische Informatik</li> </ul>
Workload	Workload: 240 Stunden (8 Credits x 30 Stunden) Präsenzstudium: 105 Stunden (7 SWS x 15 Wochen)

<b>MNS1030 – Mathematik 1</b>	
	Eigenstudium: 135 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Modulklausur sowie erfolgreiche Absolvierung der Übung.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 8 <sup>1</sup>
Geplante Gruppengröße	ca. 70 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, 3 Bände. Vieweg + Teubner Verlag Wiesbaden, 6. Aufl. 2012</li> <li>• Gohout, Wolfgang: Mathematik für Wirtschaft und Technik. Oldenbourg Verlag München, 2. Aufl. 2012</li> <li>• Skripte und Anleitungen des Moduls</li> </ul>
Letzte Änderung	03.12.2019

---

<sup>1</sup> Die Durchschnittsnote des 1. Studienabschnitts geht mit der Gewichtung 5 in die Endnote ein.

<b>MEC1110 – Grundlagen der Informatik</b>	
Kennziffer	MEC1110
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Peer Johannsen
Level	Eingangselevel
Credits	6
SWS	5
Studiensemester	1. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK, 90 Minuten (die Teilprüfungsleistungen gehen creditgewichtet in die Modulnote ein) UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: keine
zugehörige Lehrveranstaltungen	MEC1111 Einführung in die Informatik MEC1192 Softwareentwicklung MEC1112 Labor Software-Entwicklung
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesungen Labor
Ziele	<p><b>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</b> Die Studierenden kennen grundlegende Begriffe, Konzepte und Methoden der Informatik. Sie können diese Konzepte und Methoden zielorientiert zur eigenen Lösung von Problemstellungen einfachen Komplexitätsgrades anwenden und in Softwarelösungen am Computer umsetzen. Somit erreichen sie grundlegende Kompetenzen, die zur erfolgreichen, interdisziplinären und ingenieurmäßigen Zusammenarbeit in heutigen und künftigen Unternehmen beitragen.</p> <p><b>Lernziele:</b> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen und verstehen grundlegende Begriffe der Informatik (z.B. Information, Daten, Algorithmus, etc.),</li> <li>• kennen und verstehen die Grundbausteine von Algorithmen und wenden diese bei der strukturierten Beschreibung einfacher Aufgaben zur Lösung an,</li> <li>• lernen, verschiedene Lösungen für die gleiche Aufgabenstellung nach einfachen Kriterien (Prägnanz, Verständlichkeit, Wartbarkeit) zu bewerten,</li> <li>• lernen, in der Kleingruppe mit Hilfe eines verbreiteten Werkzeugs (z.B. GCC oder Visual Studio: Compiler, Linker, Debugger, ggf. in einer integrierten Entwicklungsumgebung) eigene Lösungen zu gestellten, typischen Übungsaufgaben steigenden Schwierigkeitsgrades zu kreieren und zu testen,</li> <li>• lernen, ihre eigenen Lösungen darzustellen und zu analysieren und bewerten diese in Bezug auf deren Richtigkeit und Vollständigkeit.</li> </ul>
Inhalte	<p><b>Vorlesung Einführung in die Informatik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Information, Daten, Datenverarbeitung, Informatik</li> <li>- Sprachen</li> <li>- Ziffernsysteme, Zahlen- und Zeichendarstellung</li> </ul> </li> </ul>



<b>MEC1110 – Grundlagen der Informatik</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teilgebiete der Informatik und ihre Themen</li> <li>• Grundlagen des Aufbaus und der Funktionsweise von Computersystemen</li> <li>• Software-Typen               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systemsoftware</li> <li>- Anwendungssoftware</li> </ul> </li> <li>• Grundlagen der Programmierung               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Variablen und Datentypen</li> <li>- Algorithmen</li> <li>- Anweisungen, Sequenzen</li> <li>- Fallunterscheidungen, Schleifen</li> <li>- Prozeduren, Funktionen</li> </ul> </li> <li>• Strukturierte Programmierung               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Methode der strukturierten Programmierung</li> <li>- Darstellung von Algorithmen durch Programmablaufpläne und Nassi-Shneiderman-Diagramme</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Vorlesung Softwareentwicklung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffe der Softwareentwicklung</li> <li>• Eigenschaften von Software</li> <li>• Klassifikation von Programmiersprachen</li> <li>• Compiler und Entwicklungsumgebung</li> <li>• Die Programmiersprache C               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau von C-Programmen</li> <li>- Reservierte Worte, Bezeichner</li> <li>- Datentypen, Kontrollstrukturen</li> <li>- Felder und Zeiger,</li> <li>- Strukturen und Verbände</li> <li>- Operatoren und Ausdrücke</li> <li>- Speicherklassen</li> <li>- Funktionen und Parameterübergabe</li> <li>- Der C-Präprozessor</li> <li>- Die ANSI-Laufzeitbibliothek</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Labor Softwareentwicklung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der GNU C Compiler GCC, oder die integrierte Entwicklungsumgebung Microsoft Visual Studio</li> <li>• Übungsaufgaben zu den Themen der Lehrveranstaltung „Softwareentwicklung“, z.B.               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analyse und Entwurf</li> <li>- Eingabe von der Tastatur – Ausgabe auf dem Bildschirm</li> <li>- Formatierte Ein- und Ausgabe</li> <li>- Fallunterscheidungen und Schleifen</li> <li>- Mathematische Berechnungen</li> <li>- Funktionen, Zeiger</li> <li>- Datenstrukturen</li> </ul> </li> </ul>
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	<p><b>Das Modul ist verwendbar im Studiengang:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Elektrotechnik/Informationstechnik</li> <li>• Bachelor Medizintechnik</li> <li>• Bachelor Technische Informatik</li> </ul>
Workload	<p>Workload: 180 Stunden (6 Credits x 30 Stunden)          Präsenzstudium: 75 Stunden (5 SWS x 15 Wochen)          Eigenstudium: 105 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)</p>

<b>MEC1110 – Grundlagen der Informatik</b>	
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Modulklausur sowie erfolgreiche Absolvierung des Labors.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 6 <sup>2</sup>
Geplante Gruppengröße	Vorlesungen: ca. 70 Studierende Labor: ca. 20 Studierende
Literatur	<p><b>Vorlesung Einführung in die Informatik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• H. Herold, B. Lurz, J. Wohrab, „Grundlagen der Informatik“, Pearson</li> <li>• A. Böttcher, F. Kneißl, „Informatik für Ingenieure“, Oldenbourg Verlag</li> <li>• P. Levi, U. Rembold, „Einführung in die Informatik für Naturwissenschaftler und Ingenieure“, Hanser Verlag</li> <li>• H. Müller, F. Weichert, „Vorkurs Informatik – Der Einstieg ins Informatikstudium“, Springer Verlag</li> <li>• G. Büchel, „Praktische Informatik – Eine Einführung“, Springer Verlag</li> <li>• Skripte des Moduls</li> </ul> <p><b>Vorlesung Softwareentwicklung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• P. Baeumle-Courth, T. Schmidt, „Praktische Einführung in C“, Oldenbourg Verlag</li> <li>• N. Heiderich, W. Meyer, „Technische Probleme lösen mit C / C++“, Hanser Verlag</li> <li>• H. Erlenkotter, „C: Programmieren von Anfang an“, rororo Verlag</li> <li>• R. Klima, S. Selberherr, „Programmieren in C“, Springer Verlag</li> <li>• M. Dausmann, U. Bröckl, D. Schoop, J. Groll, „C als erste Programmiersprache – Vom Einsteiger zum Fortgeschrittenen“, Springer Verlag</li> <li>• Regionales Rechenzentrum für Niedersachsen (RRZN), „C Programmierung – Eine Einführung“ und „Die Programmiersprache C – Ein Nachschlagewerk“</li> <li>• Skripte und Laboranleitungen des Moduls</li> </ul>
Letzte Änderung	03.12.2019

<sup>2</sup> Die Durchschnittsnote des 1. Studienabschnitts geht mit der Gewichtung 5 in die Endnote ein.

<b>EEN1190 – Grundlagen elektrotechnischer Systeme</b>	
Kennziffer	EEN1190
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Guido Sand
Level	Eingangslevel
Credits	5
SWS	4
Studiensemester	1. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK, 90 Minuten
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: Mathematische Kenntnisse der Hochschulzugangsberechtigung
zugehörige Lehrveranstaltungen	EEN1091 Einführung in die Elektrotechnik
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung
Ziele	<p><b>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</b> Die Studierenden kennen die theoretischen Grundlagen der Gleichstrom- und Wechselstromtechnik und bekommen einen Einblick in praxisbezogene Problemstellungen sowie in die Eigenschaften realer Bauelemente der Elektrotechnik und Elektronik. Sie erwerben Fähigkeiten zur eigenständigen wissenschaftlichen Bearbeitung und Lösung von Problemen der Elektrotechnik.</p> <p><b>Lernziele:</b> Die Studierenden verfügen über die wesentlichen Grundkenntnisse aus dem Gebiet der Gleichstromtechnik und Wechselstromtechnik in Verbindung mit praxisrelevanten Aufgabenstellungen. Sie können technische Problemstellungen selbstständig analysieren und strukturieren und entsprechende Probleme formulieren. Daraus können sie selbstständig Lösungsstrategien entwerfen und umsetzen. Sie besitzen die Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken und können geeignete Methoden erkennen und anwenden. Sie können eigenes Wissen selbstständig erweitern.</p>
Inhalte	In der Vorlesung und der Übung werden grundlegende Themen der Elektrotechnik behandelt. Hierzu gehören Gleichstromkreise, elektrische und magnetische Felder zusammen mit der mathematischen Beschreibung des Verhaltens der zugehörigen elektrischen Bauelemente. Weiterhin werden die Grundlagen der Wechselstromtechnik incl. komplexer Rechnung besprochen und mit Übungen veranschaulicht.
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Das Modul ist verwendbar in weiteren Studiengängen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Medizintechnik</li> <li>• Bachelor Technische Informatik</li> </ul>
Workload	Workload: 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden) Präsenzstudium: 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen) Eigenstudium: 90 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)

<b>EEN1190 – Grundlagen elektrotechnischer Systeme</b>	
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Klausur
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 5 <sup>3</sup>
Geplante Gruppengröße	ca. 70 Studierende
Literatur	<p><b>Lehrbücher:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hagmann, Gert: Grundlagen der Elektrotechnik. Aula-Verlag Wiebelsheim, 14. Aufl. 2009 bzw. 15. Aufl. 2011</li> <li>• Führer, Arnold et al.: Grundgebiete der Elektrotechnik, Band 1. Hanser Verlag München, 9. Aufl. 2012</li> <li>• Weißgerber, Wilfried: Elektrotechnik für Ingenieure, Band 1: Gleichstromtechnik und elektromagnetisches Feld. Vieweg + Teubner Wiesbaden, 8. Aufl. 2009</li> <li>• Clausert, Horst; Wiesemann, Gunther: Grundgebiete der Elektrotechnik, Band 1. Oldenbourg Verlag München. 8. Aufl. 2003</li> </ul> <p><b>Aufgabensammlungen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hagmann, Gert: Aufgabensammlung zu den Grundlagen der Elektrotechnik. Aula-Verlag Wiebelsheim, 14. Aufl. 2010 bzw. 15. Aufl. 2012</li> <li>• Führer, Arnold et al.: Grundgebiete der Elektrotechnik, Band 3: Aufgaben. Hanser Verlag München, 2. Aufl. 2008</li> </ul>
Letzte Änderung	11.07.2019

<sup>3</sup> Die Durchschnittsnote des 1. Studienabschnitts geht mit der Gewichtung 5 in die Endnote ein.

<b>MEC1130 – Maschinenbau 1</b>	
Kennziffer	MEC1130
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Marcus Simon
Level	Eingangselevel
Credits	5
SWS	5
Studiensemester	1. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK, 90 Minuten (die Teilprüfungsleistungen gehen creditgewichtet in die Modulnote ein) UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: keine
zugehörige Lehrveranstaltungen	MEC1031 Konstruktionslehre MEC1032 Statik MEC1035 Übungen Konstruktionslehre MEC1034 Übungen Statik
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesungen Übungen
Ziele	<p><b>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</b> Die Studierenden erwerben die Grundlagen des Maschinenbaus in den Bereichen Konstruktion und Statik. Sie können technische Produkte konstruieren und auf Basis von technischen Zeichnungen dokumentieren. Dabei erlernen die Studierenden methodische Vorgehensweisen in Bezug auf das fertigungs- und montagegerechte Konstruieren unter Berücksichtigung gängiger Normen und Standards; stets mit Bezug auf die bereichsübergreifenden Einflüsse der Mechatronik.</p> <p><b>Lernziele:</b> Konstruktionslehre: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, Ideen für mechatronische Produkte sachgerecht und technisch verständlich in Form von technischen Zeichnungen zu dokumentieren</li> <li>• haben grundlegende Kenntnisse in der Bemaßung, Pass und -Toleranzberechnung von technischen Produkten</li> <li>• haben grundlegende Kenntnisse in der Auslegung konstruktions-technischer Grundelemente des Maschinenbaus.</li> <li>• können konstruktive Grundelemente in einem aktuellen 3D-Computer Aided Drawing (CAD) System erstellen, bemaßen und in technische Zeichnungen überführen.</li> <li>• sind in der Lage, grundlegende diskursive Methoden zur Ideen- und Lösungsfindung (z.B. morphologischer Kasten) anzuwenden.</li> </ul> <p>Statik: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bekommen ein Verständnis für den Kraftbegriff</li> <li>• können für Tragwerke entscheiden, ob diese statisch bestimmt oder statisch unbestimmt sind</li> <li>• sind in der Lage für einfache Tragwerke Auflagereaktionen durch Gleichgewichtsbetrachtungen zu ermitteln</li> </ul>

<b>MEC1130 – Maschinenbau 1</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• können mehrteilige Systeme analysieren</li> <li>• können als Vorstufe für die Festigkeitslehre innere Schnittreaktionen bestimmen</li> </ul>
Inhalte	<p><b>Konstruktionslehre:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technisches Zeichnen:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erstellen technischer Zeichnungen</li> <li>- Bemaßung technischer Zeichnungen</li> <li>- Ansichten in technischen Zeichnungen</li> <li>- Schnittbilder</li> <li>- Explosionsdarstellungen</li> </ul> </li> <li>• Passungen, Bohrungen, Toleranzen:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Auswahl und Konstruktion geeigneter Passungen, Bohrungen</li> <li>- Toleranzberechnung und -Bemaßung</li> </ul> </li> <li>• Ideen- und Lösungssuche:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anwendung diskursiver Methoden</li> <li>- Morphologischer Kasten</li> <li>- Lasten- und Pflichtenheft</li> <li>- Funktionsstruktur</li> </ul> </li> <li>• 3D-CAD:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anwendung der Grundlagen zur Arbeit in modernen CAD-Werkzeugen (am Beispiel OnShape)</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Statik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe in der Statik, insbesondere Einführung des Kraftbegriffes</li> <li>• Zentrale Kräftesysteme, Äquivalenzbegriff, Gleichgewicht, Lagrangesches Schnittprinzip</li> <li>• Allgemeine Kräftesysteme, Kräftepaare und Moment, Äquivalenz und Gleichgewicht</li> <li>• Tragwerke, statische Bestimmtheit, Auflagerreaktionen, ein- und mehrteilige Systeme</li> <li>• Innere Schnittreaktionen</li> </ul>
Workload	Workload: 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden) Präsenzstudium: 75 Stunden (5 SWS x 15 Wochen) Eigenstudium: 75 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Modulklausur
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 5 <sup>4</sup>
Geplante Gruppengröße	ca. 60 Studierende
Literatur	Konstruktionslehre: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zur Verfügung gestellte Online-Dokumentation des CAD-Systems OnShape.</li> <li>• Hoischen: Technisches Zeichnen (36., überarbeitete und aktualisierte Auflage): Grundlagen, Normen, Beispiele, Darstellende Geometrie, Geometrische Produktspezifikation. Fachbuch 2018, Cornelsen.</li> <li>• Stefan Junk: Onshape - kurz und bündig: Praktischer Einstieg in Cloud-basiertes CAD und 3D-Druck, Springer-Verlag 2017.</li> </ul>
Letzte Änderung	03.12.2019

<sup>4</sup> Die Durchschnittsnote des 1. Studienabschnitts geht mit der Gewichtung 5 in die Endnote ein.

<b>ISS1050 – Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen</b>	
Kennziffer	ISS1050
Modulverantwortlicher	Dipl.-Phys. Frank Schmidt
Level	Eingangsniveau
Credits	6
SWS	4
Studiensemester	1. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK, 60 Minuten UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse der Hochschulzugangsberechtigung
zugehörige Lehrveranstaltungen	MNS1054 Physikalische Grundlagen ISS1022 Lern- und Arbeitstechniken
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung Übung
Ziele	<p><b>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</b>            Die Studierenden kennen die wichtigsten Elemente der Physik, wie sie insbesondere in der Elektronik, der technischen Informatik und Mechatronik benötigt werden. Hierzu gehören die grundlegenden physikalischen Zusammenhänge und Lösungsmethoden der Mechanik, Schwingungs- und Wellenlehre. Dies ermöglicht den Einsatz der erworbenen Kenntnisse in Elektronik (Wellen), Software (z.B. Fahrdynamik) und modernen Messmethoden (z.B. Schwingungen).</p> <p>Die Studierenden lernen die wissenschaftliche Infrastruktur der Hochschulbibliothek kennen. Im Vordergrund steht ein erster Einblick in die Themen Recherche von Literatur und die Grundlagen zum wissenschaftlichen Schreiben. Zusätzlich bekommen die Studierenden Kenntnisse zum Thema Projektplanungs- und Organisationsmethoden, sowie Arbeitsplanung und Lerntechniken. Darüber hinaus wird das Thema Kommunikation und Feedback thematisiert. Die Bereiche Motivation und Umgang mit Stress sollen den Studierenden die Möglichkeit geben, mit Stress richtig umzugehen.</p> <p><b>Lernziele Physikalische Grundlagen:</b> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können in physikalischen Zusammenhängen und Kategorien denken,</li> <li>• verstehen experimentelle Verfahren und</li> <li>• beherrschen den mathematischen Apparat, der zur Beschreibung physikalischer Vorgänge benötigt wird.</li> </ul> <p><b>Lernziele Lern- und Arbeitstechniken:</b> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können eigenständig Literatur in der Bibliothek recherchieren (Katalog und Datenbanken),</li> <li>• haben ein Grundverständnis zum wissenschaftlichen Schreiben (Aufbau, Formulierungen, Zitation etc.),</li> </ul>

<b>ISS1050 – Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Grundbegriffe der Projektplanung (Ziele, Meilensteine, Aufgabenpakete) und können diese mit ihrem Studium in Verbindung setzen,</li> <li>• sind in der Lage, einfache Werkzeuge zur persönlichen Aufgabenplanung einzusetzen,</li> <li>• erstellen und verfolgen persönliche Pläne für das laufende Semester ihres Studiums,</li> <li>• können ihr persönliches Lernverhalten einordnen,</li> <li>• kennen verschiedene Lerntechniken und wenden diese in ihrem Studium an,</li> <li>• kennen die Bedeutung von Lerngruppen und sind in der Lage, einen gemeinsamen Lernprozess erfolgreich zu gestalten,</li> <li>• haben ein Grundverständnis wie Kommunikation funktioniert und haben gelernt wie Feedback gegeben werden soll,</li> <li>• haben Kenntnisse zum Thema Motivation und</li> <li>• wissen was Stress ist und haben gelernt Kompensationsstrategien einzusetzen.</li> </ul>
Inhalte	<p><b>Physikalische Grundlagen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messungen (Wie wird gemessen? Maßeinheiten, Auswertung von Messungen)</li> <li>• Kinematik (Ableiten und Integrieren von Vektoren, Gleichförmige und ungleichförmige Bewegung, Zusammensetzen von Geschwindigkeiten und Beschleunigungen, Wurf, Kreisbewegung, Schwingungen)</li> <li>• Dynamik (Impuls, Kraft und Energie inkl. Erhaltungssätze für translative und rotatorische Bewegungen)</li> <li>• Schwingungen und Wellen</li> </ul> <p><b>Lern- und Arbeitstechniken:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Literaturrecherche: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Online Katalog der Bibliothek</li> <li>- Datenbankrecherche</li> <li>- Recherche mit diversen Suchmaschinen</li> </ul> </li> <li>• Planungstechniken: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Strukturierung von Projekten (Arbeitspakete, Meilensteine)</li> <li>- Erstellen von Terminplänen</li> <li>- Eisenhower-Schema zur Priorisierung</li> </ul> </li> <li>• Lerntechniken: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kognitive Lernschritte (Drei-Komponenten-Modell des Gedächtnisses, Lerntypen, Einflussfaktoren auf das Lernen, Leistungskurve, Wiederholungsrhythmus)</li> <li>- Strukturierung von Vorlesungsmitschriften</li> <li>- Lerntechniken (Major-System, Loci-Methode, Gedächtnisplast)</li> <li>- Gestaltung von Lerngruppen</li> </ul> </li> <li>• Kommunikation: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sender-Empfänger-Modell</li> <li>- Vier-Seiten-Modell der Kommunikation</li> <li>- Metakommunikation</li> <li>- Phasen eines Teams</li> </ul> </li> <li>• Feedback: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Johari-Fenster</li> <li>- Feedback-Regeln</li> </ul> </li> <li>• Umgang mit Stress: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Belastung-Entlastung</li> <li>- Reaktionen auf Stress</li> <li>- Kompensationsstrategien</li> </ul> </li> </ul>



<b>ISS1050 – Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Motivation:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wie entsteht Leistung</li> <li>- Eisberg-Modell</li> <li>- Motivationstheorien (Maslow, Herzberg, Vroom, Poter &amp; Lawler, Flow-Konzept)</li> </ul> </li> <li>• Kompetenzen des Alltags</li> </ul>
Workload	Workload: 180 Stunden (6 Credits x 30 Stunden) Präsenzstudium: 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen) Eigenstudium: 120 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Klausur sowie erfolgreiche Absolvierung der Übung.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 5 <sup>5</sup>
Geplante Gruppengröße	ca. 70 Studierende
Literatur	<p><b>Physikalische Grundlagen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Giancoli, Douglas C.: Physik (deutsch). PEARSON Studium München u.a.</li> <li>• Halliday, David; Resnick, Robert; Walker, Jearl: Physik (deutsch), Wiley VCH Weinheim</li> <li>• Hering, Ekbert; Martin, Rolf; Stohrer, Martin: Physik für Ingenieure. Springer Verlag Berlin Heidelberg</li> </ul> <p><b>Zur Auffrischung von Schulkenntnissen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stolz, Werner: Starthilfe Physik: Ein Leitfaden für Studienanfänger der Naturwissenschaften, des Ingenieurwesens und der Medizin. Teubner Verlag Stuttgart u.a.</li> </ul> <p><b>Für Studierende aus dem Ausland:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Giancoli, Douglas C.: Physics: Principles with Applications, Prentice Hall Upper Saddle River N.J. u.a.</li> <li>• Halliday, David; Resnick, Robert; Walker, Jearl: Physics. Wiley New York</li> </ul> <p><b>Formelsammlungen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuchling, Horst: Taschenbuch der Physik. Fachbuchverlag Leipzig im Hanser Verlag München</li> <li>• Stöcker, Horst (Hrsg.): Taschenbuch der Physik: Formeln, Tabellen, Übersichten. Verlag Harri Deutsch Frankfurt/M.</li> <li>• Hering, Ekbert; Martin, Rolf; Stohrer, Martin: Taschenbuch der Mathematik und Physik. Springer Verlag Berlin Heidelberg</li> </ul> <p><b>Aufgabensammlung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lindner, Helmut: Physikalische Aufgaben. Fachbuchverlag Leipzig im Hanser Verlag München</li> <li>• Skripte und Anleitungen des Moduls</li> </ul> <p><b>Lern- und Arbeitstechniken:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grüning, C. (2006). Garantiert erfolgreich lernen. München: Grüning.</li> <li>• Heidenreich, K. (2011). Erwartungen der Wirtschaft an Hochschulabsolventen. Deutscher Industrie- und Handelskammertag e.V. (DIHK).</li> </ul>

<sup>5</sup> Die Durchschnittsnote des 1. Studienabschnitts geht mit der Gewichtung 5 in die Endnote ein.

<b>ISS1050 – Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hemmrich, A. &amp; Harrant, H. (2016). Projektmanagement. In 7 Schritten zum Erfolg. München: Hanser.</li> <li>• Balzert, H., Schröder, M. &amp; Schäfer, C. (2011). Wissenschaftliches Arbeiten. Berlin: Springer.</li> <li>• Hunt, A. (2009). Pragmatisches Denken und Lernen. München: Carl Hanser.</li> <li>• Krengel, M. (2013). Golden Rules. Zürich: Midas Management.</li> <li>• Landau, K. (2002). Arbeitstechniken. Stuttgart: ergonomia oHG.</li> <li>• Lefrancois, G.R. (2006). Psychologie des Lernens. Heidelberg: Springer.</li> <li>• Maier, P., Barney, A. &amp; Price, G. (2011). Survival-Guide für Erstis. München: Pearson.</li> <li>• Metzig, W. &amp; Schuster, M. (2006). Lernen zu lernen. Berlin: Springer.</li> <li>• Müller, R., Jürgens, M., Krebs, K. &amp; von Prittwitz, J. (2012). 30 Minuten Selbstlerntechniken. Offenbach: Gabal.</li> <li>• Niermeyer, R. (2007). Motivation. Instrumente zur Führung und Verführung. Hamburg: Haufe.</li> <li>• Schulz von Thun, F. (2014). Miteinander reden. Hamburg: Reinbek</li> <li>• Walther, H. (2012). Ohne Prüfungsangst studieren. München: UVK.</li> </ul>
Letzte Änderung	30.07.2019

## Zweites Semester

<b>MNS1170 – Mathematik 2</b>	
Kennziffer	MNS1170
Modulverantwortlicher	Dipl.-Phys. Frank Schmidt
Level	Eingangselevel
Credits	6
SWS	5
Studiensemester	2. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK, jeweils 60 Minuten UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus dem Modul Mathematik 1
zugehörige Lehrveranstaltungen	MNS1171 Analysis 2 MNS1172 Rechnergestützte Mathematik MNS1173 Labor Rechnergestützte Mathematik
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesungen Übung
Ziele	<p><b>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</b>            Werkzeuge zum Umgang mit Differentialgleichungen sowie der Einsatz von Digitalrechnern zur Lösung mathematischer Aufgabenstellungen sind wesentliche Grundlagen des Ingenieurberufs. Daher lernen die Studierenden im Moduls Mathematik 2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verschiedene Verfahren zur Lösung von Differentialgleichungen kennen und</li> <li>• lernen die Grundlagen der numerischen Mathematik und den Umgang mit den im Ingenieurwesen weitverbreiteten Werkzeug Matlab bzw. dessen Open-Source-Alternative Octave.</li> </ul> <p><b>Lernziele:</b>            Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen, wie verschiedene naturwissenschaftliche Vorgänge mit Hilfe von Differentialgleichungen beschrieben werden können,</li> <li>• kennen wesentliche Lösungsstrategien zur Lösung von Differentialgleichungen erster und zweiter Ordnung,</li> <li>• beherrschen den Umgang mit der Laplace- und der Fouriertransformation und die Darstellung von Funktionen im Zeit- und Frequenzbereich,</li> <li>• kennen Übertragungsfunktionen und Frequenzgang als Grundlage für die weiterführenden Lehrveranstaltungen in den Bereichen Signalverarbeitung und Regelungstechnik</li> <li>• sind mit den Grundlagen der Computerarithmetik und der dabei auftretenden Fehler vertraut</li> <li>• kennen numerische Verfahren zum Lösen von nichtlinearen Gleichungen und zur Polynomapproximation</li> <li>• kennen Verfahren zur numerischen Integration und das Grundkonzept zur numerischen Lösung von Differentialgleichungen,</li> </ul>

<b>MNS1170 – Mathematik 2</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• können MATLAB (bzw. dessen Open-Source-Alternative Octave) zur Lösung praktischer Probleme einsetzen.</li> </ul>
Inhalte	<p><b>Vorlesung Analysis 2:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gewöhnliche Differentialgleichungen</li> <li>• Grundlegende Verfahren zur Lösung von Differentialgleichungen 1. Ordnung             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trennung der Variablen</li> <li>- Substitution</li> </ul> </li> <li>• Lösung Linearer Differentialgleichungen 1. Ordnung             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lösung der homogenen Dgl.</li> <li>- Variation der Konstanten</li> <li>- Aufsuchen der Lösung der inhomogenen Differentialgleichung mithilfe von Tabellen</li> </ul> </li> <li>• Lösung Linearer Differentialgleichungen 2. Ordnung</li> <li>• Laplacetransformation             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen</li> <li>- Lösung von Differentialgleichungen</li> <li>- Übertragungsfunktion</li> <li>- Fouriertransformation</li> </ul> </li> <li>• Fouriertransformation             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen</li> <li>- Lösung von Differentialgleichungen</li> <li>- Übertragungsfunktion und Frequenzgang</li> </ul> </li> <li>• Übungsaufgaben zu allen Themenbereichen</li> </ul> <p><b>Vorlesung Rechnergestützte Mathematik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Computerarithmetik und Fehlerrechnung</li> <li>• Lösung von nichtlinearen Gleichungen</li> <li>• Polynomapproximation</li> <li>• Numerische Integration</li> <li>• Euler-Verfahren zum Lösen von Differentialgleichungen</li> </ul> <p><b>Labor Rechnergestützte Mathematik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Versuch 1: Einführung in MATLAB             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Syntax, Sprachelemente, Skripte, Funktionen</li> <li>- Plotten von Funktionsverläufen</li> <li>- Beispiele zur Computerarithmetik</li> </ul> </li> <li>• Versuch 2: Mathematische Funktionen             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Polynomapproximation</li> <li>- Numerische Nullstellensuche</li> <li>- Numerische Integration</li> </ul> </li> <li>• Versuch 3: Funktionen mehrerer Veränderlicher und Lösung von Differentialgleichungen             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plotten von Funktionen zweier Veränderlicher</li> <li>- Numerische Suche nach Extremwerten</li> <li>- Plotten und Analysieren der an einem Pendel aufgenommenen Messdaten</li> <li>- Numerische Lösung der nichtlinearen Differentialgleichung des Pendels</li> </ul> </li> </ul>
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	<p><b>Das Modul ist verwendbar im Studiengang:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Elektrotechnik/Informationstechnik</li> <li>• Bachelor Medizintechnik</li> <li>• Bachelor Technische Informatik</li> </ul>
Workload	<p>Workload: 180 Stunden (6 Credits x 30 Stunden)          Präsenzstudium: 75 Stunden (5 SWS x 15 Wochen)</p>

<b>MNS1170 – Mathematik 2</b>	
	Eigenstudium: 105 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Klausuren sowie erfolgreiche Absolvierung der Übung.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 6 <sup>6</sup>
Geplante Gruppengröße	ca. 70 Studierende
Literatur	<p><b>Analysis 2:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2. Springer Vieweg, 14. Aufl. Wiesbaden 2015</li> <li>• Böhme, Gert: Anwendungsorientierte Mathematik: Analysis – 2. Integralrechnung, Reihen, Differentialgleichungen. Springer Verlag, Berlin Heidelberg New York 1991</li> <li>• Glatz, Gerhard: Fourier-Analysis: Fourier-Reihen, Fourier- und Laplacetransformation. Band 7 in Hohloch, Eberhard (Hrsg.): Brücken zur Mathematik: Hilfen beim Übergang von der Schule zur Hochschule für Studierende technischer, natur- und wirtschaftswissenschaftlicher Fachrichtungen. Cornelsen Verlag Berlin 1996</li> <li>• Unterlagen, Folien, Beispiele, Skripte des Moduls</li> </ul> <p><b>Rechnergestützte Mathematik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MATLAB/Simulink – Eine Einführung, RRZN-Handbuch, 4. Auflage 2012.</li> <li>• Thuselt, Frank: Das Arbeiten mit Numerik-Programmen – MATLAB, Scilab und Octave in der Anwendung, Beiträge der Hochschule Pforzheim, Nr. 129, 2009.</li> <li>• Thuselt, Frank, Gennrich, Felix Paul: Praktische Mathematik mit MATLAB, Scilab und Octave für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer Verlag, 2014.</li> <li>• Knorrenschild, Michael: Numerische Mathematik – Eine beispielorientierte Einführung, 5. Auflage, Hanser Verlag 2013.</li> <li>• Engeln-Müllges, Gisela; Niederdrenk, Klaus; Wodicka Reinhard: Numerik-Algorithmen, 10. Auflage, Springer Verlag 2011</li> <li>• Faires, J. Douglas; Burden, Richard L.: Numerische Methoden, Spektrum Akademischer Verlag, 1995.</li> <li>• Unterlagen, Folien, Beispiele, Skripte des Moduls</li> </ul>
Letzte Änderung	19.07.2019

<sup>6</sup> Die Durchschnittsnote des 1. Studienabschnitts geht mit der Gewichtung 5 in die Endnote ein.

<b>MEC1240 – Objektorientierte Software-Technik</b>	
Kennziffer	MEC1240
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Peer Johannsen
Level	Eingangslevel
Credits	8
SWS	6
Studiensemester	2. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK, 60 Minuten (die Teilprüfungsleistungen gehen creditgewichtet in die Modulnote ein) UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse der Programmiersprache C
zugehörige Lehrveranstaltungen	MEC1121 Informationsmodelle MEC1122 Objektorientierte Software-Entwicklung MEC1123 Labor Objektorientierte Software-Entwicklung CEN1025 Digitaltechnik
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesungen Labor
Ziele	<p><b>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</b> Die Studierenden kennen die objektorientierten Konzepte und Methoden. Sie können die Objektorientierung zielorientiert zur eigenen Analyse von informationstechnischen Problemstellungen einfachen Komplexitätsgrades anwenden und zur Entwicklung von Softwarelösungen am Computer umsetzen. Diese Kompetenzen tragen wesentlich zur erfolgreichen und ingenieurmäßigen Gestaltung von informationstechnischen Lösungen im interdisziplinären Arbeitsumfeld heutiger und künftiger Unternehmen bei. Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, digitale Schaltungen für eine gegebene Aufgabenstellung zu entwerfen. Sie verstehen die Entwurfsmethodik für kombinatorische und sequentielle Logik und kennen die Optimierungsparameter.</p> <p><b>Lernziele:</b> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen und verstehen grundlegende Prinzipien der Objektorientierung,</li> <li>• kennen und verstehen die Modellierungsebenen von Informationsmodellen,</li> <li>• können für einfache bis mittelschwere Aufgabenstellungen die UML-Methode anwenden,</li> <li>• können aus den Modellen eigene Lösungen zu gestellten typischen Übungsaufgaben steigenden Schwierigkeitsgrades kreieren,</li> <li>• lernen Lösungen zu analysieren und strukturiert darzustellen und bewerten diese in Bezug auf deren Richtigkeit und Vollständigkeit und der Güte ihres Entstehungsprozesses,</li> <li>• kennen und verstehen die grundlegende Arbeitsweise von objektorientierten Programmen.</li> </ul>

<b>MEC1240 – Objektorientierte Software-Technik</b>	
	<p><b>Lernziele Digitaltechnik:</b> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die Informationsdarstellung mit digitalen Signalen,</li> <li>• lernen die Zahlendarstellung im Dualsystem und die Grundbegriffe der Kodierung,</li> <li>• verstehen die boolesche Algebra als mathematische Grundlage,</li> <li>• beherrschen den Entwurf und die Optimierung von Schaltnetzen und Schaltwerken und können für gegebene Aufgabenstellungen digitale Schaltungen entwerfen.</li> </ul>
Inhalte	<p><b>Vorlesung Informationsmodelle:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systemdenken</li> <li>• Konzepte der Objektorientierung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sichten</li> <li>- Aufbaustrukturen und Ablaufstrukturen</li> <li>- Objekte, Klassen, Attribute und Methoden</li> <li>- Geheimnisprinzip</li> <li>- Vererbung und Polymorphie</li> </ul> </li> <li>• Objektorientierte Analyse</li> <li>• Objektorientiertes Design</li> <li>• Die UML-Methode</li> </ul> <p><b>Vorlesung Objektorientierte Softwareentwicklung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Entwicklungszyklus</li> <li>• C++ als objektorientierte Sprache <ul style="list-style-type: none"> <li>- Variablen und Konstanten</li> <li>- Ausdrücke, Anweisungen und Kontrollstrukturen</li> <li>- Funktionen und Operatoren</li> <li>- Klassen</li> <li>- Zeiger und Referenzen</li> <li>- Vererbung und Polymorphie</li> <li>- Streams, Namensbereiche und Templates</li> <li>- Fehlerbehandlung mit exceptions</li> </ul> </li> <li>• Grundlagen der objektorientierten Programmierung mit dem GNU C++ Compiler g++ oder mit Microsoft Visual C++</li> </ul> <p><b>Labor Objektorientierte Softwareentwicklung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der GNU C++ Compiler g++, die integrierte Entwicklungsumgebung Microsoft Visual C++</li> <li>• Übungsaufgaben zu den Themen der Lehrveranstaltung „Objektorientierte Softwareentwicklung“, z.B. <ul style="list-style-type: none"> <li>- C++ Programmierung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Objektorientierung in C</li> <li>• Beschränkungen von C</li> <li>• Sprachelemente von C++, Fehlersuche</li> <li>• Klassen, Vererbung und Polymorphie</li> <li>• UML Spezifikation</li> <li>• Entwurf und Implementierung</li> <li>• Fallstudien: Strings und Liste</li> </ul> </li> <li>- Windows-Programmierung</li> <li>- Einfache Windows Applikationen (Zeichnen)</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Digitaltechnik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informationsdarstellung, digitale und analoge Signale</li> <li>• Zahlensysteme, Rechnen mit Dualzahlen</li> <li>• Kodierung und Eigenschaften von Codes</li> <li>• Digitale Grundverknüpfungen</li> <li>• Schaltalgebra und boolesche Algebra</li> <li>• Vollständige und unvollständige Schaltfunktionen</li> </ul>

<b>MEC1240 – Objektorientierte Software-Technik</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disjunktive und konjunktive Normalform</li> <li>• Verfahren zur Bestimmung von Primtermen</li> <li>• Disjunktive und konjunktive Minimalform</li> <li>• Rechenschaltungen und Multiplexer-Schaltnetze</li> <li>• Formale Beschreibung von Schaltwerken</li> <li>• Speicherglieder</li> <li>• Systematischer Entwurf synchroner Schaltwerke</li> <li>• Schaltwerksstrukturen</li> </ul>
Workload	Workload: 240 Stunden (8 Credits x 30 Stunden) Präsenzstudium: 90 Stunden (6 SWS x 15 Wochen) Eigenstudium: 150 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Modulklausur sowie erfolgreiche Absolvierung des Labors.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 5 <sup>7</sup>
Geplante Gruppengröße	Vorlesungen: ca. 70 Studierende Labor: ca. 20 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• U. Probst, „Objektorientiertes Programmieren für Ingenieure“, Hanser Verlag</li> <li>• B. Stroustrup, „Die Programmiersprache C++“, Hanser Verlag</li> <li>• U. Breymann, „Der C++ Programmierer“, Hanser Verlag</li> <li>• U. Breymann, „C++ - Eine Einführung“, Hanser Verlag</li> <li>• N. Heiderich, W. Meyer, „Technische Probleme lösen mit C / C++“, Hanser Verlag</li> <li>• Regionales Rechenzentrum für Niedersachsen (RRZN), „C++ für C Programmierer“</li> <li>• Liberty, Jesse: C++ in 21 Tagen: Der optimale Weg – Schritt für Schritt zum Programmierprofi. Markt-&amp;-Technik-Verlag München, 3. Aufl. 2005</li> <li>• Koenig, Andrew; Moo, Barbara E.: Intensivkurs C++: Schneller Einstieg über die Standardbibliothek (Übers. Marko Meyer). Pearson Studium München 2003</li> <li>• Daenzer, Walter F.; Huber, Franz (Hrsg.): Systems Engineering: Methodik und Praxis. Verlag Industrielle Organisation Zürich, 11. Aufl. 2002</li> <li>• Pearnards, Peter: Digitaltechnik. Hüthig Verlag Heidelberg, 3. Aufl. 1992</li> <li>• Pearnards, Peter: Digitaltechnik 2. Hüthig Verlag Heidelberg 1995</li> <li>• Lipp, Hans Martin: Grundlagen der Digitaltechnik. Oldenbourg Verlag München, 7. Aufl. 2011</li> <li>• Urbanski, Kaus; Weitowitz, Roland: Digitaltechnik: Ein Lehr- und Übungsbuch. BI Wissenschaftsverlag Mannheim u.a., 6. Aufl. 2012 (auch als E-Book verfügbar)</li> <li>• Lichtberger, Bernhard: Praktische Digitaltechnik, Hüthig Verlag Heidelberg, 3. Aufl. 1997</li> </ul> <p>• Skripte und Laboranleitungen des Moduls</p>
Letzte Änderung	03.12.2019

<sup>7</sup> Die Durchschnittsnote des 1. Studienabschnitts geht mit der Gewichtung 5 in die Endnote ein.



<b>MEC1160 – Maschinenbau 2</b>	
Kennziffer	MEC1160
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Marcus Simon
Level	Eingangsniveau
Credits	6
SWS	4
Studiensemester	2. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK, 90 Minuten (die Teilprüfungsleistungen gehen creditgewichtet in die Modulnote ein)
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: keine
zugehörige Lehrveranstaltungen	MEC1161 Konstruktionslehre 2 MEC1125 Festigkeit
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesungen
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden lernen, aufbauend auf der KL1-Vorlesung, fortführende Konstruktionsmethoden und Konstruktionswerkzeuge für mechatronische Systeme kennen. Ziel ist es, virtuelle Konstruktionsaspekte stärker zu betonen und im Rahmen von Kurzprojekten zu vermitteln. Als Basis für die Ausbildung dient ein Cloud-basiertes CAD-System, welches die das Element des Concurrent Engineerings integriert.</p> <p><u>Lernziele:</u> Konstruktionslehre 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennen von virtuellen Konstruktionsmethoden und -Werkzeugen</li> <li>• Verständnis für modellbasiertes Engineering</li> <li>• Anwenden der Theorie für den Aufbau eines Digitalen Zwillings</li> <li>• Team-basiertes Engineering in virtuellen und cloud-basierten Konstruktionsplattformen</li> <li>• Kennen der Methoden der verteilten Konstruktion (örtlich und zeitlich)</li> <li>• Mechatronische Konstruktionsprinzipien im Hinblick auf die benachbarten Domänen der Elektronik und IT.</li> </ul>
Inhalte	<p>Konstruktionslehre 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fortführende Konstruktionselemente in OnShape</li> <li>• Plattform- und Cloudbasiertes Concurrent Engineering</li> <li>• Aufbau eines Digitalen Zwillings</li> <li>• Beispiele der Integration von maschinellem Lernen in den Konstruktions- und Optimierungsprozess</li> <li>• Integration von Simulations- und Modellierungselementen in den Konstruktionsprozess am Beispiel der physikalisch-objektorientierten Simulation mit Modelica</li> <li>• Kurzprojekt zu ausgewähltem Konstruktionsthema eines mechatronischen Systems.</li> </ul>
Workload	Workload: 180 Stunden (6 Credits x 30 Stunden) Präsenzstudium: 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen)

<b>MEC1160 – Maschinenbau 2</b>	
	Eigenstudium: 120 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Modulklausur
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 6 <sup>8</sup>
Geplante Gruppengröße	ca. 70 Studierende
Literatur	Konstruktionslehre 2: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zur Verfügung gestellte Online-Dokumentation des CAD-Systems OnShape.</li> <li>• Hoischen: Technisches Zeichnen (36., überarbeitete und aktualisierte Auflage): Grundlagen, Normen, Beispiele, Darstellende Geometrie, Geometrische Produktspezifikation. Fachbuch 2018, Cornelsen.</li> <li>• Stefan Junk: Onshape - kurz und bündig: Praktischer Einstieg in Cloud-basiertes CAD und 3D-Druck, Springer-Verlag 2017.</li> <li>• Peter Fritzson: Principles of Object-Oriented Modeling and Simulation with Modelica 3.3: A Cyber-Physical Approach, John Wiley &amp; Sons 2015.</li> </ul>
Letzte Änderung	03.12.2019

---

<sup>8</sup> Die Durchschnittsnote des 1. Studienabschnitts geht mit der Gewichtung 5 in die Endnote ein.

<b>EEN1270 – Elektrische Messtechnik</b>	
Kennziffer	EEN1270
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Wolf-Henning Rech
Level	Eingangslevel
Credits	5
SWS	4
Studiensemester	2. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK, 60 Minuten
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: Mathematische Kenntnisse der Hochschulzugangsberechtigung
zugehörige Lehrveranstaltungen	EEN1271 Elektrische Messtechnik
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung
Ziele	<p><b>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</b> Die Studierenden wissen um die Vorgehensweise zur Erfassung, Auswertung und Darstellung von Messdaten. Sie erlernen den Umgang mit Messabweichungen und Toleranzen. Sie sind in der Lage einfache elektronische Messschaltungen zu analysieren und zu dimensionieren.</p> <p><b>Lernziele:</b> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen den Hintergrund und die Notwendigkeit eines internationalen Einheitensystems,</li> <li>• kennen die Vor- und Nachteile von Ausschlag- und Kompensationsverfahren,</li> <li>• sind sensibilisiert für Nennwerte und Messabweichungen sowie deren verschiedene Ansätze zur Berechnung,</li> <li>• erlernen den Aufbau und die Funktion analoger und digitaler Messgeräte für langsam und schnellveränderliche Größen,</li> <li>• erlangen die Vorgehensweise zur Beschreibung nicht idealer Messgeräte,</li> <li>• verstehen strom- und spannungsrichtiges Messen sowie deren Konsequenz auf Widerstandsmessungen,</li> <li>• bekommen Einblick in Kenngrößen von Wechselstromsignalen,</li> <li>• kennen den Operationsverstärker zur Signalverstärkung und können diesen dimensionieren.</li> </ul>
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellung von Messwerten als Kennlinie</li> <li>• Ausschlag- und Kompensationsmethode</li> <li>• Hintergrund statischen und dynamischen Verhaltens von Messgeräten</li> <li>• Definition Mittelwert, Vertrauensbereich, systematische und zufällige Abweichung</li> <li>• Berechnung der Fortpflanzung systematischer und zufälliger Abweichungen</li> <li>• Einblick in elektromechanische Messgeräte</li> </ul>

<b>EEN1270 – Elektrische Messtechnik</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionsweise von Analog-Digital-Wandlern in der Messtechnik (Flash-Wandler, Dual-Slope-Wandler)</li> <li>• Messung von Strömen und Spannungen</li> <li>• Messbereichserweiterung</li> <li>• Indirekte Messung von Widerständen</li> <li>• Dioden zur Messbereichsbegrenzung</li> <li>• Mittelwert, Gleichrichtwert, quadratischer Mittelwert, Effektivwert, Spitzenwert</li> <li>• Funktionsweise von Analog-Digital-Wandlern in der Messtechnik (Flash-Wandler, Dual-Slope-Wandler)</li> <li>• Idealere Operationsverstärker und Rückkopplung</li> <li>• Grundsaltungen mit dem Operationsverstärker</li> <li>• Off-set Kompensation des Operationsverstärkers</li> </ul>
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	<b>Das Modul ist verwendbar in weiteren Studiengängen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Medizintechnik</li> <li>• Bachelor Technische Informatik</li> </ul>
Workload	Workload: 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden) Präsenzstudium: 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen) Eigenstudium: 90 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Klausur sowie erfolgreiche Absolvierung des Labors.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 5 <sup>9</sup>
Geplante Gruppengröße	ca. 70 Studierende
Literatur	<b>Lehrbücher:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lerch, Reinhard: Elektrische Messtechnik: Analoge, digitale und computergestützte Verfahren. Springer Vieweg, 7. Auflage 2016</li> <li>• Schrüfer, Elmar: Elektrische Messtechnik: Messungen elektrischer und nichtelektrischer Größen. Hanser Verlag München, 9. Aufl. 2007</li> <li>• Parthier, Rainer: Messtechnik: Grundlagen und Anwendungen der elektrischen Messtechnik. Springer Vieweg, 8. Aufl. 2016</li> </ul> <b>Aufgabensammlung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lerch, Reinhard; Kaltenbacher, Manfred; Lindinger, Franz: Übungen zur elektrischen Messtechnik. Springer Verlag Berlin Heidelberg 1996</li> </ul>
Letzte Änderung	18.06.2019

<sup>9</sup> Die Durchschnittsnote des 1. Studienabschnitts geht mit der Gewichtung 5 in die Endnote ein.

<b>ISS1010 – Projektmanagement</b>	
Kennziffer	ISS1010
Modulverantwortlicher	Yvonne Beck, M.Sc.
Level	Eingangslevel
Credits	4
SWS	1
Studiensemester	2. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLP
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: keine
zugehörige Lehrveranstaltungen	ISS1011 Projektmanagement
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Blended Learning, Projekt
Ziele	<p><b>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</b></p> <p>Bei der Entwicklung eines Produktes handelt es sich im klassischen Sinne um ein Projekt mit definierter Aufgabenstellung, begrenzter Zeit und begrenzten Ressourcen. Dabei ist zu beobachten, dass Projekte und Prozesse in der Produktentwicklung zunehmend komplexer werden.</p> <p>Die zu lösende Aufgabe besitzt einen hohen Neuigkeitsgrad, d.h. es kann nur in sehr begrenztem Umfang auf vorhandenem Wissen aufgebaut werden.</p> <p>Das Modul bereitet die Studierenden auf eine Tätigkeit in einem projektorientierten interdisziplinären Umfeld vor und befähigt sie, technische Entwicklungsprojekte professionell zu managen und durch ihre technischen Hintergründe innovative Produkte, Maschinen und Anlagen anzustoßen und mitzugestalten bzw. sich als Beteiligte eines Projekts in ihrer jeweiligen Rolle ins Projekt einzubringen.</p> <p>Die Studierenden beherrschen grundlegende Planungs- und Projektstrukturierungsmethoden. Die Studierenden kennen die Grundlagen des Projektmanagements. Sie kennen Rolle und Aufgaben von Projektmanager*innen. Sie können Projektmanagementkenntnisse auf reale Fallbeispiele anwenden. Das Modul trägt zur Erlangung instrumentaler, systemischer und kommunikativer Kompetenz bei.</p>
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe des Projektmanagements</li> <li>• Projekte und ihre Phasen</li> <li>• Auftragsklärung</li> <li>• Stakeholder</li> <li>• Projektziele</li> <li>• Teamentwicklung</li> <li>• Initialisierung und Planung kleiner Projekte</li> </ul>
Workload	Workload: 120 Stunden (4 Credits x 30 Stunden)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Mehrteilige Teilprüfung bestehend aus Tests zu den Inhalten des Online-Kurses und Aufgaben zu Anwendungsprojekten

<b>ISS1010 – Projektmanagement</b>	
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 4 <sup>10</sup>
Geplante Gruppengröße	ca. 60 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektmanagement mit Pete dem Projektleiter</li> <li>• Neumann, Mario: Projektsafari, Campus, 2012.</li> <li>• Heinrich Keßler, Georg Winkelhofer: Projektmanagement: Leitfa- den zur Steuerung und Führung von Projekten, Springer, 2013.</li> <li>• Helga Meyer, Heinz-Josef Reher: Projektmanagement: Von der Definition über die Projektplanung zum erfolgreichen Abschluss, Springer, 2015.</li> </ul>
Letzte Änderung	24.03.2022

---

<sup>10</sup> Die Durchschnittsnote des 1. Studienabschnitts geht mit der Gewichtung 5 in die Endnote ein.

## Drittes Semester

<b>EEN2070 – Grundlagen der Signalverarbeitung</b>	
Kennziffer	EEN2070
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Stefan Hillenbrand
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	5
SWS	3
Studiensemester	3. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK, 60 Minuten
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse in naturwissenschaftlichen Grundlagen und Grundlagen der Elektrotechnik sowie Kenntnisse aus dem Modul Mathematik 2
zugehörige Lehrveranstaltungen	EEN2071 Grundlagen der Signalverarbeitung
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung
Ziele	<p><b>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</b> Die Signalverarbeitung nimmt in den Ingenieurwissenschaften eine zentrale Rolle ein, da sie einerseits die Grundlagen für die Auswertung von Messsignalen legt, und andererseits im Zusammenwirken von mechanischen, elektronischen und informationstechnischen Teilsystemen technischer Geräte eine bedeutende Rolle spielt. Nach einer Einführung in die grundlegenden Begriffe der Signalverarbeitung lernen die Studierenden aufbauend auf ihren bereits vorhandenen Kenntnissen der (rechnergestützten) Mathematik nun die Anwendungen in der kontinuierlichen und diskreten Signalverarbeitung kennen. Hierzu gehören insbesondere die analoge und digitale Filterung sowie die Signalanalyse mit Hilfe der diskreten Fouriertransformation. Parallel dazu wird die praktische Umsetzung der Signalverarbeitung erlernt und eingeübt. Hierbei werden die Grundlagen der Signalverarbeitung als vertiefende Übungen mit dem weit verbreiteten Werkzeug MATLAB/Simulink durchgeführt.</p> <p><b>Lernziele:</b> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die wichtigsten Konzepte, Verfahren und Algorithmen der Signalverarbeitung</li> <li>• können die dazu notwendigen mathematischen Grundlagen anwenden und</li> <li>• diese in MATLAB umsetzen und bewerten.</li> </ul>
Inhalte	<p><b>Vorlesung Signalverarbeitung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Signale:                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- Signaleigenschaften</li> <li>- häufig verwendete Signale</li> </ul> </li> </ul>

<b>EEN2070 – Grundlagen der Signalverarbeitung</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontinuierliche Signale und Systeme               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Faltung</li> <li>- Lineare und zeitinvariante Systeme</li> <li>- Fouriertransformation (Wdh. aus Analysis 2)</li> <li>- Spektrum</li> <li>- Frequenzgang</li> </ul> </li> <li>• Zeitdiskrete Signale               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diskretisierung</li> <li>- Abtasttheorem</li> <li>- Spektrum</li> <li>- Diskrete Fouriertransformation</li> <li>- Fensterfunktionen</li> </ul> </li> <li>• Zeitdiskrete Systeme               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Differenzgleichungen</li> <li>- Diskrete Faltung</li> <li>- z-Transformation</li> <li>- Diskrete Übertragungsfunktion</li> <li>- Frequenzgang</li> <li>- Diskretisierung</li> </ul> </li> <li>• Digitale Filter               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Moving Average Filter</li> <li>- Windowed Sinc Filter</li> <li>- Butterworth Filter</li> </ul> </li> </ul>
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	<b>Das Modul ist verwendbar im Studiengang:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Elektrotechnik/Informationstechnik</li> <li>• Bachelor Medizintechnik</li> <li>• Bachelor Technische Informatik</li> </ul>
Workload	Workload: 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden) Präsenzstudium: 45 Stunden (3 SWS x 15 Wochen) Eigenstudium: 105 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Klausur
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 5
Geplante Gruppengröße	Vorlesungen: ca. 70 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skripte, Folien und weitere Unterlagen des Moduls</li> <li>• Beucher, Ottmar: Signale und Systeme: Theorie, Simulation und Anwendung, Springer Verlag, 3. Auflage 2019</li> <li>• Beucher, Ottmar: Übungsbuch Signale und Systeme, Springer Verlag, 3. Auflage 2018</li> <li>• von Grüningen, Daniel Ch.: Digitale Signalverarbeitung, Carl Hanser Verlag, 5. Auflage 2014.</li> <li>• Meyer, Martin: Signalverarbeitung, Springer Verlag, 8. Auflage 2017</li> <li>• Smith, Steven W.: The Scientist and Engineer's Guide to Digital Signal Processing, online: <a href="http://www.dspguide.com">www.dspguide.com</a></li> </ul>
Letzte Änderung	17.07.2019



<b>MEC2110 – Dynamik</b>	
Kennziffer	MEC2110
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Marcus Simon
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	5
SWS	4
Studiensemester	3. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK, 90 Minuten UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus dem 1. Studienabschnitt
zugehörige Lehrveranstaltungen	MEC2111 Dynamik MEC2112 Übungen Dynamik
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung Übung
Ziele	<p><b>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</b> Die Studierenden lernen, aufbauend auf dem Kraftbegriff und dem Schnittprinzip von Lagrange aus der Statik-Vorlesung, den Zusammenhang zwischen Kräften und Bewegungen kennen. Sie erlangen dadurch die Kompetenz, mechanische Systeme mathematisch zu beschreiben und damit der Synthese des mechatronischen Gesamtsystems zugänglich zu machen.</p> <p><b>Lernziele:</b> Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eine Bewegung rein geometrisch zu beschreiben</li> <li>• Grundaxiome und die daraus abgeleiteten Sätze auf einfache mechanische Systeme anzuwenden</li> <li>• Mechanische Systeme in verschiedenen Bezugssystemen zu beschreiben</li> <li>• Schwingungen mechanischer Systeme zu analysieren</li> </ul>
Inhalte	<p>Dynamik eines Massenpunktes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kinematik (kartesische Koordinaten, Zylinderkoordinaten)</li> <li>• Newtonsche Grundaxiome und das Prinzip von d'Alembert</li> <li>• Arbeitssatz und Energiesatz</li> <li>• Impulssatz und Drehimpulssatz in integraler Form</li> <li>• Relativmechanik</li> </ul> <p>Dynamik eines starren Körpers</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Drehung um eine feste Achse</li> <li>• Allgemeine ebene Bewegung</li> <li>• Arbeitssatz und Energiesatz</li> <li>• Impulssatz und Drehimpulssatz</li> </ul> <p>Mechanische Schwingungen mit einem Freiheitsgrad</p>
Workload	Workload: 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden) Präsenzstudium: 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen)

<b>MEC2110 – Dynamik</b>	
	Eigenstudium: 90 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Klausur sowie erfolgreiche Absolvierung des Labors.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 5
Geplante Gruppengröße	Vorlesung: ca. 70 Studierende Übung: ca. 20 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hibbeler "Technische Mechanik 3: Dynamik", Pearson Verlag</li> <li>• Gross, Hauger, Schröder, Wall "Technische Mechanik 3: Kinetik", Springer Verlag</li> </ul>
Letzte Änderung	30.07.2019

<b>EEN2270 – Angewandte Elektronik</b>	
Kennziffer	EEN2270
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Steffen Reichel
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	5
SWS	4
Studiensemester	3. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM, 60 Minuten UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus den Lehrveranstaltungen EEN1270 (elektrische Messtechnik) und EEN1190 (Grundlagen elektrotechnischer Systeme)
zugehörige Lehrveranstaltungen	EEN2271 Angewandte Elektronik EEN2272 Labor Angewandte Messtechnik
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung Labor
Ziele	<p><b>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</b> Die Studierenden kennen die wichtigsten Grundtatsachen der Halbleiterphysik, wie sie u.a. für das Verständnis von Halbleiterbauelementen und integrierter Schaltkreise notwendig sind. Sie kennen einfache elektronische Bauelemente, Methoden zu deren Beschreibung und einige Grundschaltungen und können diese anwenden und dimensionieren.</p> <p><b>Lernziele:</b> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die physikalischen Grundlagen von Halbleiterbauelementen,</li> <li>• kennen Diode, Bipolar- und Feldeffekttransistor mit Ihren Eigenschaften und Kennlinien,</li> <li>• verstehen Gleichrichterschaltungen,</li> <li>• kennen Transistoren als Schalter,</li> <li>• wenden Verstärkerschaltungen auf Basis von npn und MOS-FET Transistoren an und können diese dimensionieren und</li> <li>• kennen Methoden zur Arbeitspunktstabilisierung.</li> </ul>
Inhalte	<p><b>Vorlesung Angewandte Elektronik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physikalische Grundlagen der Halbleiter-Diode</li> <li>• Eigenschaften und Kennlinien von Halbleiter-Dioden</li> <li>• Gleichrichterschaltungen und deren Dimensionierung</li> <li>• Spannungsstabilisierung mit Diode und deren Dimensionierung</li> <li>• Physikalische Grundlagen des bipolar-Transistors</li> <li>• Grundschaltungen des npn Transistors</li> <li>• Arbeitspunktstabilisierung</li> <li>• Kleinsignalbetrieb für Wechselspannungsverstärker und deren Aufbau und Dimensionierung</li> <li>• Physikalische Grundlagen des MOS-FET</li> <li>• MOS-FET als Schalter und Kleinsignalverstärker</li> </ul>

<b>EEN2270 – Angewandte Elektronik</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dimensionierung von MOS-FET Schaltungen</li> <li>• Übungsaufgaben werden in der Vorlesung behandelt</li> </ul> <p><b>Labor Angewandte Messtechnik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messtechnische Grundlagen</li> <li>• Messabweichung und Kennlinie</li> <li>• Brückenschaltungen</li> <li>• Filterschaltungen</li> <li>• Messungen an Diode und Transistor und Verwendung von Operationsverstärkerschaltungen</li> </ul>
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	<p><b>Das Modul ist verwendbar in weiteren Studiengängen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Technische Informatik</li> </ul>
Workload	<p>Workload: 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden)          Präsenzstudium: 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen)          Eigenstudium: 90 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)</p>
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Modulklausur sowie erfolgreiche Absolvierung des Labors.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 5
Geplante Gruppengröße	<p>Vorlesung: ca. 70 Studierende          Labor: ca. 20 Studierende</p>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• R. Müller: Grundlagen der Halbleiter Elektronik, 5te Auflage, Springer, 1987</li> <li>• K. Hoffmann: VLSI-Entwurf, 2te Auflage, Oldenbourg, 1993</li> <li>• Tietze / Schenk: Halbleiter - Schaltungstechnik, Springer Verlag</li> <li>• Beuth / Schmusch: Bauelemente (Band 2); Grundsaltungen (Band 3), Vogel Elektronik</li> </ul>
Letzte Änderung	11.07.2019

<b>EEN2280 – Steuerungstechnik</b>	
Kennziffer	EEN2280
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Guido Sand
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	5
SWS	3
Studiensemester	3. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM, 60 Minuten UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus den Modulen des ersten Studienabschnitts, v. a. Mathematik 2, Digitaltechnik, Grundlagen elektrotechnischer Systeme
zugehörige Lehrveranstaltungen	EEN2281 Steuerungstechnik EEN2282 Labor Steuerungstechnik
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung Labor
Ziele	<p><b>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</b> Nach einer Einführung in die grundlegenden Begriffe der Steuerungstechnik lernen die Studierenden die Schaltalgebra, Zustandsautomaten und Petrinetze als theoretische Grundlage zur Beschreibung und Steuerung ereignisdiskreter technischer Prozesse kennen. Parallel dazu wird die praktische Umsetzung von Steuerungen erlernt und eingeübt. Hierbei werden die Steuerungsentwicklung nach der Norm IEC-61131 und die Programmierung mit prozeduralen Programmiersprachen behandelt.</p> <p><b>Lernziele:</b> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Grundlagen der Automatisierung mit Digitalrechnern, besonders am Beispiel von Speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS)</li> <li>• können ereignisdiskrete Systeme mit Hilfe von Zustandsautomaten und Petrinetzen beschreiben,</li> <li>• kennen die Grundlagen der Theorie diskreter Automatisierungssysteme,</li> <li>• sind in der Lage, Zustandsautomaten in einer prozeduralen Programmiersprache umzusetzen,</li> <li>• kennen die Grundlage der Entwicklung von Automatisierungssystemen nach IEC 61131</li> </ul>
Inhalte	<p><b>Vorlesung Steuerungstechnik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe der Automatisierungstechnik</li> <li>• Steuerung und Regelung</li> <li>• Anwendung der Schaltalgebra für die Entwicklung von Steuerungen</li> <li>• Aufbau und Arbeitsweise Speicherprogrammierbarer Steuerungen (SPS)</li> <li>• Entwicklung von Steuerungen nach IEC 61131</li> </ul>

<b>EEN2280 – Steuerungstechnik</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Theorie der Zustandsautomaten</li> <li>• Programmierung von Zustandsautomaten</li> <li>• Einführung in Petrinetze</li> <li>• Hierarchie und Vernetzung der Automatisierung</li> </ul> <p><b>Labor Steuerungstechnik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Versuch 1: Verknüpfungssteuerung nach IEC 61131               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in das Arbeiten mit der IEC 61131 Entwicklungsumgebung CoDeSys / TwinCAT</li> <li>- Steuerung zur Raumautomatisierung</li> <li>- Steuerung einer Waschmaschine</li> </ul> </li> <li>• Versuch 2: Zustandsautomat für eine Ampel               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modellierung der Ampel als Zustandsautomat</li> <li>- Programmierung mit der prozeduralen Programmiersprache Strukturierter Text</li> <li>- Programmierung mit der Ablaufsprache</li> </ul> </li> <li>• Versuch 3: Programmierung einer Ampelanlage               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entwicklung eines objektorientierten Konzepts zur Steuerung der Ampeln einer Kreuzung</li> <li>- Entwicklung eines Zustandsautomaten für die Steuerung der Ampelanlage einer Kreuzung</li> <li>- Programmierung und Simulation der Ampelanlage nach IEC 61131 mit CoDeSys / TwinCAT</li> </ul> </li> </ul>
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Das Modul ist verwendbar im Studiengang: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Elektrotechnik/Informationstechnik</li> </ul>
Workload	Workload: 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden) Präsenzstudium: 45 Stunden (3 SWS x 15 Wochen) Eigenstudium: 105 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Klausuren sowie erfolgreiche Absolvierung des Labors.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 5
Geplante Gruppengröße	Vorlesungen: ca. 70 Studierende Labor: ca. 20 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puente León, Fernando, Kiencke, Uwe, Jäkel, Holger: Signale und Systeme, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 5. Auflage 2010.</li> <li>• Litz, Lothar: Grundlagen der Automatisierungstechnik – Regelungssysteme, Steuerungssysteme, Hybride Systeme, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 3. Auflage 2013.</li> <li>• Lunze, Jan: Automatisierungstechnik – Methoden für die Überwachung und Steuerung kontinuierlicher und zeitdiskreter Systeme, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 3. Auflage 2012.</li> <li>• Lunze, Jan: Ereignisdiskrete Systeme – Modellierung und Analyse dynamischer Systeme mit Automaten, Markovketten und Petrinetzen, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2. Auflage 2012.</li> <li>• Seitz, Matthias: Speicherprogrammierbare Steuerungen, Hanser Verlag, 3. Auflage 2012.</li> </ul> <p>Skripte/Webseiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Skripte, Folien und Unterlagen des Moduls</li> <li>• Laboranleitungen</li> </ul>
Letzte Änderung	04.06.2019

<b>EEN1290 – Kommunikationstechnik</b>	
Kennziffer	EEN1290
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Frank Niemann
Level	Eingangslevel
Credits	5
SWS	4
Studiensemester	2. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK, 90 Minuten (die Teilprüfungsleistungen gehen creditgewichtet in die Modulnote ein)
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: keine
zugehörige Lehrveranstaltungen	EEN1291 Grundlagen des Internets EEN1292 Industrielle Kommunikationstechnik
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesungen
Ziele	<p><b>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</b> Die Studierenden kennen grundlegende Begriffe, Konzepte und Methoden der Kommunikationstechnik und der Feldbussysteme. Sie können diese auch im interdisziplinären Kontext lösungsorientiert umsetzen und vermitteln.</p> <p><b>Lernziele:</b> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Grundprinzipien von Kommunikationsprotokollen, Kommunikationsnetzen und Feldbussystemen</li> <li>• kennen wesentliche Protokolle der Internet Protokollsuite und können diese bewerten</li> <li>• können Protokolle an Hand des OSI-Referenzmodells einordnen</li> <li>• kennen die Mechanismen zur Regelung des Zugriffs</li> <li>• kennen Verfahren zur Signalcodierung und deren Eigenschaften</li> <li>• kennen gängige Verfahren zur Datensicherung (wie Parität, CRC oder Summenverfahren) und können diese auf konkrete Beispiele anwenden</li> <li>• kennen den typischen Aufbau von Frames</li> <li>• kennen die bei Feldbussystemen üblichen Mechanismen auf Schicht 1 und 2 und können diese mit dem Fachvokabular benennen</li> <li>• kennen die grundlegenden Mechanismen der OSI-Schicht 7 im Bereich der Automatisierungstechnik und können einfache Szenarien mit den entsprechenden Fachbegriffen anhand von Beispielen (wie CANopen) beschreiben</li> <li>• kennen grundlegenden Mechanismen bei den Bussystemen CAN, Profibus, Profinet, ASi, EtherCAT und können die unterschiedlichen Lösungen hinsichtlich des Einsatzfeldes bewerten</li> </ul>
Inhalte	<p><b>Vorlesung Grundlagen des Internets:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Standardisierung, Grundbegriffe, OSI-Referenzmodell und OSI-Management</li> <li>• Ausgewählte Protokolle der Anwendungsschicht</li> </ul>

<b>EEN1290 – Kommunikationstechnik</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schicht 4 Protokolle TCP, UDP, ICMP</li> <li>• Schicht 3 Protokolle IPv4 und IPv6</li> <li>• Schicht 2 Protokolle PPP und Ethernet, Vielfachzugriffsverfahren</li> </ul> <p><b>Vorlesung Industrielle Kommunikationstechnik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschichte der industriellen Kommunikationssysteme</li> <li>• Grundbegriffe, Dienstbeziehungen, Topologien</li> <li>• Leitungscodierungsverfahren</li> <li>• Zugriffsverfahren</li> <li>• Datensicherungsverfahren (Parität, CRC)</li> <li>• Aufgaben der Schicht 7 in der Automatisierungstechnik</li> <li>• Darstellung der o.g. Inhalte anhand der Systeme CAN, Profibus, Profinet, ASi, EtherCAT, CANopen</li> </ul>
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	<p><b>Das Modul ist verwendbar in weiteren Studiengängen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Elektrotechnik/Informationstechnik</li> <li>• Bachelor Technische Informatik</li> </ul>
Workload	<p>Workload: 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden)          Präsenzstudium: 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen)          Eigenstudium: 90 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)</p>
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Klausur
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 5
Geplante Gruppengröße	ca. 70 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tanenbaum, Andrew S.; Wetherall, David, J: Computernetzwerke. Pearson Studium; 5. Auflage 2012</li> <li>• Badach, Anatol; Hoffmann, Erwin: Technik der IP-Netze: Internet Kommunikation in Theorie und Einsatz, Carl Hanser Verlag GmbH &amp; Co. KG; 4. Auflage 2019</li> <li>• B. Reißemweber: Feldbussysteme zur industriellen Kommunikation, Vulkan-Verlag GmbH; 3. Auflage 2009</li> <li>• Skripte des Moduls</li> <li>• Lehrvideos</li> </ul>
Letzte Änderung	03.12.2019



<b>ISS2190 – Ingenieurmethoden</b>	
Kennziffer	ISS2190
Modulverantwortlicher	Dipl.-SpOec. Annegret Zimmermann
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	5
SWS	3
Studiensemester	3. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLS/PLP/PLR/PLH (die Teilprüfungsleistungen gehen creditgewichtet in die Modulnote ein)
Lehrsprache	Deutsch oder Englisch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: keine
zugehörige Lehrveranstaltungen	ISS2191 Technisches Projekt ISS1061 Präsentationstechnik ISS2094 Technische Dokumentation
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Projekt, Vortrag, Dialog, Übung
Ziele	<p><b>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</b> Die Studierenden erlernen Schlüsselqualifikationen in den Bereichen Präsentation und Dokumentation. Hierzu zählen insbesondere Grundlagen der technisch/wissenschaftlichen Dokumentation wie die notwendige Strukturierung, formale Kriterien, Zitierweisen, Verzeichnissgestaltung und weitere. Darüber hinaus erlernen die Studierenden die Inhalte ihrer technischen Arbeit präzise und verständlich im Rahmen einer Präsentation zu erläutern. Lernziele hierbei sind die Einhaltung von Zeitvorgaben und die damit verbundene Fokussierung auf wesentliche Aspekte der Arbeit. Das Modul bildet somit die Grundlage hinsichtlich der Durchführung, Dokumentation und Präsentation von Projektarbeiten und der Abschlussarbeit im Studium sowie von technischen Projekten im Beruf.</p> <p><b>Lernziele: Technisches Projekt</b> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lernen gezielt Literatur für ein Projekt im darauffolgenden Semester zu recherchieren und</li> <li>• ein Exposé für diese Arbeit anzufertigen.</li> </ul> <p><b>Lernziele: Präsentationstechnik</b> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lernen Präsentationstechniken und den Umgang mit modernen Medien und</li> <li>• üben ein sicheres Auftreten vor Gruppen.</li> </ul> <p><b>Lernziele: Technische Dokumentation</b> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• werden sicher im Verfassen von Projektberichten und technischen Dokumentationen und</li> <li>• lernen den Umgang mit gebräuchlichen Textverarbeitungssystemen, insbesondere Formatvorlagen und Layouts.</li> </ul>

<b>ISS2190 – Ingenieurmethoden</b>	
Inhalte	<p><b>Technisches Projekt</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• gezielte Literaturrecherche</li> <li>• wichtige Inhalte gezielt zu erfassen</li> <li>• relevante Punkte in einem Exposé zusammenzufassen</li> </ul> <p><b>Präsentationstechnik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Körpersprache, Gestik, Mimik</li> <li>• Sprache und Stimme</li> <li>• Gliederung mit 5-Satz-Technik</li> <li>• Umgang mit PowerPoint, Laptop und Beamer (praktisches Üben am PC)</li> <li>• sinnvoller Einsatz verschiedener Medien</li> </ul> <p><b>Technische Dokumentation:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stilistik</li> <li>• Literaturrecherche und systematischer Umgang mit Literatur</li> <li>• Zitation</li> <li>• formaler Aufbau von Dokumenten</li> <li>• Grundbegriffe der Typographie und Printgestaltung</li> <li>• praktische Übungen am PC (Gliederung, Arbeiten mit Formatvorlagen, Inhaltsverzeichnis, usw.)</li> </ul>
Workload	<p>Workload: 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden)  Präsenzstudium: 45 Stunden (3 SWS x 15 Wochen)  Eigenstudium: 105 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)</p>
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	<p>Abgabe eines Exposés, Abgabe einer schriftlichen Arbeit, Abgabe und halten einer Präsentation</p>
Geplante Gruppengröße	<p>ca. 40-50 Studierende</p>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Balzert, H., Schröder, M. &amp; Schäfer, C. (2011). Wissenschaftliches Arbeiten. Berlin: Springer.</li> <li>• Dall, M. (2014). Sicher Präsentieren, wirksamer Vortragen. München: Redline.</li> <li>• Kruse, O., Jakobs, E.-M. &amp; Ruhmann, G. (2014). Schlüsselkompetenz Schreiben. Bielefeld: Universitätsverlag.</li> <li>• Lobin, H. (2012). Die wissenschaftliche Präsentation. Paderborn: Schöningh.</li> <li>• Prevezanos, C. (2013). Technisches Schreiben. München Hanser.</li> <li>• Schulz von Thun, F. (2014). Miteinander reden. Hamburg: Reinbek.</li> <li>• Schütze, L.-W. (2002). Verfassen und Vortragen. Berlin: Springer.</li> </ul> <p>• Skripte und Anleitungen des Moduls</p>
Letzte Änderung	<p>03.12.2019</p>

## Viertes Semester

<b>EEN2190 – Regelungstechnik</b>	
Kennziffer	EEN2190
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Stefan Hillenbrand
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	5
SWS	3
Studiensemester	4. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM, 60 Minuten UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus den Modulen des ersten Studienabschnitts, insbesondere Mathematik 2
zugehörige Lehrveranstaltungen	EEN2091 Regelungstechnik EEN2094 Labor Regelungstechnik
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung Labor
Ziele	<p><b>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</b></p> <p>Die Automatisierungstechnik nimmt in den Ingenieurwissenschaften eine wichtige Rolle ein, da sie das Zusammenwirken der mechanischen, elektronischen und informationstechnischen Teilsysteme steuert. Im Modul Regelungstechnik wird der Fokus auf die gezielte Beeinflussung von technischen Größen im Sinne der Angleichung an einer Sollgröße gelegt.</p> <p>Als Basis für den Entwurf von Regelkreisen lernen die Studierenden die mathematische Modellbildung einfacher mechatronischer Systeme kennen und können Aufbauend auf den in Mathematik 2 vermittelten Grundlagen die sich dabei ergebenden Differentialgleichungen mit Hilfe der Laplacetransformation in Übertragungsfunktionen überführen. Diese sind die Grundlage zur Untersuchung der dynamischen und stationären Eigenschaften von Regelkreisen und damit für den Entwurf von Regelungen.</p> <p>Parallel zur Behandlung der notwendigen Theorie lernen die Studierenden das in Forschung und Industrie weitverbreitete Werkzeug MATLAB/Simulink zur Simulation und für den Reglerentwurf kennen. Die praktische Umsetzung der Theorie erfolgt im zugehörigen Labor. Anhand des Beispiels einer Füllstandsregelung wird der komplette Entwurfsprozess einer Regelung durchgeführt: Analyse des zu regelnden Systems, Entwurf der Regelung mit Hilfe der Simulation, und schließlich die Realisierung der Regelung.</p> <p><b>Lernziele:</b> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können für einfache mechatronische Systeme die mathematische Modellbildung durchführen,</li> </ul>

<b>EEN2190 – Regelungstechnik</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• können nichtlineare Systemgleichungen in einem Arbeitspunkt linearisieren,</li> <li>• können die linearisierten Systemgleichungen in Übertragungsfunktionen überführen und damit das Strukturbild des Systems erstellen und mit Hilfe von MATLAB/Simulink simulieren,</li> <li>• können Eigenschaften (z. B. Stabilität) dynamischer Systeme anhand der Übertragungsfunktion analysieren,</li> <li>• kennen die Grundstruktur einer Regelschleife,</li> <li>• wissen, wie durch die Rückkopplung des Regelkreises die dynamischen und statischen Eigenschaften des Systems gezielt beeinflusst werden können,</li> <li>• kennen grundlegende Methoden zur Untersuchung der Stabilität von Regelkreisen,</li> <li>• können PID-Regler ausgehend vom Systemmodell entwerfen und</li> <li>• kennen die Vorgehensweise, wie sie ausgehend von einer tatsächlichen Problemstellung zu einer funktionierenden Regelung kommen.</li> </ul>
Inhalte	<p><b>Vorlesung Regelungstechnik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übertragungsverhalten dynamischer Systeme: Sprungantwort, Impulsantwort, Übertragungsfunktion</li> <li>• Elementare Übertragungsglieder</li> <li>• Aufstellen des Strukturbildes</li> <li>• Linearisierung an einem Arbeitspunkt</li> <li>• Stabilität von Übertragungsgliedern und Regelkreisen</li> <li>• Hurwitz-Kriterium zur Stabilitätsanalyse</li> <li>• Anforderungen an den Regelkreis</li> <li>• Stabilität und stationäre Genauigkeit von Regelkreisen</li> <li>• PID-Regler</li> </ul> <p><b>Labor Regelungstechnik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Versuch 1: Analyse der Füllstandsanlage                         <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analyse der Funktionsweise</li> <li>- Messungen an der Versuchsanlage</li> <li>- Auswertung der Messungen mit einer Tabellenkalkulation und mit MATLAB</li> <li>- Modellierung der Pumpenkennlinie mithilfe einer Polynomapproximation</li> </ul> </li> <li>• Versuch 2: Simulation der Füllstandsanlage                         <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufstellen des Strukturbildes</li> <li>- Einführung in Simulink</li> <li>- Aufbau des Strukturbildes und Vergleich Simulation – Messung</li> <li>- Linearisierung des Modells im Arbeitspunkt</li> <li>- Untersuchung des linearisierten Modells in der Simulation.</li> </ul> </li> <li>• Versuch 3: Regelung der Füllstandsanlage                         <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entwurf von Reglern für die Füllstandsregelung mithilfe des linearisierten Modells</li> <li>- Erprobung der Regler in der Simulation</li> <li>- Umsetzung eines Reglers an der Versuchsanlage</li> </ul> </li> </ul>
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	<p><b>Das Modul ist verwendbar im Studiengang:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Elektrotechnik/Informationstechnik</li> <li>• Bachelor Technische Informatik</li> </ul>
Workload	<p>Workload: 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden)                  Präsenzstudium: 45 Stunden (3 SWS x 15 Wochen)</p>

<b>EEN2190 – Regelungstechnik</b>	
	Eigenstudium: 105 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Klausur sowie erfolgreiche Absolvierung des Labors.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 5
Geplante Gruppengröße	Vorlesungen: ca. 70 Studierende Labor: ca. 20 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Föllinger, Otto: Regelungstechnik, VDE Verlag, 12. Aufl. 2016</li> <li>• Lunze, Jan: Regelungstechnik 1. Springer Verlag, 11. Auflage 2016</li> <li>• Heinz Unbehauen: Regelungstechnik I. Vieweg+Teubner Verlag, 15. Auflage 2008</li> <li>• Skripte und Laboranleitungen des Moduls</li> </ul>
Letzte Änderung	17.07.2019

<b>MEC2150 – Sensoren und Aktoren</b>	
Kennziffer	MEC2150
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Wolf-Henning Rech
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	5
SWS	4
Studiensemester	4. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM, 90 Minuten UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse in Elektrotechnik, Physik und Messtechnik
zugehörige Lehrveranstaltungen	MEC2151 Sensoren und Aktoren MEC2152 Labor Sensoren und Aktoren
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung Labor
Ziele	<p><b>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</b> Die Studierenden erwerben Hintergrundwissen zur Funktionsweise gängiger Sensoren und Aktoren, von der physikalischen Grundlagenebene bis zur praktischen Anwendung. Dabei werden die Schnittstellen zu anderen Disziplinen gepflegt und intensiviert.</p> <p><b>Lernziele:</b> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen grundlegende Definitionen, den Stand der Technik und aktuelle Entwicklungen,</li> <li>• hatten Einblick in grundlegende Sensor- und Aktormechanismen zur Einstellung und Detektion von mechanischen Größen: Wege, Winkel, Kräfte, Drücke, Beschleunigungen, Drehzahlen, Temperaturen,</li> <li>• kennen den materialwissenschaftlichen Hintergrund und</li> <li>• erarbeiten sich die Schnittstellen und die unterschiedliche Sprache der jeweiligen Disziplinen.</li> </ul>
Inhalte	<p><b>Vorlesung Sensoren und Aktoren:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definitionen (Empfindlichkeit, Selektivität etc.)-</li> <li>• Derzeitige Entwicklungsrichtungen-</li> <li>• Stellenwert der Sensorik und Aktorik in verschiedenen Bereichen-</li> <li>• Sensor- und Aktormechanismen: Resistiv, kapazitiv, induktiv, elektromagnetisch, thermoelektrisch, piezoelektrisch.</li> <li>• Auswerteschaltungen: Brückenschaltungen, Instrumentenverstärker, Trägerfrequenzverstärker, RCL-Messschaltungen, Ladungsverstärker.</li> </ul> <p><b>Labor Sensoren und Aktoren:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Anwendung von Sensorsystemen sowie geregelter Sensor/Aktorsystemen für verschiedene Messgrößen.</li> </ul>

<b>MEC2150 – Sensoren und Aktoren</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensibilisierung für Empfindlichkeit, Signal-Rauschverhältnis, Drift.</li> <li>• Vorgehensweise zum Aufbau und Test einzelner Komponenten, sowie zur Fehlersuche am Gesamtsystem.</li> </ul>
Workload	Workload: 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden) Präsenzstudium: 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen) Eigenstudium: 90 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Klausur sowie erfolgreiche Absolvierung des Labors.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 5
Geplante Gruppengröße	Vorlesungen: ca. 70 Studierende Labor: ca. 20 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Niebuhr, Johannes; Lindner, Gerhard: Physikalische Messtechnik mit Sensoren. Oldenbourg-Industrieverlag München, 6. Aufl. 2011</li> <li>• Schaumburg, Hanno: Sensoren (Werkstoffe und Bauelemente), Band 3. Teubner Stuttgart 1992</li> <li>• Jendritza, Daniel J: Technischer Einsatz neuer Aktoren. expert-Verlag, 2. Aufl. 1998</li> <li>• Schrüfer, Elmar: Elektrische Messtechnik. Hanser-Verlag München, Wien, 6. Aufl. 1995</li> <li>• Holman, Jack P.: Experimental Methods for Engineers. McGraw-Hill Boston u.a., 7. ed. 2001</li> <li>• Journal: Sensors and Actuators. A: Physical, B: Chemical</li> <li>• Skripte und Laboranleitungen des Moduls</li> </ul>
Letzte Änderung	07.06.2019

<b>MEC2170 – Elektrische Antriebstechnik</b>	
Kennziffer	MEC2170
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Norbert Schmitz
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	5
SWS	4
Studiensemester	4. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM, 90 Minuten (die Teilprüfungsleistungen gehen creditgewichtet in die Modulnote ein)
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: keine
zugehörige Lehrveranstaltungen	MEC2171 Elektrische Antriebstechnik MEC2172 Maschinenelemente
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung
Ziele	<p><b>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</b></p> <p>Bei Wellenleistungen &lt; 750 W dominieren bürstenbehaftete Gleichstrommaschinen (BGM) den Markt. Es werden die wichtigsten Grundlagen der BGM mit Permanentmagneten vermittelt, so dass die Studenten und Studentinnen in die Lage sind, eigenständig anhand von wenigen Daten zu einer BDC stationäre Betriebspunkte zu berechnen.</p> <p>Bei Wellenleistungen &gt; 750 W dominieren Asynchronmaschinen (ASM) den Markt für industrielle Antriebe. Es werden die Grundlagen der am starren Netz laufenden ASM vermittelt. Dieses Wissen ermöglicht den Studenten und den Studentinnen, zu verstehen, wie sich Asynchronmaschinen bei Betrieb an einem Frequenzumrichter und somit bei Betrieb mit variabler Spannung und variabler Frequenz verhalten. Die Studenten und Studentinnen wären dann in der Lage, die Parametrierung eines Frequenzumrichters anhand einer produktspezifischen Anleitung vorzunehmen.</p> <p>Maschinenelemente: Die Studierenden lernen die für den Aufbau eines elektrischen Antriebssystems notwendigen Maschinenelemente zu wählen und auszulegen. Sie sind in der Lage, die Bauteile in Bezug auf den korrekten Werkstoff, die korrekte Lagerung und die richtige Geometrie zu dimensionieren und dabei Aussage über Lebensdauer und Belastbarkeit zu treffen. In Bezug auf den Studiengang können die mechanischen Komponenten eines elektrischen Antriebssystems – bestehend aus Antriebsmaschine, Wellen, Getriebe, Kupplungen und Lagern – bestimmt werden.</p> <p><b>Lernziele:</b> <b>Elektrische Antriebstechnik:</b> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die stationären Betriebspunkte von BGM anhand der wenigen, benötigten Parameter einer BGM berechnen: Spannung, Strom, Drehzahl, Drehmoment, Leistungen, Wirkungsgrad.</li> </ul>



<b>MEC2170 – Elektrische Antriebstechnik</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die wichtigsten Begriffe der ASM und können das, was hinter diesen Begriffen steckt, anwenden: Ständerfrequenz, Polpaarzahl, synchrone Drehzahl, Schlupf, Kippmoment.</li> <li>• kennen das T-Ersatzschaltbild der Asynchronmaschine und wissen, wie mit dem T-Ersatzschaltbild das Betriebsverhalten von ASM berechnet werden kann und wie das T-Ersatzschaltbild genutzt werden kann, um Frequenzumrichter zu parametrieren.</li> </ul> <p><b>Maschinenelemente:</b> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können Wellen auf Basis unterschiedlicher Belastungsfälle auslegen,</li> <li>• kennen die Eigenschaften verschiedener mechanischer Federn und können diese auslegen und berechnen,</li> <li>• kennen verschiedene mechanische Getriebearten und</li> <li>• können Zahnradgetriebe auslegen, berechnen und konstruieren,</li> <li>• kennen unterschiedliche Wälzlagerformen und können diese auf einen jeweiligen Anwendungsfall abgestimmt dynamisch und statisch dimensionieren,</li> <li>• Können ein Gesamtsystem bestehend aus Arbeitsmaschine, Welle, Lager und Getriebe dimensionieren und auf den Anwendungsfall abgestimmt adaptieren,</li> <li>• sind in der Lage, Sicherheitsfaktoren zu bestimmen und auf den Einsatzfall abgestimmt zu quantifizieren.</li> </ul>
Inhalte	<p><b>Elektrische Antriebstechnik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bürstenbehafte Gleichstrommaschinen mit Permanentmagneten, auch anhand von Datenblättern</li> <li>• Asynchronmaschinen: Aufbau, Betriebsverhalten am starren Netz, T-Ersatzschaltbild, Betriebsverhalten bei Stern- und Dreieckschaltung, Polpaarzahlen, Betriebsverhalten an variabler Spannung und bei variabler Frequenz (Frequenzumrichterbetrieb), Berechnung der Größen des Nennpunkts anhand der Typenschildangaben</li> </ul> <p><b>Maschinenelemente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auslegung von Wellen</li> <li>• Berechnung von Vergleichsmomenten</li> <li>• Bestimmung von Anwendungsfaktoren</li> <li>• Auslegung von Zahnradgetrieben</li> <li>• Auslegung von Federsystemen</li> <li>• Auslegung von Wälzlagern</li> </ul>
Workload	<p>Workload: 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden) Präsenzstudium: 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen) Eigenstudium: 90 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)</p>
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Modulklausur
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 5
Geplante Gruppengröße	ca. 70 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Roloff/Matek Maschinenelemente: Normung, Berechnung, Gestaltung, 20. überarbeitete und erweiterte Auflage. Vieweg+Teubner Verlag.</li> <li>• HAGL, Rainer. Elektrische Antriebstechnik. 2., aktual. Aufl. München: Hanser, 2015. ISBN 978-3-44644-270-2</li> </ul>

<b>MEC2170 – Elektrische Antriebstechnik</b>	
	<ul style="list-style-type: none"><li>• HOFMANN, Wilfried. Elektrische Maschinen. München: Pearson, 2013. ISBN 978-3-86894-009-1</li></ul>
Letzte Änderung	03.12.2019

<b>MEC2120 – Robotik</b>	
Kennziffer	MEC2120
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Norbert Schmitz
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	5
SWS	3
Studiensemester	4. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM, 60 Minuten UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen: Grundlegende Programmierkenntnisse
zugehörige Lehrveranstaltungen	MEC2121 Robotik MEC2122 Labor Robotik
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung, Labor
Ziele	<p><b>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</b> Die Robotik stellt ein zentrales Element des Studiengangs dar. In der Vorlesung Robotik wird den Studierenden ein Einblick in die Grundlagen der Robotik vermittelt.</p> <p>Die Studierenden lernen die verschiedenen Arten von Robotern von Industrierobotern über mobile Roboter hin zu humanoiden Robotern kennen. Dabei werden grundlegende Komponenten wie die Steuerung, Aktorik und die Sensorik eingeführt. Mit Hilfe konkreter Beispiele werden Grundlegende Aufgaben von Robotern beschrieben.</p> <p>Neben den theoretischen Grundlagen werden auch praktische Erfahrungen im Umgang mit Robotern vermittelt. Die Studierenden bauen selbst einen Roboter auf und programmieren diesen. Anhand einer einfachen Beispielaufgabe lernen die Studierenden den Umgang mit den Robotern.</p> <p><b>Lernziele:</b> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lernen unterschiedliche Gruppen von Robotern kennen,</li> <li>• lernen die Robotergesetze kennen,</li> <li>• kennen die Grundlegenden Bestandteile von Robotern,</li> <li>• kennen die Darstellungen von Bewegungen und Aktionen,</li> <li>• lernen einfache Sensoren und Aktoren kennen und</li> <li>• können einfache Roboter aufbauen und programmieren.</li> </ul>
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arten von Robotern</li> <li>• Asimovsche Robotergesetze</li> <li>• Zentrale Roboterkomponenten</li> <li>• Aktoren, Sensoren und Steuerung</li> <li>• Koordinatensysteme und Bewegungen</li> <li>• Sicherheit und Schutzeinrichtungen</li> </ul>

<b>MEC2120 – Robotik</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau von Sensorsystemen für Roboter</li> <li>• Aufbau und Programmierung von Robotern</li> </ul>
Workload	Workload: 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden) Präsenzstudium: 45 Stunden (3 SWS x 15 Wochen) Eigenstudium: 105 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Klausur sowie erfolgreiche Absolvierung des Labors.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 5
Geplante Gruppengröße	Vorlesungen: ca. 70 Studierende Labor: ca. 20 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Helmut Maier: Grundlagen der Robotik, VDE Verlag, 2016</li> <li>• Manfred Husty: Kinematik und Robotik, Springer Verlag, 1997</li> <li>• Bruno Siciliano: Springer Handbook of Robotics (Springer Handbooks), Springer Verlag, 2008</li> </ul>
Letzte Änderung	21.07.2019

<b>ISS2200 – Interdisziplinäres Modul</b>	
Kennziffer	ISS2200
Modulverantwortlicher	Interdisziplinäres Wahlfach: Prof. Dr.-Ing. Stefan Hillenbrand Recht: Prof. Dr. Ralph Schmitt (W&R) BWL: Prof. Dr. rer. nat. habil. Ute Marx
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	5
SWS	4
Studiensemester	4. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	Betriebswirtschaftslehre und Recht: PLK, 60 Minuten Interdisziplinäres Wahlfach: PLK/PLM/PLL, PLR/PLP
Lehrsprache	Deutsch oder Englisch
zugehörige Lehrveranstaltungen	Wahlmöglichkeit: <ul style="list-style-type: none"> <li>• entweder BAE1014 Betriebswirtschaftslehre</li> <li>• oder LAW2032 Recht</li> </ul> ISS2220 Interdisziplinäres Wahlfach aus dem Katalog der interdisziplinären Wahlfächer
Ziele	<p><b>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</b> Die Studierenden erwerben eine ganzheitliche Sichtweise auf ein erwerbswirtschaftlich geführtes Unternehmen. Hierzu gehören insbesondere das Verständnis betriebswirtschaftlicher und rechtlicher Grundlagen sowie die erfolgreiche Zusammenarbeit mit Mitarbeitern aus anderen Disziplinen.</p> <p><b>Betriebswirtschaftslehre:</b> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen grundlegende betriebswirtschaftliche Zusammenhänge, wichtige Zielsetzungen eines Unternehmens und die wesentlichen Schritte zu ihrer Verfolgung,</li> <li>• kennen den grundlegenden Aufbau eines Unternehmens und die Zusammenhänge zwischen den Unternehmensteilen,</li> <li>• verfügen über ein grundlegendes Verständnis der Aufgaben und wirtschaftlichen Fragestellungen in den einzelnen Betriebsfunktionen</li> </ul> <p><b>Recht:</b> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die vielfältigen Rechtsprobleme der betrieblichen Praxis erkennen und entscheiden, ob sie diese Rechtsfragen selbst behandeln können oder einem Wirtschaftsjuristen vorlegen müssen,</li> <li>• haben sich Grundkenntnisse im geltenden deutschen Recht angeeignet und</li> <li>• beherrschen die spezielle Arbeits- und Denkmethode.</li> </ul> <p><b>Interdisziplinäres Wahlfach:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entsprechend des Leitsatzes der Hochschule „Führend durch Perspektivenwechsel“ sollen Studierende durch die praktische Zusammenarbeit mit Studierenden aus anderen Fachrichtungen in interdisziplinären Wahlfächern ein umfassendes Wissensspektrum erlangen</li> </ul>

<b>ISS2200 – Interdisziplinäres Modul</b>	
Inhalte	<p><b>Betriebswirtschaftslehre:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• der Betrieb als Wertschöpfungskette</li> <li>• Betriebstypen, insb. Rechtsformen</li> <li>• Grundlagen des Marketings und der Absatzwirtschaft</li> <li>• Einsatz betrieblicher Produktionsfaktoren (insb. Arbeit, Betriebsmittel)</li> <li>• Management-Prozess (insb. Zielsetzung, Planung, Organisation)</li> <li>• Grundlagen der Rechnungslegung</li> <li>• Grundlagen der Kostenrechnung</li> </ul> <p><b>Recht:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über das deutsche Rechtssystem</li> <li>• BGB</li> <li>• Handels- und Gesellschaftsrecht</li> <li>• Vertragsarten, Vertragsschluss, Abwicklung von Verträgen</li> <li>• Produkthaftung</li> </ul> <p><b>Interdisziplinäres Wahlfach:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inhalte je nach Wahlfach</li> </ul>
Workload	<p>Workload: 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden)  Präsenzstudium: 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen)  Eigenstudium: 90 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)</p>
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	<p>Bestehen der Prüfungen BWL bzw. Recht  Bestehen der Prüfung des Interdisziplinären Wahlfachs</p>
Geplante Gruppengröße	ca. 70 Studierende
Literatur	<p><b>Betriebswirtschaftslehre:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Drosse, Volker; Vossebein, Ulrich: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre: MLP – Repetitorium. Gabler Verlag Wiesbaden, 3. Aufl. 2005</li> <li>• Luger, Adolf E.: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Band 1: Der Aufbau des Betriebes. Hanser Verlag München Wien, 5. Aufl. 2004</li> <li>• Schierenbeck, Henner: Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre, Oldenburg Verlag München, 17. Aufl. 2008</li> <li>• Thommen, Jean-Paul; Achleitner, Ann-Kristin: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre: Umfassende Einführung aus managementorientierter Sicht. Gabler Verlag Wiesbaden, 6. Aufl. 2009</li> <li>• Wöhe, Günter.: Einführung in die allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Vahlen Verlag München, 24. Aufl. 2010</li> <li>• Skripte und Anleitungen des Moduls</li> </ul> <p><b>Recht:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bürgerliches Gesetzbuch (neueste Auflage, z.B. im dtv-Verlag, darin ist auch das PHG), Handelsgesetzbuch</li> <li>• Führich, Ernst R.: Wirtschaftsprivatrecht: Basiswissen des Bürgerlichen Rechts und des Handels- und Gesellschaftsrechts für Wirtschaftswissenschaftler und Unternehmenspraxis. Vahlen Verlag München, 10. Aufl. 2010</li> <li>• Enders, Theodor; Hetger, Winfried A.: Grundzüge der betrieblichen Rechtsfragen. Boorberg Verlag Stuttgart, 4. Aufl. 2008</li> <li>• Kaiser, Gisbert A.: Bürgerliches Recht: Basiswissen und Fallschulung für Anfangssemester. Facultas.wuv Verlag Wien, 12. Aufl. 2009</li> </ul>

<b>ISS2200 – Interdisziplinäres Modul</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Müssig, Peter: Wirtschaftsprivatrecht: Rechtliche Grundlagen wirtschaftlichen Handelns. Müller Verlag Heidelberg u.a., 15. Aufl. 2012</li> <li>• Frenz, Walter; Müggenborg, Hans-Jürgen: Zivilrecht für Ingenieure: Zivilrecht, öffentliches Recht, Europarecht. Springer Verlag Berlin Heidelberg 2008</li> </ul>
Letzte Änderung	19.07.2019

<b>MEC2500 – Wahlpflichtmodul 1</b>	
Kennziffer	MEC2500
Modulverantwortlicher	Studiengangleiter Prof. Dr.-Ing. Stefan Hillenbrand
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	6
SWS	4
Studiensemester	4. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLH/PLK/PLM/PLP/PLR
Lehrsprache	Deutsch oder Englisch
Teilnahmevoraussetzungen	Inhaltliche Voraussetzungen: Inhalte der Module des ersten Studienabschnitts
zugehörige Lehrveranstaltungen	Fächer aus dem Wahlpflichtkatalog
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesungen Labore
Ziele	<b>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</b> Die Studierenden erwerben im Rahmen von selbst gewählten Wahlfächern vertiefende Kenntnisse im Bereich der Ingenieurwissenschaften. Die wählbaren Lehrveranstaltungen werden zu Semesterbeginn bekannt gegeben, wobei insbesondere aktuelle Themen aus der Industrie angeboten werden. Die Studierenden können dadurch einen Schwerpunkt fachlich vertiefen.
Inhalte	Je nach ausgewähltem Modul.
Workload	Workload: 180 Stunden (6 Credits x 30 Stunden) Präsenzstudium: 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen) Eigenstudium: 120 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestehen der jeweiligen Anforderungen der Lehrveranstaltung.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 6
Geplante Gruppengröße	Vorlesungen: ca. 70 Studierende Labore: ca. 20 Studierende
Letzte Änderung	19.07.2019

Eine Zusammenstellung der im Studiengang möglichen Wahlpflichtfächer findet sich online im eCampus.



## Fünftes Semester

<b>MEC3080 – Praxissemester</b>	
Kennziffer	MEC3080
Modulverantwortlicher	Praxissemesterbeauftragter: Prof. Dr.-Ing. Marcus Simon <u>Anerkennung:</u> Prüfungsamt/Prof. Dr. rer. pol. Susanne Schmidtmeier Blockveranstaltung: Prof. Dr.-Ing. Marcus Simon
Level	Berufsqualifizierendes akademisches Niveau
Credits	30
SWS	4
Studiensemester	5. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	UPL
Lehrsprache	Deutsch oder Englisch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus den Modulen des bisherigen Studiums.
zugehörige Lehrveranstaltungen	INS3021 Praxissemester INS3051 Blockveranstaltungen
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Praxistätigkeit im Betrieb, Seminar (Blockveranstaltungen)
Ziele	<b>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</b> Das Praxissemester wird vorzugsweise in einem Industriebetrieb durchgeführt. Die Studierenden lernen die Umsetzung ihres Fachwissens an konkreten fachspezifischen Aufgabenstellungen in der beruflichen Praxis. In Praxisberichten wenden sie die gelernten Fähigkeiten der technischen Dokumentation an. In der begleitenden Blockveranstaltung erwerben sie weitere fachübergreifende Fähigkeiten (wie bspw. Kommunikation in Englisch, Rhetorik, Konfliktmanagement usw.).
Inhalte	Je nach Praktikumsbetrieb ist der Inhalt des Praxissemesters unterschiedlich. Die Blockveranstaltungen variieren ebenfalls in ihrer Thematik, vor allem im Hinblick auf die Aktualität der Themen.
Workload	Workload: 900 Stunden (30 Credits x 30 Stunden) Präsenzstudium: 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen) Eigenstudium: 840 Stunden (Praxis im gewählten Unternehmen)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Erfolgreiche Absolvierung der Praxiszeit im Unternehmen inkl. der Erstellung geeigneter Fachberichte; Kolloquium (Blockveranstaltungen).
Geplante Gruppengröße	ca. 70 Studierende
Letzte Änderung	26.06.2019

## Sechstes Semester

<b>EEN3030 – Höhere Regelungstechnik</b>	
Kennziffer	EEN3030
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Stefan Hillenbrand
Level	Berufsqualifizierendes akademisches Niveau
Credits	5
SWS	3
Studiensemester	6. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM, 60 Minuten UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen: Modul Regelungstechnik
zugehörige Lehrveranstaltungen	EEN3031 Höhere Regelungstechnik EEN3032 Labor Höhere Regelungstechnik
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung Labor
Ziele	<p><b>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</b></p> <p>Die Automatisierungstechnik nimmt in der Mechatronik eine zentrale Rolle ein, da sie das Zusammenwirken der mechanischen, elektronischen und informationstechnischen Teilsysteme steuert. Aufbauend den Grundlagen der Automatisierungstechnik aus den Modulen Steuerungstechnik und Regelungstechnik sollen im Modul Höhere Regelungstechnik weitere Reglerentwurfverfahren eingeführt sowie Möglichkeiten zur Realisierung der Regler am technischen System vorgestellt werden.</p> <p>Für die Verbindung zwischen dem mechanischen und elektronischen bzw. informationsverarbeitenden Teilsystem werden in der Mechatronik häufig elektrische Stellantriebe eingesetzt. Die Regelung elektrischer Antriebe soll daher – neben weiteren Systemen – sowohl in der Vorlesung als auch im Labor ein wichtiges und umfassend diskutiertes Anwendungsbeispiel sein.</p> <p>Ein weiteres Ziel ist die Vermittlung grundlegender Kenntnisse und Erfahrungen zu den modernen Methoden des Rapid Control Prototyping, mit dem die in Theorie und Simulation entworfenen Regelungen sehr schnell implementiert werden können.</p> <p>Die praktische Umsetzung der in der Vorlesung vermittelten Theorie erfolgt im zugehörigen Labor. Die Studierenden lernen den Entwicklungsprozess mit modernen Reglerentwurfswerkzeugen kennen und erstellen am Beispiel der Regelung der Position der Kugel auf einer Wippe Regelungen sowohl für den elektrischen Stellantrieb als auch für die Positionierung der Kugel und setzen diese schließlich in ein lauffähiges System um.</p> <p>Mit den durch das Modul Höhere Regelungstechnik aufbauend auf dem Modul Regelungstechnik vermittelten Kenntnissen und</p>

<b>EEN3030 – Höhere Regelungstechnik</b>	
	<p>Erfahrungen sollen die Studierenden in der Lage sein, in der Mechatronik häufig vorkommende Aufgaben der Regelungstechnik zu bearbeiten. Gleichzeitig soll die Grundlage für das Erarbeiten weiterer Methoden der Regelungstechnik im Beruf oder bei einem Masterstudiengang geschaffen werden.</p> <p><b>Lernziele:</b> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen wichtige in der Praxis häufig eingesetzte Reglerstrukturen wie die Kaskadenregelung,</li> <li>• können Regelungen für die Geschwindigkeit und Position elektrischer Stellantriebe entwerfen,</li> <li>• können Regelungen mit dem Frequenzkennlinienverfahren entwerfen,</li> <li>• können instabile Regelstrecken mit dem Wurzelortskurvenverfahren stabilisieren,</li> <li>• wissen, wie die kontinuierlich entworfenen Regler mit einem Digitalrechner realisiert werden können und kennen die dabei möglichen Probleme und</li> <li>• kennen die Grundlagen des Rapid Control Prototyping durch automatische Codeerzeugung aus MATLAB/Simulink.</li> </ul>
Inhalte	<p><b>Vorlesung Höhere Regelungstechnik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Frequenzkennlinienverfahren             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Frequenzgang</li> <li>- Bode-Diagramme</li> <li>- Nyquist-Kriterium</li> <li>- Reglerentwurf</li> </ul> </li> <li>• Wurzelortskurvenverfahren             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Konstruktionsregeln</li> <li>- Stabilitätsuntersuchung</li> </ul> </li> <li>• Grundlagen der zeitdiskreten Regelung             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Digitale Realisierung von Reglern</li> <li>- Diskretisierung des Streckenmodells</li> <li>- Analyse zeitdiskreter Regelkreise</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Labor Höhere Regelungstechnik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Versuch 1: Reglerrealisierung             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reglerentwurf für Geschwindigkeit und Drehrate eines Roboters</li> <li>- Simulation der Regelung</li> <li>- Zugriff auf Aktoren und Sensoren aus Simulink</li> <li>- Reglerprogrammierung durch automatische Codeerzeugung aus MATLAB/Simulink</li> </ul> </li> <li>• Versuch 2: Regelung elektrischer Antriebe             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modellbildung</li> <li>- Kaskadenregelung</li> <li>- Reglerentwurf mit verschiedenen Verfahren</li> <li>- Simulation</li> <li>- Umsetzung der Regelung durch Parametrierung eines Motion Controllers</li> </ul> </li> <li>• Versuch 3: Regelung der Position einer Kugel auf einer Wippe             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modellbildung und Simulation der Strecke</li> <li>- Reglerentwurf durch Einsatz des Wurzelortskurvenverfahrens mit MATLAB</li> <li>- Erprobung der Regelung in der Simulation</li> <li>- Umsetzung des Reglers durch Parametrierung eines SPS-Reglermoduls</li> </ul> </li> </ul>
Workload	Workload: 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden)

<b>EEN3030 – Höhere Regelungstechnik</b>	
	Präsenzstudium: 45 Stunden (3 SWS x 15 Wochen) Eigenstudium: 105 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Klausur sowie erfolgreiche Absolvierung des Labors.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 5
Geplante Gruppengröße	Vorlesungen: ca. 60 Studierende Labor: ca. 20 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Föllinger, Otto: Regelungstechnik: Einführung in die Methoden und ihre Anwendung. Hüthig Verlag Heidelberg, 12. Auflage 2016</li> <li>• Lunze, Jan: Regelungstechnik 1. Springer Verlag, 11. Auflage 2016</li> <li>• Heinz Unbehauen: Regelungstechnik I. Vieweg+Teubner Verlag, 15. Auflage 2008</li> <li>• U. Probst: Servoantriebe in der Automatisierungstechnik, Springer Verlag, 2. Auflage 2016</li> <li>• D. Schröder: Elektrische Antriebe – Regelung von Antriebssystemen, Springer Verlag, 4. Auflage, 2015</li> <li>• Skripte und Laboranleitungen des Moduls</li> </ul>
Letzte Änderung	17.07.2019

<b>MEC2280 – Modellbildung</b>	
Kennziffer	MEC2280
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Marcus Simon
Level	Berufsqualifizierendes akademisches Niveau
Credits	5
SWS	4
Studiensemester	4. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM, 60 Minuten UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus dem 1. Studienabschnitt
zugehörige Lehrveranstaltungen	MEC2281 Modellbildung MEC2282 Labor Modellbildung
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung Labor
Ziele	<p><b>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</b> Die Studierenden sind in der Lage reale dynamische Systeme zu verstehen und zu abstrahieren. Sie können selbstständig ein mathematisches Modell erstellen und sind in der Lage eine entsprechende Simulation am Computer durchzuführen.</p> <p><b>Lernziele:</b> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Grundbegriffe der Modellbildung und Simulations-technik,</li> <li>• können Ergebnisse und Kinematiken animiert am Bildschirm darstellen,</li> <li>• können gewöhnliche Dgl. simulieren und</li> <li>• können für elektromechanische Systeme die beschreibenden Systemgleichungen aus einem Modell ermitteln.</li> </ul>
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Animation:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Räumliche Kinematik</li> <li>- homogene Koordinaten</li> <li>- Transformationsmatrizen</li> </ul> </li> <li>• Numerische Simulation gewöhnlicher Dgl.:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Euler-Verfahren</li> <li>- Runge-Kutta-Verfahren</li> </ul> </li> <li>• Elektromechanische Systeme:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prinzip von d'Alembert in Lagrangescher Fassung</li> <li>- Lagrange Gleichungen 2. Art</li> <li>- Erweiterung auf elektromechanische Systeme,                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energie / Koenergie</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Weiterführende Simulationsverfahren:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- FDV, FEM</li> </ul> </li> </ul>
Workload	Workload: 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden) Präsenzstudium: 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen)

<b>MEC2280 – Modellbildung</b>	
	Eigenstudium: 90 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Klausuren sowie erfolgreiche Absolvierung des Labors.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 5
Geplante Gruppengröße	Vorlesung: ca. 70 Studierende Labor: ca. 3 * 25 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scherf, Helmut: Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme, 4. Auflage, Oldenbourg-Verlag</li> <li>• Greenwood, Donald: Classical Dynamics, Dover Publications, Inc</li> <li>• Roos, Schwetlick: Numerische Mathematik, Teubner-Verlag Stuttgart Leipzig</li> <li>• Gross, Hauger, Schröder, Wall, Technische Mechanik, Band 3: Kinetik, 11. Auflage, 2010, Springer-Verlag</li> </ul>
Letzte Änderung	17.06.2019

<b>MEC3040 – Mechatronische Entwicklung</b>	
Kennziffer	MEC3040
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Sascha Seifert
Level	Berufsqualifizierendes akademisches Niveau
Credits	8
SWS	5
Studiensemester	6. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM, 90 Minuten PLK/PLM, 60 Minuten
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus den Modulen des 1. Studienabschnitts
zugehörige Lehrveranstaltungen	CEN2281 Software Engineering MEC3036 Produktentwicklung
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesungen
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden kennen und verstehen die Prinzipien und Methoden des professionellen Software-Engineering und sind in der Lage, diese Methoden durchgängig bei der ingenieurmäßigen Umsetzung von informationstechnischen Lösungen in einem interdisziplinären Arbeitsumfeld einzubringen. In der Produktentwicklung lernen die Studierenden fortgeschrittene Methoden der funktionalen, kostenorientierten und strukturellen Produktplanung. So sind sie in der Lage, ein Produkt von der Idee bis zur Übergabe an die Serienfertigung effizient zu planen, zu entwickeln und durch den Entwicklungsprozess zu führen. Zusätzlich erlernen die Studierenden Grundlagen des Wettbewerbsanalyse und, darauf aufbauend, passenden Strategien, aus Ingenieurs-sicht.</p> <p><u>Lernziele:</u> Software Engineering: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erkennen Software-Engineering als professionelle Disziplin mit interdisziplinärem Anforderungsprofil,</li> <li>• kennen und verstehen die Funktion und Ausgestaltung eines Prozessmodells für die professionelle Entwicklung von Software-Produkten,</li> <li>• verstehen die Aufgaben und Lösungsmethoden der Software-Konfigurationsverwaltung,</li> <li>• können gängige Software-Konfigurationswerkzeuge anwenden und einfache Software-Konfigurationsaufgaben lösen,</li> <li>• kennen und verstehen die UML Methode und können diese in Bezug auf die Aufgabenstellung in den einzelnen Software-Entwicklungsprozess-Phasen anwenden,</li> <li>• verstehen grundlegende Planungs-, Qualitätssicherungs- und Testmethoden und können die Review-Technik in diesen Bereichen anwenden.</li> </ul>

<b>MEC3040 – Mechatronische Entwicklung</b>	
	<p>Produktentwicklung: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die Spannungsfelder der Produktentwicklung und können hieraus Entscheidungen für das jeweilige Produkt ableiten,</li> <li>• verstehen Zusammenhänge moderner Produktentwicklungsprozesse sowie deren beteiligter Unternehmen, Kunden und Drittparteien,</li> <li>• können auf Basis einer Produkt- und Wettbewerbsanalyse geeignete Marktpositionierungen ableiten,</li> <li>• kennen die grundlegenden Wettbewerbsstrategien,</li> <li>• haben vertiefende Kenntnisse zu den Phasenmodellen der Produktentwicklung,</li> <li>• beherrschen grundlegende Methoden zur Anforderungsanalyse, Funktionsanalyse und Funktionskostenanalyse,</li> <li>• können grundlegende statische und dynamische Kostenmodelle anwenden,</li> <li>• beherrschen intuitive und diskursive Kreativitätsmethoden und</li> <li>• beherrschen Vorgehensweisen zur Produktstrukturierung.</li> </ul>
Inhalte	<p>Software Engineering:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Software-Engineering als professionelle Disziplin</li> <li>• Projekte, Personen, Prozesse, Produkte und Leistungen</li> <li>• Software-Engineering-Prozesse (Vorgehensmodelle, Der Unified Process)</li> <li>• Projektmanagement <ul style="list-style-type: none"> <li>- Projektplanung (Zeit, Aufwand, Ressourcen)</li> <li>- Projektkontrolle</li> <li>- Teams</li> </ul> </li> <li>• Qualitätsmanagement (Qualitätssicherung, Standards, Methoden, Konfigurationsmanagement)</li> <li>• Der Unified Process mit UML <ul style="list-style-type: none"> <li>- Methoden der Anforderungsermittlung</li> <li>- Analyse- und Entwurfs</li> <li>- Implementierungsmethoden</li> <li>- Testmethoden</li> <li>- Inbetriebnahme, Wartung und Evolution von Software-Produkten</li> </ul> </li> </ul> <p>Produktentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen zur Produktentwicklung 1 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Produktmerkmale</li> <li>- Spannungsfelder der Produktentwicklung</li> <li>- Aktive und passive Vorgehensweisen</li> </ul> </li> <li>• Grundlagen zur Produktentwicklung 2 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wettbewerbsstrategie</li> <li>- Prozessdefinition</li> <li>- Unternehmensportfolio</li> <li>- Entwicklungsprozesse</li> </ul> </li> <li>• Produktdefinition <ul style="list-style-type: none"> <li>- Marktforschung</li> <li>- Benchmarking</li> <li>- Anforderungsklassifizierung, -Bewertung und –Dokumentation</li> </ul> </li> <li>• Produktkonzeption 1 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funktionale Beschreibung</li> <li>- Zielkosten</li> <li>- Wirtschaftlichkeitsberechnung</li> </ul> </li> <li>• Produktkonzeption 2 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kreativitätsmethoden</li> </ul> </li> <li>• Produktgestaltung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Produktstrukturierung</li> </ul> </li> </ul>



<b>MEC3040 – Mechatronische Entwicklung</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kostenmodellen</li> <li>• Grundlagen der Virtuellen Produktentwicklung</li> </ul>
Workload	<p>Workload: 240 Stunden (8 Credits x 30 Stunden)            Präsenzstudium: 75 Stunden (5 SWS x 15 Wochen)            Eigenstudium: 165 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)</p>
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Klausuren.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 8
Geplante Gruppengröße	ca. 70 Studierende
Literatur	<p>Produktentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Engeln, Werner: Methoden der Produktentwicklung. Reihe Skripten Automatisierungstechnik. München: Oldenbourg Industrie, 201, 2. Auflage</li> <li>• Engeln, Werner: Produktentwicklung: Herausforderungen, Organisation, Prozesse, Methoden und Projekte Taschenbuch – 2018, Vulkan Verlag.</li> <li>• Ehrlenspiel, Klaus: Integrierte Produktentwicklung: Denkabläufe, Methodeneinsatz, Zusammenarbeit. München; Wien : Carl Hanser, 2009, 4. Auflage.</li> <li>• Ehrlenspiel, Klaus; Kiewert, Alfons; Lindemann, Udo: Kostengünstig Entwickeln und Konstruieren: Kostenmanagement bei der integrierten Produktentwicklung, Springer, 2007. 6. Auflage.</li> <li>• Lindemann, Udo: Methodische Entwicklung technischer Produkte: Methoden flexible und situationsgerecht anwenden, Springer, 2009, 3. Auflage.</li> <li>• Eigner, Martin; Stelzer, Ralph: Product Lifecycle Management: Ein Leitfaden für Product Development und Life Cycle Management, Springer, 2009. 2 Auflage.</li> </ul> <p>Skripte des Moduls</p>
Letzte Änderung	17.07.2019

<b>MEC3600 – Wahlpflichtmodul 2</b>	
Kennziffer	MEC3600
Modulverantwortlicher	Studiengangleiter Prof. Dr.-Ing. Stefan Hillenbrand
Level	Berufsqualifizierendes Niveau
Credits	12
SWS	8
Studiensemester	6. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLH/PLK/PLM/PLP/PLR
Lehrsprache	Deutsch oder Englisch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen: Inhalte der Module der ersten vier Studiensemester
zugehörige Lehrveranstaltungen	Fächer aus dem Wahlpflichtkatalog
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesungen Labore
Ziele	<b>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</b> Die Studierenden erwerben im Rahmen von selbst gewählten Wahlfächern vertiefende Kenntnisse im Bereich der Ingenieurwissenschaften sowie zu interdisziplinären Themen. Die wählbaren Lehrveranstaltungen werden zu Semesterbeginn bekannt gegeben, wobei insbesondere aktuelle Themen aus der Industrie angeboten werden. Die Studierenden können dadurch einen Schwerpunkt fachlich vertiefen.
Inhalte	Je nach ausgewähltem Modul.
Workload	Workload: 360 Stunden (12 Credits x 30 Stunden) Präsenzstudium: 120 Stunden (8 SWS x 15 Wochen) Eigenstudium: 240 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestehen der jeweiligen Anforderungen der Lehrveranstaltung.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 12
Geplante Gruppengröße	Vorlesungen: ca. 70 Studierende Labore: ca. 20 Studierende
Letzte Änderung	19.07.2019

Eine Zusammenstellung der im Studiengang möglichen Wahlpflichtfächer findet sich online im eCampus.

## Siebtes Semester

<b>MEC4240 – Interdisziplinäre Projektarbeit</b>	
Kennziffer	MEC4240
Modulverantwortlicher	Studiengangleiter Prof. Dr.-Ing. Stefan Hillenbrand
Level	Berufsqualifizierendes akademisches Niveau
Credits	6
SWS	4
Studiensemester	7. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLP
Lehrsprache	Deutsch oder Englisch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus den Modulen des 1. Studienabschnitts.
zugehörige Lehrveranstaltungen	MEC4241 Interdisziplinäre Projektarbeit
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Projektarbeit, Kolloquium
Ziele	<p><b>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</b></p> <p>Die Studierenden vertiefen im Rahmen der Interdisziplinären Projektarbeit ihre praktischen Fähigkeiten, sich in einem Team selbstständig in eine gegebene Aufgabenstellung einzuarbeiten und diese zielgerichtet durchzuführen. Sie stellen dazu Arbeitspläne auf, kommunizieren mit dem Betreuer und den weiteren Teammitgliedern und vertiefen so ihre Kenntnisse im Projektmanagement und der interdisziplinären Zusammenarbeit. Das ingenieurmäßige Herangehen an die Aufgabenstellung steht bei der Bearbeitung des Themas im Vordergrund und bereitet die Studierenden auf die spätere Vorgehensweise in der Industrie vor. Durch die Dokumentation und die Präsentation der Ergebnisse (Vortrag mit öffentlicher Diskussion) üben sie die Kommunikation mit einem Fachpublikum bzw. späteren Arbeitskollegen.</p> <p>Die Studierenden sollen befähigt werden, komplexe und umfassende Aufgaben von besonderer Schwierigkeit selbstständig methodisch fehlerfrei zu lösen, Individuelle Schwächen werden erkannt und abgebaut. Die Fähigkeit zur kritischen Selbstreflexion wird gefördert.</p>
Inhalte	<b>Projektarbeit:</b> Je nach Thema.
Workload	Eigenstudium: 120 Stunden (Einarbeitung, Durchführung, Dokumentation, Kolloquium) und Coaching
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Erfolgreiche Absolvierung der Projektarbeit sowie des Kolloquiums
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 6
Letzte Änderung	19.07.2019

<b>ISS4200 – Wissenschaftliches Arbeiten</b>	
Kennziffer	ISS4200
Modulverantwortlicher	Studiengangleiter Prof. Dr.-Ing. Stefan Hillenbrand
Level	Berufsqualifizierendes akademisches Niveau
Credits	12
SWS	2
Studiensemester	7. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	UPL
Lehrsprache	Deutsch oder Englisch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: keine
zugehörige Lehrveranstaltungen	COL4999 Fachwissenschaftliches Kolloquium MEC4600 Wissenschaftliche Dokumentation ISS4220 Wissenschaftlicher Vortrag ISS4024 Allgemeinwissenschaftliches Seminar
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Kolloquium Vortrag
Ziele	<p><b>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</b> Die Studierenden vertiefen das wissenschaftliche Arbeiten und den fachlichen Diskurs in den Ingenieurwissenschaften. Die Studierenden sind angehalten, die Vorträge und Exkursionen des Allgemeinwissenschaftlichen Seminars von Beginn des Studiums an zu besuchen, um so studienbegleitend Erfahrungen im technischen und wissenschaftlichen Austausch zu sammeln. Am Ende des Studiums sollen sich die Studierenden im Rahmen des Fachwissenschaftlichen Kolloquiums selbstständig unter wissenschaftlicher Anleitung in das Thema ihrer Abschlussarbeit einarbeiten. Aufbauend auf dem Modul Ingenieurmethoden wird die Dokumentation, die Präsentation und der wissenschaftliche Diskurs einer wissenschaftlichen Arbeit anhand des Themas der Abschlussarbeit vertieft.</p> <p><b>Lernziele:</b> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können sich aktiv an technischen und wissenschaftlichen Diskussionen beteiligen,</li> <li>• sind in der Lage, sich selbstständig in ein anspruchsvolles Thema einzuarbeiten und damit die Grundlage für Ihre Abschlussarbeit zu legen,</li> <li>• erkennen ihre Schwächen und können diese abbauen und</li> <li>• fördern ihre kritische Selbstreflexion.</li> <li>• können Ihre Arbeitsergebnisse sowohl in Textform klar nachvollziehbar dokumentieren als auch im wissenschaftlichen Diskurs vertreten.</li> </ul>
Inhalte	<p><b>Fachwissenschaftliches Kolloquium:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbständige Einarbeitung in ein anspruchsvolles technisches Thema</li> <li>• Formulierung der Aufgabenstellung der Abschlussarbeit</li> <li>• Erarbeiten der Aufgabenpakete für die Abschlussarbeit</li> <li>• Erstellen eines Zeitplans für die Abschlussarbeit</li> </ul>

<b>ISS4200 – Wissenschaftliches Arbeiten</b>	
	<p><b>Wissenschaftliche Dokumentation:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwenden der in der Veranstaltung „Technische Dokumentation“ sowie in der Projektarbeit erlernten Kenntnisse und Fähigkeiten</li> <li>• Erstellen einer wissenschaftlichen Dokumentation</li> </ul> <p><b>Wissenschaftlicher Vortrag:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwenden der in der Veranstaltung „Präsentationstechnik“ sowie in der Projektarbeit erlernten Kenntnisse und Fähigkeiten</li> <li>• Präsentation der Ergebnisse der Abschlussarbeit vor der Hochschulöffentlichkeit</li> <li>• Verteidigung der Arbeitsergebnisse in der Diskussion</li> </ul> <p><b>Allgemeinwissenschaftliches Seminar:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Besuch von Fachvorträgen</li> <li>• Besuch von Messen und Firmen</li> <li>• Durchführung und Leitung von Tutorien</li> </ul>
Workload	<p>Workload: 360 Stunden (12 Credits x 30 Stunden)  Präsenzstudium: 30 Stunden (2 SWS x 15 Wochen)  Eigenstudium: 330 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)</p>
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Erfolgreiche Absolvierung der Vorgaben der einzelnen Modulveranstaltungen.
Geplante Gruppengröße	<p>Fachwissenschaftliches Kolloquium: 1  Wissenschaftliche Dokumentation: 1  Wissenschaftlicher Vortrag: Hochschulöffentlichkeit  Allgemeinwissenschaftliches Seminar: bis ca. 70 Studierende</p>
Literatur	<p><b>Wissenschaftliche Dokumentation:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hering Heike: Technische Berichte: Verständlich gliedern, gut gestalten, überzeugend vortragen. Springer Verlag, 8. Aufl. 2019</li> <li>• Grieb, Wolfgang: Schreibtipps für Studium, Promotion und Beruf in Ingenieur- und Naturwissenschaften. VDE-Verlag, 7. Aufl. 2012</li> <li>• Rechenberg, Peter: Technisches Schreiben (nicht nur) für Informatiker. Hanser Verlag München, 3. Aufl. 2006</li> </ul>
Letzte Änderung	03.06.2019

<b>THE4998 – Bachelorthesis</b>	
Kennziffer	THE4998
Modulverantwortlicher	Studiengangleiter Prof. Dr.-Ing. Stefan Hillenbrand
Level	Berufsqualifizierendes akademisches Niveau
Credits	12
Studiensemester	7. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLT
Lehrsprache	Deutsch oder Englisch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Frühestens nach Abschluss des 5. Studiensemesters. Alle Prüfungsleistungen der ersten vier Fachsemester müssen bestanden sein. Für die Anmeldung der Thesis muss die Teilnahme am Fachwissenschaftlichen Kolloquium (FWK) nachgewiesen werden. Das FWK wird vom Erstkorrektor bzw. der Erstkorrektorin zu Beginn der Thesis durchgeführt. Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus den Modulen aller Fachsemester.
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Abschlussarbeit
Ziele	<b>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</b> Die Studierenden zeigen, dass sie sich in eine komplexe Aufgabenstellung der Ingenieurwissenschaften einarbeiten und diese zielgerichtet mit ingenieurmäßigen und wissenschaftlichen Methoden bearbeiten können. Die Aufgabenstellung ergibt sich vorzugsweise aus Industriekooperationen und ist typischerweise im Bereich Entwicklung oder angewandte Forschung anzusiedeln. Die Studierenden wenden die im Studium gelernten Fähigkeiten an, um auf systematische Weise selbständig Lösungen für die Aufgabenstellung zu erarbeiten, die einer kritischen Prüfung standhalten.
Workload	Eigenstudium und Coaching: 450 Stunden
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Erfolgreiche Absolvierung und Abgabe der Abschlussarbeit
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 21
Geplante Gruppengröße	1
Letzte Änderung	19.07.2019