

Modulhandbuch

für den Bachelorstudiengang

Technische Informatik

PO 5
(gültig ab WS 2015/16)

Dokument aktualisiert am 10.03.2022

Inhalt

Inhalt	2
Abkürzungen	3
Liste der Module	4
Idealtypischer Studienverlauf	5
Erstes Semester	6
MNS1030 – Mathematik 1	6
CEN1110 – Grundlagen der Informatik	8
EEN1190 – Grundlagen elektrotechnischer Systeme	11
CEN1160 – Digitaltechnik	13
ISS1050 – Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen	15
Zweites Semester	17
MNS1170 – Mathematik 2	17
CEN1140 – Objektorientierte Software-Technik	20
EEN1180 – Messtechnik	23
EEN1150 – Elektronik	26
CEN1180 – Algorithmen und Datenstrukturen	28
Drittes Semester	30
EEN2070 – Grundlagen der Signalverarbeitung	30
CEN2170 – Mikrocontroller	32
CEN2190 – Software Engineering 1	34
EEN2020 – Rechnernetze	36
EEN2190 – Regelungstechnik	38
ISS2090 – Ingenieurmethoden 1	41
Viertes Semester	43
EEN2170 – Signale und Systeme	43
CEN2230 – Hardwarebeschreibungssprachen	45
CEN2250 – Software Engineering 2	47
CEN2130 – Systemsoftware	49
CEN2260 – Digitale Systeme	52
CEN2320 – Projektarbeit 1	54
Fünftes Semester	55
EEN3080 – Praxissemester	55
Sechstes Semester	56
CEN3290 – Eingebettete Betriebssysteme	56
EEN2120 – Kommunikationsnetze	58
ISS3090 – Fachübergreifende Qualifikationen	60
EEN3300 – Wahlpflichtmodul	63
Siebtes Semester	64
EEN4230 – Projektarbeit 2	64
ISS4020 – Ingenieurmethoden 2	66
THE4998 – Abschlussarbeit	68

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

	Modul	Modulverantwortung
1. Semester	Mathematik 1	F. Schmidt
	Grundlagen der Informatik	Prof. Johannsen
	Grundlagen elektrotechnischer Systeme	Prof. Sand
	Digitaltechnik	Prof. Dietz
	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen	F. Schmidt
2. Semester	Mathematik 2	F. Schmidt
	Objektorientierte Software-Technik	Prof. Johannsen
	Messtechnik	Prof. Hetznecker
	Elektronik	Prof. Blankenbach
	Algorithmen und Datenstrukturen	Prof. Alznauer
3. Semester	Grundlagen der Signalverarbeitung	Prof. Hillenbrand
	Mikrocontroller	Prof. Kesel
	Software Engineering 1	Prof. Alznauer
	Rechnernetze	Prof. Pfeiffer
	Regelungstechnik	Prof. Hillenbrand
4. Semester	Ingenieurmethoden 1	Studiengangleiter: Prof. Hetznecker
	Signale und Systeme	Prof. Greiner
	Hardwarebeschreibungssprachen	Prof. Kesel
	Software Engineering 2	Prof. Pfeiffer
	Systemsoftware	Prof. Alznauer
	Digitale Systeme	Prof. Kesel
	Projektarbeit 1	Studiengangleiter: Prof. Hetznecker
5. Semester	Praxissemester	Praxissemesterbeauftragter: Prof. Dietz Anerkennung: Prüfungsamt/ Prof. Schmidtmeier Blockveranstaltung: Prof. Dietz
6. Semester	Eingebettete Betriebssysteme	Prof. Dietz
	Kommunikationsnetze	Prof. Niemann
	Fachübergreifende Qualifikationen	Studiengangleiter: Prof. Hetznecker Recht: Prof. Schmitt (W&R) BWL: Prof. Marx
	Wahlpflichtmodul	Studiengangleiter: Prof. Hetznecker
7. Semester	Projektarbeit 2	Studiengangleiter: Prof. Hetznecker
	Ingenieurmethoden 2	Studiengangleiter: Prof. Hetznecker
	Abschlussarbeit	Studiengangleiter: Prof. Hetznecker

Idealtypischer Studienverlauf

7	Abschlussarbeit (12 Credits)		Ingenieurmethoden 2 (2 SWS, 8 Credits)		Projektarbeit 2 (4 SWS, 9 Credits)	
6	Wahlpflichtmodul (10 SWS, 15 Credits)			Eingebettete Betriebssysteme (5 SWS, 5 Credits)	Kommunikations- netze (3 SWS, 5 Credits)	Fachübergreifende Qualifikationen (6 SWS, 6 Credits)
5	Praxissemester (4 SWS, 30 Credits)					
4	Signale und Sys- teme (3 SWS, 5 Credits)	Hardware- beschreibungs- sprachen (4 SWS, 5 Credits)	Software Engineering 2 (3 SWS, 5 Credits)	Systemsoftware (4 SWS, 4 Credits)	Digitale Systeme (5 SWS, 6 Credits)	Projektarbeit 1 (4 SWS, 5 Credits)
3	Grundlagen der Signalverarbeitung (3 SWS, 5 Credits)	Mikrocontroller (4 SWS, 5 Credits)	Software Engineering 1 (3 SWS, 5 Credits)	Rechnernetze (4 SWS, 5 Credits)	Regelungstechnik (3 SWS, 5 Credits)	Ingenieur- methoden 1 (4 SWS, 6 Credits)
2	Mathematik 2 (5 SWS, 6 Credits)	Objektorientierte Software-Technik (4 SWS, 5 Credits)	Messtechnik (4 SWS, 5 Credits)	Elektronik (4 SWS, 5 Credits)	Algorithmen und Da- tenstrukturen (5 SWS, 8 Credits)	
1	Mathematik 1 (7 SWS, 8 Credits)	Grundlagen der In- formatik (5 SWS, 6 Credits)	Grundlagen elektro- technischer Systeme (4 SWS, 5 Credits)	Digitaltechnik (4 SWS, 5 Credits)	Ingenieurwissen- schaftliche Grundlagen (4 SWS, 6 Credits)	

Erstes Semester

MNS1030 – Mathematik 1	
Kennziffer	MNS1030
Modulverantwortlicher	Dipl.-Phys. Frank Schmidt
Level	Eingangsniveau
Credits	8 Credits
SWS	Vorlesungen: 5 SWS Übung: 2 SWS
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	<u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> 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	Vorlesung Analysis 1: <ul style="list-style-type: none"> • Grenzwerte • Differential- und Integralrechnung • Folgen • Reihen • komplexe Zahlen • Taylorreihen • Funktionen von mehreren Variablen Vorlesung Lineare Algebra: <ul style="list-style-type: none"> • Vektor- und Matrizen-Rechnung • Determinanten • Eigenwerte und Eigenvektoren
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Das Modul ist verwendbar im Studiengang: <ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Elektrotechnik/Informationstechnik • Bachelor Mechatronik • Bachelor Medizintechnik
Workload	<u>Workload:</u> 240 Stunden (8 Credits x 30 Stunden)

MNS1030 – Mathematik 1	
	Präsenzstudium: 105 Stunden (7 SWS x 15 Wochen) 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 ¹
Geplante Gruppengröße	ca. 70 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, 3 Bände. Vieweg + Teubner Verlag Wiesbaden, 6. Aufl. 2012 • Gohout, Wolfgang: Mathematik für Wirtschaft und Technik. Oldenbourg Verlag München, 2. Aufl. 2012 • Skripte und Anleitungen des Moduls
Letzte Änderung	03.12.2019

¹ Die Durchschnittsnote des 1. Studienabschnitts geht mit der Gewichtung 5 in die Endnote ein.

CEN1110 – Grundlagen der Informatik	
Kennziffer	CEN1110
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Peer Johannsen
Level	Eingangselevel
Credits	6 Credits
SWS	Vorlesungen: 3 SWS Labor: 2 SWS
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	CEN1111 Einführung in die Informatik CEN1192 Softwareentwicklung CEN1112 Labor Software-Entwicklung
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesungen Labor
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> 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><u>Lernziele:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen und verstehen grundlegende Begriffe der Informatik (z.B. Information, Daten, Algorithmus, etc.), • kennen und verstehen die Grundbausteine von Algorithmen und wenden diese bei der strukturierten Beschreibung einfacher Aufgaben zur Lösung an, • lernen verschiedene Lösungen für die gleiche Aufgabenstellung nach einfachen Kriterien (Prägnanz, Verständlichkeit, Wartbarkeit) zu bewerten, • lernen in der Kleingruppe mit Hilfe eines verbreiteten Werkzeugs (Visual C++ 2010: Compiler, Linker, Debugger in einer integrierten Entwicklungsumgebung) eigene Lösungen zu gestellten, typischen Übungsaufgaben steigenden Schwierigkeitsgrades zu kreieren und zu testen, • lernen ihre eigenen Lösungen darzustellen und zu analysieren und bewerten diese in Bezug auf deren Richtigkeit und Vollständigkeit.
Inhalte	<p><u>Vorlesung Einführung in die Informatik:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe <ul style="list-style-type: none"> - Information, Daten, Datenverarbeitung, Informatik

CEN1110 – Grundlagen der Informatik	
	<ul style="list-style-type: none"> - Sprachen - Ziffernsysteme, Zahlen- und Zeichendarstellung • Teilgebiete der Informatik und ihre Themen • Grundlagen des Aufbaus und der Funktionsweise von Computersystemen • Software-Typen <ul style="list-style-type: none"> - Systemsoftware - Anwendungssoftware • Grundlagen der Programmierung <ul style="list-style-type: none"> - Variablen und Datentypen - Algorithmen - Anweisungen, Sequenzen - Fallunterscheidungen, Schleifen - Prozeduren, Funktionen • Strukturierte Programmierung <ul style="list-style-type: none"> - Methode der strukturierten Programmierung - Darstellung von Algorithmen durch Programmablaufpläne und Nassi-Shneiderman-Diagramme <p><u>Vorlesung Softwareentwicklung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Begriffe der Softwareentwicklung • Eigenschaften von Software • Klassifikation von Programmiersprachen • Compiler und Entwicklungsumgebung • Die Programmiersprache C <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau von C-Programmen - Reservierte Worte, Bezeichner - Datentypen, Kontrollstrukturen - Felder und Zeiger, - Strukturen und Verbände - Operatoren und Ausdrücke - Speicherklassen - Funktionen und Parameterübergabe - Der C-Präprozessor - Die ANSI-Laufzeitbibliothek <p><u>Labor Softwareentwicklung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Die integrierte Entwicklungsumgebung Microsoft Visual C++ 2010 • Übungsaufgaben zu den Themen der Lehrveranstaltung „Softwareentwicklung“, z.B. <ul style="list-style-type: none"> - Analyse und Entwurf - Eingabe von der Tastatur – Ausgabe auf dem Bildschirm - Formatierte Ein- und Ausgabe - Fallunterscheidungen und Schleifen - Mathematische Berechnungen - Funktionen, Zeiger - Datenstrukturen
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	<p>Das Modul ist verwendbar im Studiengang:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Elektrotechnik/Informationstechnik • Bachelor Mechatronik • Bachelor Medizintechnik
Workload	<p><u>Workload:</u> 180 Stunden (6 Credits x 30 Stunden)</p> <p><u>Präsenzstudium:</u> 75 Stunden (5 SWS x 15 Wochen)</p> <p><u>Eigenstudium:</u> 105 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)</p>

CEN1110 – Grundlagen der Informatik	
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Modulklausur sowie erfolgreiche Absolvierung des Labors.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 4 ²
Geplante Gruppengröße	Vorlesungen: ca. 70 Studierende, Labor: ca. 20 Studierende
Literatur	<p><u>Vorlesung Einführung in die Informatik:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • H. Herold, B. Lurz, J. Wohlrab, „<i>Grundlagen der Informatik</i>“, Pearson • A. Böttcher, F. Kneißl, „<i>Informatik für Ingenieure</i>“, Oldenbourg Verlag • P. Levi, U. Rembold, „<i>Einführung in die Informatik für Naturwissenschaftler und Ingenieure</i>“, Hanser Verlag • H. Müller, F. Weichert, „<i>Vorkurs Informatik – Der Einstieg ins Informatikstudium</i>“, Springer Verlag • G. Büchel, „<i>Praktische Informatik – Eine Einführung</i>“, Springer Verlag • Skripte des Moduls <p><u>Vorlesung Softwareentwicklung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • P. Baeumle-Courth, T. Schmidt, „<i>Praktische Einführung in C</i>“, Oldenbourg Verlag • N. Heiderich, W. Meyer, „<i>Technische Probleme lösen mit C / C++</i>“, Hanser Verlag • H. Erlenkotter, „<i>C: Programmieren von Anfang an</i>“, rororo Verlag • R. Klima, S. Selberherr, „<i>Programmieren in C</i>“, Springer Verlag • M. Dausmann, U. Bröckl, D. Schoop, J. Groll, „<i>C als erste Programmiersprache – Vom Einsteiger zum Fortgeschrittenen</i>“, Springer Verlag • Regionales Rechenzentrum für Niedersachsen (RRZN), „<i>C Programmierung – Eine Einführung</i>“ und „<i>Die Programmiersprache C – Ein Nachschlagewerk</i>“ • Skripte und Laboranleitungen des Moduls
Letzte Änderung	03.12.2019

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

EEN1190 – Grundlagen elektrotechnischer Systeme	
Kennziffer	EEN1190
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Guido Sand
Level	Eingangslevel
Credits	5 Credits
SWS	4 SWS
Studiensemester	1. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM, 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><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> 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><u>Lernziele:</u> 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"> • Bachelor Medizintechnik

EEN1190 – Grundlagen elektrotechnischer Systeme	
	<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Technische Informatik
Workload	<p><u>Workload</u>: 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden)</p> <p><u>Präsenzstudium</u>: 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen)</p> <p><u>Eigenstudium</u>: 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 ³
Geplante Gruppengröße	Vorlesungen: ca. 70 Studierende
Literatur	<p><u>Lehrbücher</u>:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hagmann, Gert: Grundlagen der Elektrotechnik. Aula-Verlag Wiebelsheim, 14. Aufl. 2009 bzw. 15. Aufl. 2011 • Führer, Arnold et al.: Grundgebiete der Elektrotechnik, Band 1. Hanser Verlag München, 9. Aufl. 2012 • Weißgerber, Wilfried: Elektrotechnik für Ingenieure, Band 1: Gleichstromtechnik und elektromagnetisches Feld. Vieweg + Teubner Wiesbaden, 8. Aufl. 2009 • Clausert, Horst; Wiesemann, Gunther: Grundgebiete der Elektrotechnik, Band 1. Oldenbourg Verlag München. 8. Aufl. 2003 <p><u>Aufgabensammlungen</u>:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hagmann, Gert: Aufgabensammlung zu den Grundlagen der Elektrotechnik. Aula-Verlag Wiebelsheim, 14. Aufl. 2010 bzw. 15. Aufl. 2012 • Führer, Arnold et al.: Grundgebiete der Elektrotechnik, Band 3: Aufgaben. Hanser Verlag München, 2. Aufl. 2008
Letzte Änderung	04.01.2018

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

CEN1160 – Digitaltechnik	
Kennziffer	CEN1160
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Rainer Dietz
Level	Eingangslevel
Credits	5 Credits
SWS	Vorlesung: 4 SWS
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: keine
zugehörige Lehrveranstaltungen	CEN1061 Digitaltechnik
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> 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><u>Lernziele:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die Informationsdarstellung mit digitalen Signalen, • lernen die Zahlendarstellung im Dualsystem und die Grundbegriffe der Kodierung, • verstehen die Boolesche Algebra als mathematische Grundlage, • beherrschen den Entwurf und die Optimierung von Schaltnetzen und Schaltwerken und • können für gegebene Aufgabenstellungen digitale Schaltungen entwerfen.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Informationsdarstellung, digitale und analoge Signale • Zahlensysteme, Rechnen mit Dualzahlen • Kodierung und Eigenschaften von Codes • Digitale Grundverknüpfungen • Schaltalgebra und Boolesche Algebra • Vollständige und unvollständige Schaltfunktionen • Disjunktive und konjunktive Normalform • Verfahren zur Bestimmung von Primtermen • Disjunktive und konjunktive Minimalform • Rechenschaltungen und Multiplexer-Schaltnetze • Formale Beschreibung von Schaltwerken • Speicherglieder • Systematischer Entwurf synchroner Schaltwerke • Schaltwerksstrukturen
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Das Modul ist verwendbar im Studiengang: <ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Elektrotechnik/Informationstechnik
Workload	<u>Workload:</u> 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden) <u>Präsenzstudium:</u> 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen)

CEN1160 – Digitaltechnik	
	<u>Eigenstudium</u> : 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
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 5 ⁴
Geplante Gruppengröße	ca. 70 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Pernards, Peter: Digitaltechnik. Hüthig Verlag Heidelberg, 3. Aufl. 1992 • Pernards, Peter: Digitaltechnik 2. Hüthig Verlag Heidelberg 1995 • Lipp, Hans Martin: Grundlagen der Digitaltechnik. Oldenbourg Verlag München, 7. Aufl. 2011 • Urbanski, Kaus; Woitowitz, Roland: Digitaltechnik: Ein Lehr- und Übungsbuch. BI Wissenschaftsverlag Mannheim u.a., 6. Aufl. 2012 (auch als E-Book verfügbar) • Lichtberger, Bernhard: Praktische Digitaltechnik, Hüthig Verlag Heidelberg, 3. Aufl. 1997 • Skripte und Anleitungen des Moduls
Letzte Änderung	09.09.2015

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

ISS1050 – Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen	
Kennziffer	ISS1050
Modulverantwortlicher	Dipl.-Phys. Frank Schmidt
Level	Eingangslevel
Credits	6 Credits
SWS	4 SWS
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><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> 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, Optik und Wärmelehre. Dies ermöglicht den Einsatz der erworbenen Kenntnisse in Elektronik (Wärmelehre, Wellen), Software (z.B. Fahrdynamik) und modernen Messmethoden (z.B. Schwingungen und Optik).</p> <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können in physikalischen Zusammenhängen und Kategorien denken, • verstehen experimentelle Verfahren und • beherrschen den mathematischen Apparat, der zur Beschreibung physikalischer Vorgänge benötigt wird.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Messungen (Wie wird gemessen? Maßeinheiten, Auswertung von Messungen) • Kinematik (Ableiten und Integrieren von Vektoren, Gleichförmige und ungleichförmige Bewegung, Zusammensetzen von Geschwindigkeiten und Beschleunigungen, Wurf, Kreisbewegung, Schwingungen) • Dynamik (Impuls, Kraft und Energie inkl. Erhaltungssätze für translative und rotatorische Bewegungen) • Schwingungen • Wärmelehre (Wärmemenge, Wärmestrom, Wärmeleitung, Dimensionierung von Kühlkörpern)
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Das Modul ist verwendbar im Studiengang: <ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Elektrotechnik/Informationstechnik • Bachelor Mechatronik

ISS1050 – Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen	
Workload	Workload: 180 Stunden (6 Credits x 30 Stunden) <u>Präsenzstudium</u> : 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen) <u>Eigenstudium</u> : 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 sowie erfolgreiche Absolvierung der Übung.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 3 ⁵
Geplante Gruppengröße	ca. 70 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Giancoli, Douglas C.: Physik (deutsch). PEARSON Studium München u.a. • Halliday, David; Resnick, Robert; Walker, Jearl: Physik (deutsch), Wiley VCH Weinheim • Hering, Ekbert; Martin, Rolf; Stohrer, Martin: Physik für Ingenieure. Springer Verlag Berlin Heidelberg <p>Zur Auffrischung von Schulkenntnissen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stolz, Werner: Starthilfe Physik: Ein Leitfaden für Studienanfänger der Naturwissenschaften, des Ingenieurwesens und der Medizin. Teubner Verlag Stuttgart u.a. <p>Für ausländische Studierende:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Giancoli, Douglas C.: Physics: Principles with Applications, Prentice Hall Upper Saddle River N.J. u.a. • Halliday, David; Resnick, Robert; Walker, Jearl: Physics. Wiley New York <p>Formelsammlungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kuchling, Horst: Taschenbuch der Physik. Fachbuchverlag Leipzig im Hanser Verlag München • Stöcker, Horst (Hrsg.): Taschenbuch der Physik: Formeln, Tabellen, Übersichten. Verlag Harri Deutsch Frankfurt/M. • Hering, Ekbert; Martin, Rolf; Stohrer, Martin: Taschenbuch der Mathematik und Physik. Springer Verlag Berlin Heidelberg <p>Aufgabensammlung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lindner, Helmut: Physikalische Aufgaben. Fachbuchverlag Leipzig im Hanser Verlag München <ul style="list-style-type: none"> • Skripte und Anleitungen des Moduls
Letzte Änderung	01.03.2013

⁵ Die Durchschnittsnote des 1. Studienabschnitts geht mit der Gewichtung 5 in die Endnote ein.

Zweites Semester

MNS1170 – Mathematik 2	
Kennziffer	EEN1170
Modulverantwortlicher	Dipl.-Phys. Frank Schmidt
Level	Eingangslevel
Credits	6 Credits
SWS	Vorlesungen: 4 SWS Übung: 1 SWS
Studiensemester	2. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK, 60 und 45 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><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> 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"> • verschiedene Verfahren zur Lösung von Differentialgleichungen kennen und • lernen die Grundlagen der numerischen Mathematik und den Umgang mit den im Ingenieurwesen weitverbreiteten Werkzeug Matlab bzw. dessen Open-Source-Alternative Octave. <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • verstehen, wie verschiedene naturwissenschaftliche Vorgänge mit Hilfe von Differentialgleichungen beschrieben werden können, • kennen wesentliche Lösungsstrategien zur Lösung von Differentialgleichungen erster und zweiter Ordnung, • beherrschen den Umgang mit der Laplace- und der Fouriertransformation und die Darstellung von Funktionen im Zeit- und Frequenzbereich, • kennen Übertragungsfunktionen und Frequenzgang als Grundlage für die weiterführenden Lehrveranstaltungen in den Bereichen Signalverarbeitung und Regelungstechnik • sind mit den Grundlagen der Computerarithmetik und der dabei auftretenden Fehler vertraut • kennen numerische Verfahren zum Lösen von nichtlinearen Gleichungen und zur Polynomapproximation • kennen Verfahren zur numerischen Integration und das Grundkonzept zur numerischen Lösung von Differentialgleichungen,

MNS1170 – Mathematik 2	
	<ul style="list-style-type: none"> • können MATLAB (bzw. dessen Open-Source-Alternative Octave) zur Lösung praktischer Probleme einsetzen.
Inhalte	<p>Analysis 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gewöhnliche Differentialgleichungen • Grundlegende Verfahren zur Lösung von Differentialgleichungen 1. Ordnung <ul style="list-style-type: none"> - Trennung der Variablen - Substitution • Lösung Linearer Differentialgleichungen 1. Ordnung <ul style="list-style-type: none"> - Lösung der homogenen Dgl. - Variation der Konstanten - Aufsuchen der Lösung der inhomogenen Differentialgleichung mithilfe von Tabellen • Lösung Linearer Differentialgleichungen 2. Ordnung • Laplacetransformation <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen - Lösung von Differentialgleichungen - Übertragungsfunktion - Fouriertransformation • Fouriertransformation <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen - Lösung von Differentialgleichungen - Übertragungsfunktion und Frequenzgang • Übungsaufgaben zu allen Themenbereichen <p>Vorlesung Rechnergestützte Mathematik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Computerarithmetik und Fehlerrechnung • Lösung von nichtlinearen Gleichungen • Polynomapproximation • Numerische Integration • Euler-Verfahren zum Lösen von Differentialgleichungen <p>Labor Rechnergestützte Mathematik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Versuch 1: Einführung in MATLAB <ul style="list-style-type: none"> - Syntax, Sprachelemente, Skripte, Funktionen - Plotten von Funktionsverläufen - Beispiele zur Computerarithmetik • Versuch 2: Mathematische Funktionen <ul style="list-style-type: none"> - Polynomapproximation - Numerische Nullstellensuche - Numerische Integration • Versuch 3: Funktionen mehrerer Veränderlicher und Lösung von Differentialgleichungen <ul style="list-style-type: none"> - Plotten von Funktionen zweier Veränderlicher - Numerische Suche nach Extremwerten - Plotten und Analysieren der an einem Pendel aufgenommenen Messdaten - Numerische Lösung der nichtlinearen Differentialgleichung des Pendels
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	<p>Das Modul ist verwendbar im Studiengang:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Elektrotechnik/Informationstechnik • Bachelor Mechatronik • Bachelor Medizintechnik
Workload	<p><u>Workload</u>: 180 Stunden (6 Credits x 30 Stunden) <u>Präsenzstudium</u>: 75 Stunden (5 SWS x 15 Wochen) <u>Eigenstudium</u>: 105 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung</p>

MNS1170 – Mathematik 2	
	und Durchführung der Prüfung)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Klausuren sowie erfolgreiche Absolvierung der Übung.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 5 ⁶
Geplante Gruppengröße	ca. 70 Studierende
Literatur	<p>Analysis 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2. Springer Vieweg, 14. Aufl. Wiesbaden 2015 • Böhme, Gert: Anwendungsorientierte Mathematik: Analysis – 2. Integralrechnung, Reihen, Differentialgleichungen. Springer Verlag, Berlin Heidelberg New York 1991 • 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 • Unterlagen, Folien, Beispiele, Skripte des Moduls <p>Rechnergestützte Mathematik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • MATLAB/Simulink – Eine Einführung, RRZN-Handbuch, 4. Auflage 2012. • Thuselt, Frank: Das Arbeiten mit Numerik-Programmen – MATLAB, Scilab und Octave in der Anwendung, Beiträge der Hochschule Pforzheim, Nr. 129, 2009. • Thuselt, Frank, Gennrich, Felix Paul: Praktische Mathematik mit MATLAB, Scilab und Octave für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer Verlag, 2014. • Knorrenschild, Michael: Numerische Mathematik – Eine beispielorientierte Einführung, 5. Auflage, Hanser Verlag 2013. • Engeln-Müllges, Gisela; Niederdrenk, Klaus; Wodicka Reinhard: Numerik-Algorithmen, 10. Auflage, Springer Verlag 2011 • Faires, J. Douglas; Burden, Richard L.: Numerische Methoden, Spektrum Akademischer Verlag, 1995. • Unterlagen, Folien, Beispiele, Skripte des Moduls
Letzte Änderung	26.08.2015

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

CEN1140 – Objektorientierte Software-Technik	
Kennziffer	CEN1140
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Peer Johannsen
Level	Eingangselevel
Credits	5 Credits
SWS	Vorlesungen: 3 SWS Labore: 1 SWS
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	CEN1021 Informationsmodelle CEN1122 Objektorientierte Softwareentwicklung CEN1123 Labor Objektorientierte Softwareentwicklung
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesungen Labor
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> 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.</p> <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen und verstehen grundlegende Prinzipien der Objektorientierung, • kennen und verstehen die Modellierungsebenen von Informationsmodellen, • können für einfache bis mittelschwere Aufgabenstellungen die UML-Methode anwenden, • können aus den Modellen eigene Lösungen zu gestellten typischen Übungsaufgaben steigenden Schwierigkeitsgrades kreieren, • lernen Lösungen zu analysieren und strukturiert darzustellen und bewerten diese in Bezug auf deren Richtigkeit und Vollständigkeit und der Güte ihres Entstehungsprozesses, • kennen und verstehen die grundlegende Arbeitsweise von Microsoft-Windows-Programmen.
Inhalte	Vorlesung Informationsmodelle: <ul style="list-style-type: none"> • Systemdenken • Konzepte der Objektorientierung <ul style="list-style-type: none"> - Sichten

CEN1140 – Objektorientierte Software-Technik	
	<ul style="list-style-type: none"> - Aufbaustrukturen und Ablaufstrukturen - Objekte, Klassen, Attribute und Methoden - Geheimnisprinzip - Vererbung und Polymorphie • Objektorientierte Analyse • Objektorientiertes Design • Die UML-Methode <p>Vorlesung Objektorientierte Softwareentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der Entwicklungszyklus • C++ als objektorientierte Sprache <ul style="list-style-type: none"> - Variablen und Konstanten - Ausdrücke, Anweisungen und Kontrollstrukturen - Funktionen und Operatoren - Klassen - Zeiger und Referenzen - Vererbung und Polymorphie - Streams, Namensbereiche und Templates - Fehlerbehandlung mit exceptions • Grundlagen der Windowsprogrammierung mit Microsoft Visual C++ 2010 <p>Labor Objektorientierte Softwareentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die integrierte Entwicklungsumgebung Microsoft Visual C++ 2010 • Übungsaufgaben zu den Themen der Lehrveranstaltung „Objektorientierte Softwareentwicklung“, z.B. <ul style="list-style-type: none"> - C++ Programmierung <ul style="list-style-type: none"> • Objektorientierung in C • Beschränkungen von C • Sprachelemente von C++, Fehlersuche • Klassen, Vererbung und Polymorphie • UML Spezifikation • Entwurf und Implementierung • Fallstudien: Strings und Liste - Windows-Programmierung - Einfache Windows Applikationen (Zeichnen)
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Das Modul ist verwendbar im Studiengang: <ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Elektrotechnik/Informationstechnik
Workload	<p><u>Workload</u>: 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden)</p> <p><u>Präsenzstudium</u>: 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen)</p> <p><u>Eigenstudium</u>: 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 3 ⁷
Geplante Gruppengröße	Vorlesungen: ca. 70 Studierende Labor: ca. 20 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Liberty, Jesse: C++ in 21 Tagen: Der optimale Weg – Schritt für Schritt zum Programmierprofi. Markt-&-Technik-Verlag München, 3. Aufl. 2005 • Chapman, Davis: Visual C++ 6 in 21 Tagen: Der optimale Weg

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

CEN1140 – Objektorientierte Software-Technik	
	<p>– Schritt für Schritt zum Programmierprofi: Die neue IDE von MS Visual Studio 6. SAMS Verlag Haar bei München 1999</p> <ul style="list-style-type: none"> • Koenig, Andrew; Moo, Barbara E.: Intensivkurs C++: Schneller Einstieg über die Standardbibliothek (Übers. Marko Meyer). Pearson Studium München 2003 • Daenzer, Walter F.; Huber, Franz (Hrsg.): Systems Engineering: Methodik und Praxis. Verlag Industrielle Organisation Zürich, 11. Aufl. 2002 • Schmidberger, Rainer (Hrsg.): MFC mit Visual C++ 6.0, MITP Verlag Bonn 1998 • Skripte und Laboranleitungen des Moduls
Letzte Änderung	03.12.2019

EEN1180 – Messtechnik	
Kennziffer	EEN1180
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Alexander Hetznecker
Level	Eingangselevel
Credits	5 Credits
SWS	Vorlesung: 3 SWS Labor: 1 SWS
Studiensemester	2. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM, 60 Minuten UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: Mathematische Kenntnisse der Hochschulzugangsberechtigung
zugehörige Lehrveranstaltungen	EEN1181 Messtechnik EEN1182 Labor Messtechnik
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung Labor
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> 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><u>Lernziele:</u> Messtechnik: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen den Hintergrund und die Notwendigkeit eines internationalen Einheitensystems, • kennen die Vor- und Nachteile von Ausschlag- und Kompensationsverfahren, • sind sensibilisiert für Nennwerte und Messabweichungen sowie deren verschiedene Ansätze zur Berechnung, • erlernen den Aufbau und die Funktion analoger und digitaler Messgeräte für langsam und schnellveränderliche Größen, • erlangen die Vorgehensweise zur Beschreibung nicht idealer Messgeräte, • verstehen strom- und spannungsrichtiges Messen sowie deren Konsequenz auf Widerstandsmessungen und • bekommen Einblick in Kenngrößen von Wechselstromsignalen.
Inhalte	<p>Vorlesung Messtechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • SI-Einheitensystem und Basiseinheiten • Darstellung von Messwerten als Kennlinie • Ausschlag- und Kompensationsmethode • Hintergrund statischen und dynamischen Verhaltens von Messgeräten • Definition Mittelwert, Vertrauensbereich, systematische und zufällige Abweichung

EEN1180 – Messtechnik	
	<ul style="list-style-type: none"> • Berechnung der Fortpflanzung systematischer und zufälliger Abweichungen • Einblick in elektromechanische Messgeräte • Funktionsweise von Analog-Digital-Wandlern in der Messtechnik (Flash-Wandler, Dual-Slope-Wandler) • Messung von Strömen und Spannungen • Messbereichserweiterung • Indirekte Messung von Widerständen • Dioden zur Messbereichsbegrenzung • Mittelwert, Gleichrichtwert, quadratischer Mittelwert, Effektivwert, Spitzenwert • Funktionsweise von Analog-Digital-Wandlern in der Messtechnik (Flash-Wandler, Dual-Slope-Wandler) <p>Labor Messtechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umgang und Einstellung von Messgeräten für elektrische Größen • Umgang mit Messabweichung und Bauteiltoleranz • Messung von Spannungen und Strömen (DC und AC). • Direkte und indirekte Widerstandsbestimmung mit Auswahl der geeigneten Schaltung und Innenwiderstandskorrektur des Messgerätes • Bedienung Oszilloskop • Triggerung, galvanische Kopplung der Messeingänge, Empfindlichkeit und Zeitbasis <ul style="list-style-type: none"> - Manuelle und automatische Messung von Amplitude, Spitzenwert, Effektivwert, Periodendauer und Frequenz - Anwendung zur Bestimmung der Reaktionszeit von Optokopplern und Relais - Bestimmen der Übertragungsfunktion von Hoch- und Tiefpassfilterschaltungen erster Ordnung (RC-Glied)
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Das Modul ist verwendbar in weiteren Studiengängen: <ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Mechatronik • Bachelor Medizintechnik
Workload	<p><u>Workload</u>: 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden)</p> <p><u>Präsenzstudium</u>: 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen)</p> <p><u>Eigenstudium</u>: 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 sowie erfolgreiche Absolvierung des Labors.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 3 ⁸
Geplante Gruppengröße	Vorlesung: ca. 70 Studierende Labor: ca. 20 Studierende
Literatur	Lehrbücher: <ul style="list-style-type: none"> • Lerch, Reinhard: Elektrische Messtechnik: Analoge, digitale und computergestützte Verfahren. Springer Verlag Berlin Heidelberg 2010 • Schrüfer, Elmar: Elektrische Messtechnik: Messungen elektrischer und nichtelektrischer Größen. Hanser Verlag München, 9. Aufl. 2007 • Parthier, Rainer: Messtechnik: Grundlagen und Anwendungen der elektrischen Messtechnik für alle technischen Fach-

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

EEN1180 – Messtechnik	
	<p>richtungen und Wirtschaftsingenieure. Vieweg Verlag Wiesbaden, 3. Aufl. 2006</p> <p>Aufgabensammlung:</p> <ul style="list-style-type: none">• Lerch, Reinhard; Kaltenbacher, Manfred; Lindinger, Franz: Übungen zur elektrischen Messtechnik. Springer Verlag Berlin Heidelberg 1996
Letzte Änderung	09.07.2015

EEN1150 – Elektronik	
Kennziffer	EEN1150
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Karlheinz Blankenbach
Level	Eingangselevel
Credits	5 Credits
SWS	Vorlesung: 3 SWS Labor: 1 SWS
Studiensemester	2. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM, 45 Minuten UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus dem 1. Studienabschnitt
zugehörige Lehrveranstaltungen	EEN1151 Elektronik EEN1152 Labor Elektronik
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung Labor Übung
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden verstehen grundlegende interdisziplinäre Zusammenhänge aus der Elektronik und erwerben Fähigkeiten zum erfolgreichen schriftlichen und mündlichen Präsentieren.</p> <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen und verstehen die Schaltung von Oszillatoren • kennen und verstehen die wichtigsten Schaltungen zur Stromversorgung elektronischer Baugruppen und können diese anwenden, • kennen und verstehen den inneren Aufbau analoger integrierter Schaltungen grundlegend, • kennen und verstehen die nichtidealen Eigenschaften von Operationsverstärkern und können diese anwenden, • kennen und verstehen weitere analoge integrierte Schaltungen wie Komparator und Analogschalter, • kennen und verstehen aktive Tiefpassfilter und A/D- und D/A-Wandler und können diese anwenden, • können die theoretischen Kenntnisse aus der Vorlesung Elektronik an Praxisbeispielen anwenden, • kennen und verstehen grundlegende Messgeräte und Messverfahren der analogen Elektronik und können diese anwenden.
Inhalte	<p>Vorlesung Elektronik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Oszillatorschaltungen • Stromversorgungsschaltungen • Innerer Aufbau eines OPV • Nichtideale Eigenschaften von OPVs • Analogschalter

EEN1150 – Elektronik	
	<ul style="list-style-type: none"> • Filterschaltungen • Spannungskomparator und dessen Anwendung • A/D- und D/A-Wandler <p>Labor Elektronik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Halbleiterdiode • Bipolartransistor und FET • Oszillatoren • Operationsverstärker • Tiefpaßfilter • D/A-Wandler
Workload	<p><u>Workload</u>: 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden) <u>Präsenzstudium</u>: 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen) <u>Eigenstudium</u>: 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 sowie erfolgreiche Absolvierung des Labors.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 3 ⁹
Geplante Gruppengröße	Vorlesung: ca. 30 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Koß, Günther; Reinhold, Wolfgang; Hoppe, Friedrich: Lehr- und Übungsbuch Elektronik: Analog- und Digitaltechnik. Fachbuchverlag Leipzig im Carl-Hanser-Verlag München, 3. Aufl. 2005 • Seifart, Manfred: Analoge Schaltungen. Verlag Technik Berlin, 5. Aufl. 1996 • Tietze, Ulrich; Schenk, Christoph: Halbleiter-Schaltungstechnik. Springer Berlin Heidelberg, 13. Aufl. 2010 • Köstner, Roland; Möschwitzer, Albrecht: Elektronische Schaltungen. Hanser Verlag München u.a. 1993 <p>Aufgabensammlungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hagemann, Gert: Aufgabensammlung zu den Grundlagen der Elektrotechnik. Aula-Verlag Wiebelsheim, 14. Aufl. 2010 bzw. 15. Aufl. 2012 • Führer, Arnold et al.: Grundgebiete der Elektrotechnik, Band 3: Aufgaben. Hanser Verlag München, 2. Aufl. 2008 <ul style="list-style-type: none"> • Skripte und Laboranleitungen des Moduls
Letzte Änderung	15.05.2015

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

CEN1180 – Algorithmen und Datenstrukturen	
Kennziffer	CEN1180
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Richard Alznauer
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	8 Credits
SWS	5 SWS
Studiensemester	2. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM, 90 Minuten UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse der Programmiersprache C, wie sie z.B. durch das Modul Grundlagen der Informatik erworben werden können.
zugehörige Lehrveranstaltungen	CEN1181 Algorithmen und Datenstrukturen CEN1121 Einführung in projektorientiertes Arbeiten
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung Übung
Ziele	<u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden erwerben Kenntnisse zur Lösung typischer Problemstellungen des Alltags durch Algorithmen. <u>Lernziele:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen und verstehen die Bedeutung der geeigneten Auswahl von Algorithmen und Datenstrukturen in Informationssystemen. • Sie kennen und verstehen die Methoden Algorithmen und Datenstrukturen zu entwerfen und lösungsinvariant zu dokumentieren. • Sie können typische Problemstellungen des Alltags (z.B. Infrastrukturaufgaben) analysieren und geeignete Algorithmen anwenden.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Algorithmen-Grundlagen: <ul style="list-style-type: none"> - Algorithmen-Bausteine, Eigenschaften von Algorithmen, applikative und imperative Algorithmen, Rekursion, Komplexität von Algorithmen • Datenstrukturen: <ul style="list-style-type: none"> - Abstrakte Datentypen, Felder, verkettete Listen, Stapel, Warteschlangen, binäre Bäume, AVL-Bäume, Hashtabellen • Suchen und Sortieren: <ul style="list-style-type: none"> - Sequentielle Suche, binäre Suche, Sortieren durch Einfügen, Auswählen, Vertauschen, Mischen, Quicksort- und Heapsort-Algorithmus, • Graphenalgorithmien: <ul style="list-style-type: none"> - Traversierung von Graphen (Breitensuche, Tiefensuche), Minimal spannender Baum (Kruskal-Algorithmus), Kürzeste Wege (Dijkstra)

CEN1180 – Algorithmen und Datenstrukturen	
Workload	Workload: 240 Stunden (8 Credits x 30 Stunden) <u>Präsenzstudium</u> : 75 Stunden (5 SWS x 15 Wochen) <u>Eigenstudium</u> : 165 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 5 ¹⁰
Geplante Gruppengröße	Vorlesung: ca. 30 Studierende Übung: ca. 15 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Saake, Gunter; Sattler, Kai-Uwe: Algorithmen und Datenstrukturen, dpunkt-Verlag Heidelberg 2002 • Sedgewick, Robert: Algorithmen, Pearson Studium, München u.a., 2. Aufl. 2002 • Sedgewick, Robert: Algorithmen in C++, Pearson Studium, München u.a., 3. Aufl. 2002 • Skripte des Moduls
Letzte Änderung	15.05.2015

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

Drittes Semester

EEN2070 – Grundlagen der Signalverarbeitung	
Kennziffer	EEN2070
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Stefan Hillenbrand
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	5 Credits
SWS	3 SWS
Studiensemester	3. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM, 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><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Signalverarbeitung nimmt in der Elektrotechnik 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 medizinischer Geräte eine bedeutende Rolle spielt. Nach einer Einführung in die grundlegenden Begriffe der Signalverarbeitung lernen die Studenten 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><u>Lernziele:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die wichtigsten Verfahren und Algorithmen der Signalverarbeitung • können die dazu notwendigen mathematischen Grundlagen anwenden und • diese in Matlab umsetzen und bewerten.
Inhalte	Vorlesung Signalverarbeitung : <ul style="list-style-type: none"> • Darstellung von Signalen • Transformationen in der Signalverarbeitung • Spektrale Analyse

EEN2070 – Grundlagen der Signalverarbeitung	
	<ul style="list-style-type: none"> • Diskretisierung von Signalen • Digitale Verarbeitung von Signalen • Lineare, zeitinvariante diskrete Systeme • Digitale Filter
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Das Modul ist verwendbar im Studiengang: <ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Elektrotechnik/Informationstechnik • Bachelor Mechatronik • Bachelor Medizintechnik
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
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Skripte und Laboranleitungen des Moduls • Puente León, Fernando, Kiencke, Uwe, Jäkel, Holger: Signale und Systeme, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 5. Auflage 2010. • von Grüningen, Daniel Ch.: Digitale Signalverarbeitung, Carl Hanser Verlag, 4. Auflage 2008. • Kreß, Dieter; Kaufhold, Benno: Signale und Systeme verstehen und vertiefen – Denken und Arbeiten im Zeit- und Frequenzbereich, Vieweg+Teubner Verlag, 1. Auflage 2010. • Föllinger, Otto: Laplace-, Fourier- und z-Transformation, Hüthig Verlag Heidelberg, 9. Aufl. 2007
Letzte Änderung	28.04.2015

CEN2170 – Mikrocontroller	
Kennziffer	CEN2170
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Frank Kesel im SS 2021 im Forschungssemester ⇨ Prof. Dr.-Ing. Rainer Dietz
Level	Eingangslevel
Credits	5 Credits
SWS	Vorlesung: 3 SWS Labor: 1 SWS
Studiensemester	2. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK, 60 Minuten UPL
Lehrsprache	deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: informationstechnische Grundlagen, Kenntnisse aus dem Modul Informatik 1
zugehörige Lehrveranstaltungen	CEN2171 Mikrocontroller CEN2172 Labor Mikrocontroller
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung Labor
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, den Aufbau eines Mikrocontrollers zu verstehen und eine gegebene Aufgabenstellung selbstständig in ablauffähige Mikrocontroller-Programme mit C oder Assembler umzusetzen.</p> <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • lernen den grundsätzlichen Aufbau von Mikrocontrollern am Beispiel des ARM Cortex M0 kennen, • verstehen die Befehlssatzarchitektur eines typischen Mikrocontrollers, • beherrschen die Programmierung von Peripherieeinheiten eines Mikrocontrollers, • lernen die Besonderheiten der hardwarenahen Programmierung eines Mikrocontrollers in der Hochsprache C kennen, • verstehen den Aufbau von C-Programmen für einen Mikrocontroller und die Integration von Assembler-Programmteilen und • beherrschen die Verwendung von Werkzeugen wie Compiler, Assembler und Linker, um aus dem erstellten Quellcode ein ablauffähiges Programm zu erzeugen.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in Mikrocontroller • Der Cortex-M0-Mikrocontroller • Programmierung des Cortex M0 • Nutzung von Peripherieeinheiten • Exceptions und Interrupts • Programmierung in Assembler
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Das Modul ist verwendbar im Studiengang: <ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Elektrotechnik/Informationstechnik

CEN2170 – Mikrocontroller	
Workload	Workload: 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden) <u>Präsenzstudium</u> : 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen) <u>Eigenstudium</u> : 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 Modulklausur sowie erfolgreiche Absolvierung des Labors.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 3
Geplante Gruppengröße	Vorlesung: ca. 70 Studierende Labor: ca. 20 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Walter, Jürgen: Mikrocomputertechnik mit der 8051-Controller-Familie. Springer Verlag Berlin, 3. Aufl. 2008 • MacKenzie, I. Sott: The 8051 microcontroller. Pearson Prentice Hall Upper Saddle River N.J., 4. ed. 2007 • Altenburg, Jens: Mikrocontroller-Programmierung: Assembler und C-Programmierung mit der ST7-Mikrocontrollerfamilie. Hanser Verlag München 2000 • Skripte und Laboranleitungen des Moduls
Letzte Änderung	01.03.2013

CEN2190 – Software Engineering 1	
Kennziffer	CEN2190
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Richard Alznauer
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	5 Credits
SWS	Vorlesung: 2 SWS Labor: 1 SWS
Studiensemester	3. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM, 60 Minuten
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse der Programmiersprache C++ und der Modellierungsmethode UML, wie sie z.B. durch das Modul Objektorientierte Software-Technik erworben werden können.
zugehörige Lehrveranstaltungen	CEN2111 Software Engineering 1 CEN2112 Labor Software Engineering 1
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung Labor
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen und verstehen die Prinzipien und Methoden des professionellen Software-Engineering • Sie sind in der Lage, diese Methoden durchgängig bei der ingenieurmäßigen Umsetzung von informations-technischen Lösungen in einem interdisziplinären Arbeitsumfeld einzubringen. <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • erkennen Software-Engineering als professionelle Disziplin mit interdisziplinärem Anforderungsprofil, • kennen und verstehen die Funktion und Ausgestaltung eines Prozessmodells für die professionelle Entwicklung von Software-Produkten, • verstehen die Aufgaben und Lösungsmethoden der Software-Konfigurationsverwaltung, • können gängige Software-Konfigurationswerkzeuge anwenden und einfache Software-Konfigurationsaufgaben lösen, • kennen und verstehen die UML Methode und können diese in Bezug auf die Aufgabenstellung in den einzelnen Software-Entwicklungsprozess-Phasen anwenden und • verstehen grundlegende Planungs-, Qualitätssicherungs- und Testmethoden und können die Review-Technik in diesen Bereichen anwenden.
Inhalte	<p>Vorlesung Software Engineering:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Software-Engineering als professionelle Disziplin • Projekte, Personen, Prozesse, Produkte und Leistungen • Software-Engineering-Prozesse (Vorgehensmodelle, Der Unified Process) • Projektmanagement

CEN2190 – Software Engineering 1	
	<ul style="list-style-type: none"> • Projektplanung (Zeit, Aufwand, Ressourcen) • Projektkontrolle • Teams • Qualitätsmanagement (Qualitätssicherung, Standards, Methoden, Konfigurationsmanagement) • Der Unified Process mit UML • Methoden der Anforderungsermittlung • Analyse- und Entwurfsmethoden • Implementierungsmethoden • Versions- und Variantenmanagement <p>Labor Software-Engineering</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schrittweiser Entwurf und Implementierung eines Computerspiels • Konfigurationsmanagement mit make
Workload	<p><u>Workload</u>: 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden)</p> <p><u>Präsenzstudium</u>: 45 Stunden (3 SWS x 15 Wochen)</p> <p><u>Eigenstudium</u>: 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	Bestandene Modulklausur sowie erfolgreiche Absolvierung des Labors.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 3
Geplante Gruppengröße	Vorlesungen: ca. 30 Studierende Labor: ca. 15 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Mecklenburg, Robert William: Managing Projects with GNU Make. O'Reilly Beijing Köln u.a. 2005 • Zuser, Wolfgang; Grechenig, Thomas; Köhle, Monika: Software-Engineering mit UML und dem Unified Process. Pearson Studium München u.a. 2001 • Sommerville, Ian: Software Engineering. Pearson Studium München u.a., 8. Aufl. 2007 • Spillner, Andreas; Linz, Tilo: Basiswissen Software-Test – Aus- und Weiterbildung zum Certified Tester. dpunkt-Verlag Heidelberg, 3. Aufl. 2005 • Skripte und Laboranleitungen des Moduls
Letzte Änderung	15.05.2015

EEN2020 – Rechnernetze	
Kennziffer	EEN2020
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Martin Pfeiffer
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	5 Credits
SWS	Vorlesungen: je 2 SWS
Studiensemester	3. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
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: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus den ersten drei Semestern des Studiums.
zugehörige Lehrveranstaltungen	EEN2021 Kommunikationsprotokolle EEN2022 Feldbussysteme
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesungen
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> 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><u>Lernziele:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Grundprinzipien von Kommunikationsprotokollen, Kommunikationsnetzen und Feldbussystemen • können Protokolle an Hand des OSI-Referenzmodells einordnen und • kennen und verstehen unterschiedliche Vermittlungsprinzipien.
Inhalte	<p>Vorlesung Kommunikationsprotokolle:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arten und Eigenschaften von Kommunikationsnetzen, rechtlicher Rahmen in der Telekommunikation • OSI-Referenzmodell und Standardisierungsgremien • Eigenschaften und Beispiele für Protokolle der OSI-Schichten 1-7 • Rahmenbildung, Flusssteuerung, Fehlererkennung und -korrektur, Authentisierungsverfahren, PPP • Vielfachzugriffsverfahren: deterministischer Vielfachzugriff, Token-Verfahren, stochastischer Vielfachzugriff • Local Area Networks (LAN), Ethernet, ARP • TCP/IP Protokoll Suite • Ausgewählte Protokolle der Anwendungsschicht <p>Vorlesung Feldbussysteme:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Übersicht über die gebräuchlichen Feldbusse • Physikalische Übertragungseigenschaften • Anwendungsnahe Eigenschaften und Anwendungsschnittstellen

EEN2020 – Rechnernetze	
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Das Modul ist verwendbar im Studiengang: <ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Elektrotechnik/Informationstechnik • Bachelor Mechatronik
Workload	<p><u>Workload</u>: 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden)</p> <p><u>Präsenzstudium</u>: 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen)</p> <p><u>Eigenstudium</u>: 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	Vorlesung: ca. 70 Studierende Labor: ca. 20 Studierende
Literatur	<p>Vorlesung Kommunikationsprotokolle:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tanenbaum, Andrew S.: Computernetzwerke. Pearson Verlag München, 4. Aufl. 2005 • Siegmund, Gerd: Technik der Netze. Hüthig Verlag Heidelberg, 5. Aufl. 2002 <p>Vorlesung Feldbussysteme:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kriesel, Werner; Heibold, Tilo; Telschow, Dietmar: Bustechnologien für die Automation. Vernetzung, Auswahl und Anwendung von Kommunikationssystemen. Hüthig Verlag Heidelberg, 2. Aufl. 2000 • Schnell, Gerhard; Wiedemann, Bernhard (Hrsg.): Bussysteme in der Automatisierungs- und Prozesstechnik: Grundlagen, Systeme und Trends der industriellen Kommunikation. Vieweg Verlag Wiesbaden 2006 • Etschberger, Konrad (Hrsg.): CAN Controller-Area-Network: Grundlagen, Protokolle, Bausteine, Anwendungen. Hanser Verlag München, 5. Aufl. 2011 • Skripte des Moduls
Letzte Änderung	03.12.2019

EEN2190 – Regelungstechnik	
Kennziffer	EEN2190
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Stefan Hillenbrand
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	5 Credits
SWS	Vorlesung: 2 SWS Labor: 1 SWS
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, Mathematik 3, Digitaltechnik, Elektrotechnik
zugehörige Lehrveranstaltungen	EEN2091 Regelungstechnik EEN2094 Labor Regelungstechnik
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung Labor
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> 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.</p> <p>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><u>Lernziele:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können für einfache mechatronische Systeme die mathematische Modellbildung durchführen,

EEN2190 – Regelungstechnik	
	<ul style="list-style-type: none"> • können nichtlineare Systemgleichungen in einem Arbeitspunkt linearisieren, • können die linearisierten Systemgleichungen in Übertragungsfunktionen überführen und damit das Strukturbild des Systems erstellen und mit Hilfe von MATLAB/Simulink simulieren, • können Eigenschaften (z. B. Stabilität) dynamischer Systeme anhand der Übertragungsfunktion analysieren, • kennen die Grundstruktur einer Regelschleife, • wissen, wie durch die Rückkopplung des Regelkreises die dynamischen und statischen Eigenschaften des Systems gezielt beeinflusst werden können, • kennen grundlegende Methoden zur Untersuchung der Stabilität von Regelkreisen, • können PID-Regler ausgehend vom Systemmodell entwerfen und • kennen die Vorgehensweise, wie sie ausgehend von einer tatsächlichen Problemstellung zu einer funktionierenden Regelung kommen.
Inhalte	<p>Vorlesung Regelungstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Übertragungsverhalten dynamischer Systeme: Sprungantwort, Impulsantwort, Übertragungsfunktion • Elementare Übertragungsglieder • Aufstellen des Strukturbildes • Linearisierung an einem Arbeitspunkt • Stabilität von Übertragungsgliedern und Regelkreisen • Hurwitz-Kriterium zur Stabilitätsanalyse • Anforderungen an den Regelkreis • Stabilität und stationäre Genauigkeit von Regelkreisen • PID-Regler <p>Labor Regelungstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Versuch 1: Analyse der Füllstandsanlage <ul style="list-style-type: none"> - Analyse der Funktionsweise - Messungen an der Versuchsanlage - Auswertung der Messungen mit einer Tabellenkalkulation und mit MATLAB - Modellierung der Pumpenkennlinie mithilfe einer Polynomapproximation • Versuch 2: Simulation der Füllstandsanlage <ul style="list-style-type: none"> - Aufstellen des Strukturbildes - Einführung in Simulink - Aufbau des Strukturbildes und Vergleich Simulation – Messung - Linearisierung des Modells im Arbeitspunkt - Untersuchung des linearisierten Modells in der Simulation. • Versuch 3: Regelung der Füllstandsanlage <ul style="list-style-type: none"> - Entwurf von Reglern für die Füllstandsregelung mithilfe des linearisierten Modells - Erprobung der Regler in der Simulation - Umsetzung eines Reglers an der Versuchsanlage
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	<p>Das Modul ist verwendbar im Studiengang:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Elektrotechnik/Informationstechnik • Bachelor Mechatronik
Workload	<p><u>Workload</u>: 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden) <u>Präsenzstudium</u>: 45 Stunden (3 SWS x 15 Wochen) <u>Eigenstudium</u>: 105 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung</p>

EEN2190 – Regelungstechnik	
	und Durchführung der Prüfung)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Klausur sowie erfolgreiche Absolvierung des Labors.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 3
Geplante Gruppengröße	Vorlesungen: ca. 70 Studierende Labor: ca. 20 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Föllinger, Otto: Regelungstechnik: Einführung in die Methoden und ihre Anwendung. Hüthig Verlag Heidelberg, 11. Aufl.2013 • Lunze, Jan: Regelungstechnik 1. Springer Verlag, 10. Auflage 2014 • Heinz Unbehauen: Regelungstechnik I. Vieweg+Teubner Verlag, 15. Auflage 2008 • Skripte und Laboranleitungen des Moduls
Letzte Änderung	26.08.2015

ISS2090 – Ingenieurmethoden 1	
Kennziffer	ISS1060
Modulverantwortlicher	Studiengangleiter Prof. Dr.-Ing. Alexander Hetznecker
Level	Eingangslevel
Credits	6 Credits
SWS	4 SWS
Studiensemester	2. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: keine
zugehörige Lehrveranstaltungen	ISS2091 Präsentationstechnik LAN2041 Technisches Englisch ISS2092 Technische Dokumentation
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vortrag, Dialog, Übung
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> 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, Verzeichnisgestaltung 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 eine Schlüsselrolle hinsichtlich der Dokumentation und Präsentation von Projektarbeiten bzw. Abschlussarbeiten. Des Weiteren sind die Studierenden sicher in der Erläuterung sowie im Lesen englischer Fachartikel und können technische Zusammenhänge in eigenen englischen Texten beschreiben.</p> <p><u>Lernziele: Präsentationstechniken</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • lernen Präsentationstechniken und den Umgang mit modernen Medien und • üben ein sicheres Auftreten vor Gruppen. <p><u>Lernziele: Technische Dokumentation</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • werden sicher im Verfassen von Projektberichten und technischen Dokumentationen und • lernen den Umgang mit gebräuchlichen Textverarbeitungssystemen, insbesondere Formatvorlagen und Layouts. <p><u>Lernziele: Technisches Englisch</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • verstehen englische Fachtexte, • können technische Fachtexte in englischer Sprache verfassen und • können eine englische Konversation über technische Themen führen.

ISS2090 – Ingenieurmethoden 1	
Inhalte	<p><u>Präsentationstechnik:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Körpersprache, Gestik, Mimik • Sprache und Stimme • Gliederung mit 5-Satz-Technik • Umgang mit PowerPoint, Laptop und Beamer (praktisches Üben am PC) • sinnvoller Einsatz verschiedener Medien <p><u>Technisches Englisch:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Arbeiten mit verschiedenen englischen Fachtexten (Bedienungsanleitungen, technische Beschreibungen) <p><u>Technische Dokumentation:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Stilistik • Formaler Aufbau von Dokumenten • Grundbegriffe der Typographie und Printgestaltung • Praktische Übungen am PC (Gliederung, Arbeiten mit Formatvorlagen, Inhaltsverzeichnis, usw.)
Workload	<p><u>Workload:</u> 120 Stunden (4 Credits x 30 Stunden)</p> <p><u>Präsenzstudium:</u> 30 Stunden (2 SWS x 15 Wochen)</p> <p><u>Eigenstudium:</u> 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	Drei Ausarbeitungen (Hausaufgaben) Zwei schriftliche Testate
Geplante Gruppengröße	ca. 70 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Krengel, Martin; Der Studi-Survival-Guide; Berlin; uni-edition; 2. Aufl., 2008 • Schubert-Henning, Sylvia; Toolbox-Lernkompetenz für erfolgreiches Studieren; Bielefeld, UniversitätsVerlagWebler, 2007 • Schulz von Thun, Friedemann; Miteinander reden; Reinbek bei Hamburg; Rowohlt; Sonderausgabe, 2006 • Skripte und Anleitungen des Moduls
Letzte Änderung	30.07.2015

Viertes Semester

EEN2170 – Signale und Systeme	
Kennziffer	EEN2170
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Thomas Greiner
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	5 Credits
SWS	Vorlesungen: 2 SWS Labor: 1 SWS
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.
zugehörige Lehrveranstaltungen	EEN2171 Signale und Systeme EEN2172 Labor Signale und Systeme
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung Labor
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden kennen Netzstrukturen unterschiedlicher Kommunikationsnetze, wie z.B. von ISDN-, Kabel-, MPLS- und NGN- Netzen. Sie besitzen Kompetenzen auf diesen Gebieten, die zur erfolgreichen, interdisziplinären und ingenieurmäßigen Zusammenarbeit in heutigen und künftigen Unternehmen beitragen. Die Studierenden sind in der Lage, jede Art von Kommunikationsnetzen zu verstehen und ihre wichtigsten Eigenschaften zu identifizieren.</p> <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen und verstehen Netzarchitekturen aktueller Kommunikationsnetze und können diese beurteilen • kennen und verstehen die Eigenschaften linearer zeitinvarianter Systeme, • verstehen die mathematischen Hintergründe des Themengebietes, • können Aufgabenstellungen mittlerer Komplexität des Aufgabengebietes verstehen und selbstständig lösen, • lernen ihre eigenen Lösungen zu analysieren und bewerten diese in Bezug auf deren Richtigkeit und Vollständigkeit, • kennen die Grundprinzipien der digitalen Filterung im Zeit- und Frequenzbereich.
Inhalte	Vorlesung Signale und Systeme: <ul style="list-style-type: none"> • Analoge Signalverarbeitung • Lineare zeitinvariante Systeme • Faltung • Korrelationsfunktionen • Stochastische Prozesse

EEN2170 – Signale und Systeme	
	<ul style="list-style-type: none"> • Digitale Signalverarbeitung • Diskrete zeitinvariante Systeme • Digitale Filter • Diskrete Fouriertransformation • Analyse nichtstationärer Signale <p>Labor Signale und Systeme: Einstieg in die digitale Signalverarbeitung mit Hilfe eines DSP-Demoboards von Texas Instruments und MATLAB</p> <ul style="list-style-type: none"> • Signalgenerator <ul style="list-style-type: none"> - Polling-Betrieb - Interrupt-Betrieb - Ramping/Smoothing • Mittelungsfiler <ul style="list-style-type: none"> - Ringspeicher - Sweep-Measurement • Digitale Filter <ul style="list-style-type: none"> - Untersuchungen mit MATLAB - Filterung eines Stereosignals hoher Qualität • DFT/FFT <ul style="list-style-type: none"> - Untersuchungen mit MATLAB - optional: Realisierung einer DFT auf dem Demoboard <p>Zusätzliches Angebot zum Eigenstudium:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kompandierung (A-law)
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Das Modul ist verwendbar im Studiengang: <ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Elektrotechnik/Informationstechnik
Workload	<p><u>Workload</u>: 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden)</p> <p><u>Präsenzstudium</u>: 45 Stunden (3 SWS x 15 Wochen)</p> <p><u>Eigenstudium</u>: 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	Bestandene Klausuren sowie erfolgreiche Absolvierung des Labors.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 3
Geplante Gruppengröße	Vorlesungen: ca. 70 Studierende Labor: ca. 20 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Grünigen, Daniel Ch. von: Digitale Signalverarbeitung: Mit einer Einführung in die kontinuierlichen Signale und Systeme. Fachbuchverlag Leipzig im Hanser Verlag München, 4. Aufl. 2008 • Frey, Thomas; Bossert, Martin: Signal- und Systemtheorie. Vieweg + Teubner Verlag Wiesbaden, 2. Aufl. 2009 • Enden, Ad W. M. van den; Verhoeckx, Niek A. M.: Digitale Signalverarbeitung. Vieweg Verlag Wiesbaden 1990 • Bäni, Werner: Wavelets: Eine Einführung für Ingenieure. Oldenbourg Verlag München Wien, 2. Aufl. 2005 <ul style="list-style-type: none"> • Skripte und Laboranleitungen des Moduls
Letzte Änderung	01.03.2015

CEN2230 – Hardwarebeschreibungssprachen	
Kennziffer	CEN2230
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Frank Kesel
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	5 Credits
SWS	Vorlesung: 2 SWS Labor: 2 SWS
Studiensemester	4. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM, 60 Minuten UPL
Lehrsprache	deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus dem Modul Digital- technik
zugehörige Lehrveranstaltungen	CEN2121 Hardwarebeschreibungssprachen CEN2122 Labor Hardwarebeschreibungssprachen
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung Labor
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, digitale Schaltungen in der Sprache VHDL zu beschreiben und am Rechner zu simulieren. Sie verstehen die Abläufe bei der Logiksynthese und können konkrete Aufgabenstellungen mit programmierbaren Logikbausteinen realisieren.</p> <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • lernen den grundsätzlichen Ablauf des rechnergestützten Entwurfs, • lernen den Aufbau von programmierbaren Logikbausteinen kennen, • lernen Elemente der Sprache VHDL, mit denen sie Schaltnetze und Schaltwerke beschreiben können, • verstehen die Bedeutung einer Testbench und können diese in VHDL implementieren, • können konkrete Aufgabenstellungen modellieren, simulieren und mit programmierbaren Logikbausteinen realisieren.
Inhalte	<p>Vorlesung Hardwarebeschreibungssprachen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellierung von digitalen Schaltungen • Struktur- und Verhaltensbeschreibung • Sprachelemente in VHDL • Parallele und sequentielle Anweisungen • Beschreibung von Signalverläufen • Beschreibung von kombinatorischer und sequentieller Logik • Parametrisierung von VHDL-Modellen <p>Labor Hardwarebeschreibungssprachen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entwurf von digitalen Schaltungen mit VHDL in einem programmierbaren Baustein

CEN2230 – Hardwarebeschreibungssprachen	
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Das Modul ist verwendbar im Studiengang: <ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Elektrotechnik/Informationstechnik
Workload	<u>Workload</u> : 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden) <u>Präsenzstudium</u> : 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen) <u>Eigenstudium</u> : 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 Modulklausur sowie erfolgreiche Absolvierung des Labors.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 3
Geplante Gruppengröße	Vorlesung: ca. 70 Studierende Labor: ca. 20 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Lehmann, Gunther; Wunder, Bernhard; Selz, Manfred: Schaltungsdesign mit VHDL: Synthese, Simulation und Dokumentation digitaler Schaltungen. Franzis-Verlag Poing 1994 • Ashenden, Peter J.: The designer's guide to VHDL. Morgan Kaufman Publishers Inc. San Francisco Calif. 1996 • Smith, Michael John Sebastian: Application-specific integrated circuits. Addison-Wesley Reading Mass. 1997 • Reifschneider, Norbert: CAE-gestützte IC-Entwurfsmethoden. Prentice Hall München 1998 • Pernards, Peter: Digitaltechnik. Hüthig Verlag Heidelberg 1992 • Urbanski, Klaus; Woitowitz, Roland: Digitaltechnik: Ein Lehr- und Übungsbuch. BI-Wissenschaftsverlag Mannheim Leipzig Wien Zürich 1993 • Lichtberger, Bernhard: Praktische Digitaltechnik. Hüthig Verlag Heidelberg 1992 • Kesel, Frank; Bartholomä, Ruben: Entwurf von digitalen Schaltungen und Systemen mit HDLs und FPGAs: Einführung mit VHDL und SystemC. Oldenbourg Verlag München 2006 • Skripte und Laboranleitungen des Moduls
Letzte Änderung	01.03.2013

CEN2250 – Software Engineering 2	
Kennziffer	CEN2250
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Martin Pfeiffer
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	5 Credits
SWS	Vorlesung: 2 SWS Labor: 1 SWS
Studiensemester	4. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM, 60 Minuten
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus dem Modul Software Engineering 1
zugehörige Lehrveranstaltungen	CEN2061 Software Engineering 2 CEN2062 Labor Software Engineering 2
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung Labor
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden erwerben Kenntnisse über Qualitätsmanagementkonzepte und deren Einbettung im Softwareentwicklungsprozess. Sie erlernen Testverfahren von Softwaresystemen und wenden diese an.</p> <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden kennen die grundlegenden Konzepte des Softwarequalitätsmanagements und können die Notwendigkeit für den Softwareentwicklungsprozess benennen. Sie sind sich der nicht-technischen Aspekte von Qualitätssicherungsmaßnahmen bewusst und kennen organisatorische Rahmenbedingungen für das Testen. Die Studierenden kennen die verschiedenen Methoden und Formen des Testens von Software. Sie sind in der Lage, Methoden und Werkzeuge zum Testen von Softwaresystemen adäquat auszuwählen und können diese auf Softwaresysteme geringer Komplexität anwenden.</p>
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Begriffe und Konzepte des Softwarequalitätsmanagements • Begriffe und Konzepte des Software-Konfigurationsmanagements • Integrationsstufen in der Softwareentwicklung • Bedeutung und Anwendung von Codierrichtlinien • Defensive Programmierung • Methoden des Testens von Softwaresystemen • Black-Box-, Grey-Box- und White-Box-Tests • Äquivalenzklassentest, Grenzwerttest • Zustandsbasiertes Testen • Modultest, Integrationstest, Systemtest • Testautomatisierung • Regressionstests, Akzeptanztests • Metriken zur Testabdeckung • Testorganisation • Praktische Umsetzung von Testkonzepten im Labor

CEN2250 – Software Engineering 2	
Workload	Workload: 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden) <u>Präsenzstudium</u> : 45 Stunden (3 SWS x 15 Wochen) <u>Eigenstudium</u> : Insgesamt 105 Stunden: Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen (30) Vorbereitung und Durchführung der Prüfung (30) Vor- und Nachbereitung Labor (45)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Modulklausur sowie erfolgreiche Absolvierung des Labors.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 3
Geplante Gruppengröße	Vorlesung: ca. 30 Studierende Labor: ca. 15 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Spillner, Andreas; Linz, Tilo: Basiswissen Softwaretest, dpunkt-verlag, Heidelberg, 3. Aufl. 2005 • Myers, Glenfold J.: Methodisches Testen von Programmen, Oldenbourg Verlag, München, 7. Aufl. 2001 • Schneider, Kurt: Abenteuer Software Qualität, dpunkt.verlag, Heidelberg, 2. Aufl., 2012 • Liggesmeyer, Peter: Software-Qualität: Testen, Analysieren und Verifizieren von Software, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2. Aufl. 2009
Letzte Änderung	30.07.2015

CEN2130 – Systemsoftware	
Kennziffer	CEN2130
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Richard Alznauer
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	4 Credits
SWS	Vorlesungen: 3 SWS Labor: 1 SWS
Studiensemester	4. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM, 60 Minuten (die Teilprüfungsleistungen gehen creditgewichtet in die Modulnote ein) UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse der Programmiersprache C, wie sie z.B. durch das Modul Informatik 1 erworben werden können.
zugehörige Lehrveranstaltungen	CEN2032 Betriebssysteme CEN2031 Datenbanken CEN2034 Labor Systemsoftware
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesungen Labor
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden verstehen die Bedeutung von Systemsoftware in Informationssystemen. Die im Modul erworbenen Kompetenzen tragen dazu bei, die Analyse und den Entwurf von technischen Systemen ingenieurmäßig zu gestalten.</p> <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen und verstehen die Bedeutung von Systemsoftware wie Betriebssystemen und Datenbanken in Informationssystemen, • kennen und verstehen die Bedeutung und Wirkungsweise von Betriebssystemen und können dieses Wissen bei der Systemprogrammierung anwenden, • kennen und verstehen die Probleme, die aus der Nebenläufigkeit von Prozessen bei der Inanspruchnahme gemeinsamer Ressourcen entspringen. Die Studierenden kennen und verstehen die Lösungsmethoden der Betriebsmittelverwaltung und können diese anwenden, • kennen und verstehen die Methoden um Datenbankkonzepte zu entwickeln. Sie können zu einfachen Aufgabenstellungen relationale Datenbankmodelle selbst erstellen und mit einem Datenbanksystem umsetzen.
Inhalte	<p>Betriebssysteme:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ziele, Aufgaben, Struktur von Betriebssystemen • Aufbau von Computersystemen <ul style="list-style-type: none"> - von Neumann / Harvard-Architektur - Speicherhierarchie • Prozesse • Ablaufplanung (Kriterien, Algorithmen)

CEN2130 – Systemsoftware	
	<ul style="list-style-type: none"> • Nebenläufigkeit (Interprozesskommunikation, zeitkritische Abläufe, Prozesssynchronisation, Synchronisationsmuster, Deadlocks) • Speicherverwaltung (Swapping, Virtueller Speicher) • Dateiverwaltung (Dateien, Verzeichnisse, Operationen) • Ein- und Ausgabeverwaltung (Unterbrechungsbehandlung, Gerätetreiber) • Sicherheit in Betriebssystemen • Das UNIX / Linux Betriebssystem <ul style="list-style-type: none"> - Dateisystem - Wichtige Kommandos - Reguläre Ausdrücke - Programmierung mit der Shell <p>Datenbanken:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Datenbanken und Datenbanksysteme • Datenmodellebenen • Das Entity-Relationship Modell • Das relationale Datenbankmodell <ul style="list-style-type: none"> - Normalisierung – Normalformen - SQL: <ul style="list-style-type: none"> • Datendefinition (Data Description Language) • Datenmanipulation (Data Manipulation Language) • Datengewinnung (Query Language) • Datenzugriffskontrolle (Data Control Language) - Fallbeispiele <p>Labor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Systemprogrammierung <ul style="list-style-type: none"> - Prozesserzeugung, Prozesskooperation - Zeitkritische Abläufe, Prozesssynchronisation • Umgang mit dem UNIX/LINUX Betriebssystem <ul style="list-style-type: none"> - Unix/Linux Kommandos - I/O Umleitung, Pipes - Shell-Programmierung • Datenbanken <ul style="list-style-type: none"> - Arbeiten mit einem Datenbanksystem, z.B. mit MySQL - Datenbankentwurf
Workload	<p><u>Workload</u>: 120 Stunden (4 Credits x 30 Stunden) <u>Präsenzstudium</u>: 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen) <u>Eigenstudium</u>: 60 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 3
Geplante Gruppengröße	Vorlesungen: ca. 30 Studierende Labor: ca. 15 Studierende
Literatur	<p>Betriebssysteme:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stallings, William: Betriebssysteme. Pearson Studium, München, 4. Aufl. 2003 • Tanenbaum, Andrew S.: Moderne Betriebssysteme. Pearson Studium, München, 3. Aufl. 2009 • Ehses, Erich et al.: Betriebssysteme. Pearson Studium, München 2005

CEN2130 – Systemsoftware	
	<p>Datenbanken:</p> <ul style="list-style-type: none">• Saake, Gunter; Schmitt, Ingo; Türker, Can: Objektdatenbanken: Konzepte, Sprachen, Architekturen. Internat. Thomson Publ., Bonn u.a. 1997• Elmasri, Ramez A.; Navathe, Shamkant B.: Grundlagen von Datenbanksystemen. Pearson Studium München, 3. Aufl. 2009 <p>• Skripte und Laboranleitungen des Moduls</p>
Letzte Änderung	03.12.2019

CEN2260 – Digitale Systeme	
Kennziffer	CEN2260
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Frank Kesel
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	6 Credits
SWS	Vorlesungen: 5 SWS
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: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus dem 1. Studienabschnitt
zugehörige Lehrveranstaltungen	CEN2061 Rechnerarchitekturen CEN2064 Mikroelektronik
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesungen
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden verstehen Rechnerarchitekturen und deren Leistungsbewertung und -steigerung.</p> <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • verstehen moderne Rechnerarchitekturen • beherrschen die Methoden der Leistungsbewertung von Rechnern • verstehen den Zusammenhang zwischen Instruktionssatz und Mikroarchitektur des Rechners • verstehen die Grundlagen von leistungssteigernden Maßnahmen in der Rechnerarchitektur • verstehen die Grundlagen der CMOS-Schaltungstechnik • können kombinatorische und sequentielle Schaltungen in CMOS-Technik entwickeln • verstehen den Aufbau von Matrixspeichern • kennen und verstehen den Aufbau von programmierbaren Bausteinen
Inhalte	<p>Vorlesung Rechnerarchitekturen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Historische Entwicklung der Rechner • Leistungsbewertung von Rechnern • Instruktionssatzarchitekturen • Pipelining • Speichersysteme, Cache <p>Vorlesung Mikroelektronik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der CMOS-Schaltungstechnik • Kombinatorische CMOS-Schaltungen • Sequentielle CMOS-Schaltungen • MOS-Halbleiterspeicher • Programmierungstechnologien von MOS-PLDs

CEN2260 – Digitale Systeme	
	<ul style="list-style-type: none"> • SPLD/CPLD-Architekturen • FPGA-Architekturen
Workload	<p>Workload: 180 Stunden (6 Credits x 30 Stunden)</p> <p><u>Präsenzstudium</u>: 75 Stunden (5 SWS x 15 Wochen)</p> <p><u>Eigenstudium</u>: 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	Bestandene Modulklausur.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 6
Geplante Gruppengröße	ca. 70 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Hennessy, John L.; Patterson, David A.: Computer Architecture – A Quantitative Approach. Elsevier Amsterdam, Heidelberg u.a. 4. ed. 2008 • Flik, Thomas; Liebig, Hans: Mikroprozessortechnik. Springer Berlin, Heidelberg u.a., 3. Aufl. 1990 • Kesel, Frank; Bartholomä, Ruben: Entwurf von digitalen Schaltungen und Systemen mit HDLs und FPGAs: Einführung mit VHDL und SystemC. Oldenbourg Verlag München 2006 • Giebel, Thomas: Grundlagen der CMOS-Technologie. Stuttgart u.a. 2002 • Skripte des Moduls
Letzte Änderung	03.12.2019

CEN2320 – Projektarbeit 1	
Kennziffer	CEN2320
Modulverantwortlicher	Studiengangleiter Prof. Dr.-Ing. Alexander Hetznecker
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	5 Credits
SWS	4 SWS
Studiensemester	4. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLP
Lehrsprache	Deutsch oder Englisch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus dem bisherigen Studium.
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Kolloquium
Ziele	<u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden wenden im Rahmen einer ersten Projektarbeit fachliches Wissen der Technischen Informatik zur Lösung einer konkreten Aufgabenstellung an. Sie setzen die gelernten Methoden um, sich einen Projektplan aufzustellen und die Aufgabe in Arbeitspakete aufzuteilen. Sie üben unter Anleitung die Selbstorganisation und lernen die schrittweise Umsetzung des Projektziels. Durch die Bearbeitung der Aufgabe in Projektteams kommunizieren sie sowohl mit dem Betreuer als auch mit anderen Teammitgliedern. Sie dokumentieren ihre Ergebnisse und präsentieren sie in einem kurzen Vortrag.
Workload	Eigenstudium 150 Stunden (Einarbeitung, Durchführung, Dokumentation, Kolloquium) und Coaching
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Projektarbeit.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 5
Letzte Änderung	15.07.2015

Fünftes Semester

EEN3080 – Praxissemester	
Kennziffer	EEN3080
Modulverantwortlicher	Praxissemesterbeauftragter: Prof. Dr.-Ing. Rainer Dietz <u>Anerkennung:</u> Prüfungsamt/Prof. Dr. rer. pol. Susanne Schmidtmeier Blockveranstaltung: Prof. Dr.-Ing. Rainer Dietz
Level	Berufsqualifizierendes akademisches Niveau
Credits	30 Credits
SWS	Blockveranstaltungen: 4 SWS
Studiensemester	5. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	UPL
Lehrsprache	Deutsch, evtl. 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	Kolloquium
Ziele	<u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> 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 Dokumentation und Präsentation 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	<u>Workload:</u> 900 Stunden (30 Credits x 30 Stunden) <u>Präsenzstudium:</u> 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen) <u>Eigenstudium:</u> 840 Stunden (Praxis im gewählten Unternehmen)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Erfolgreiche Absolvierung des Praxissemesters und der Praxisberichte.
Geplante Gruppengröße	ca. 70 Studierende
Letzte Änderung	15.07.2015

Sechstes Semester

CEN3290 – Eingebettete Betriebssysteme	
Kennziffer	CEN3290
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Rainer Dietz
Level	Berufsqualifizierendes akademisches Niveau
Credits	5 Credits
SWS	Vorlesung: 3 SWS Labor: 2 SWS
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:
zugehörige Lehrveranstaltungen	CEN3096 Eingebettete Betriebssysteme CEN3097 Labor Eingebettete Betriebssysteme
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung Labor
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden vertiefen die Betriebssystemkenntnisse aus dem Grundstudium und erweitern diese Kenntnisse im Hinblick auf Echtzeitanwendungen. Sie lernen, die Konzepte im Umfeld eingebetteter Systeme anzuwenden. Sie entwickeln die Fähigkeit zum vernetzten Denken weiter und können unterschiedliche Disziplinen (Hardware und Softwareentwicklung) miteinander verknüpfen.</p> <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, die speziellen Anforderung an Betriebssystemsoftware im Zusammenhang mit eingebetteten Systemen zu verstehen. • gewinnen einen Überblick mit ausgewählten Detailkenntnissen über die gängigen Betriebssysteme im Embedded Bereich • Lernen die Anwendung von Echtzeitbetriebssystemen an Hand eines ausgewählten Betriebssystems • Sind in der Lage, Kernelmodule zur Ansteuerung von Hardware zu entwickeln und diese in ein Embedded Linux-System einzubinden.
Inhalte	<p><u>Vorlesung Eingebettete Betriebssysteme:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Definition und Grundlagen von Betriebssystemen • Komponenten von Eingebetteten Systemen • Beispiele eingebetteter Betriebssysteme • Echtzeitbetriebssysteme • Ausgewählte Spezialthemen in Software und Hardware (Interprozesskommunikation, Pipes, Sockets, Shared Memory, virtueller Speicher, USB) • Weiterführende Themen (Virtualisierung, Hypervisor, Sicherheit in eingebetteten Systemen, Laufzeitanalyse in der Softwareentwicklung)

CEN3290 – Eingebettete Betriebssysteme	
	<p><u>Labor eingebettete Betriebssystem:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Anwendungen unter dem Echtzeitbetriebssystem Keil CMSIS-RTOS RTX (Hardware: Cortex M0 auf uC NUC130) • Entwicklung von Kernelmodulen unter Linux (Hardware: Zynqberry Board von Trezz mit SOC Zynq 7010 von Xilinx)
Workload	<p><u>Workload:</u> 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden) <u>Präsenzstudium:</u> 75 Stunden (5 SWS x 15 Wochen) <u>Eigenstudium:</u> 75 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 sowie erfolgreiche Absolvierung des Labors.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 3
Geplante Gruppengröße	Vorlesung: ca. 70 Studierende Labor: ca. 20 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Operating Systems Design And Implementation 3rd Ed., Andrew Tanenbaum & Albert Woodhul, Pearson Education 2009 • Understanding The Linux Kernel, 3rd Ed., Daniel Bovet & Marco Cesati, O'Reilly 2005 • Linux Gerätetreiber, 2. Ausgabe, Alessandro Rubini & Jonathan Corbet, O'Reilly 2002 • Linux Device Drivers, 4. Ausgabe, Jessica McKellar & Alessandro Rubini & Jonathan Corbet & Greg Kroah-Hartman, O'Reilly 2013 • Building Embedded Linux Systems 2nd Ed., Karim Yaghmour, O'Reilly 2008 • Essential Linux Device Drivers, Sreekrishnan Venkateswaran, Prentice Hall 2009 • Linux-Treiber entwickeln, 2. Auflage, Jürgen Quade & Eva-Katharina Kunst, dpunkt-Verlag 2006 • Embedded Linux Primer 2nd Ed., Christopher Hallinan, Prentice Hall 2010 • Skripte und Anleitungen des Moduls
Letzte Änderung	08.07.2019

EEN2120 – Kommunikationsnetze	
Kennziffer	EEN2120
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Frank Niemann
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	5 Credits
SWS	Vorlesungen: 2 SWS Labor: 1 SWS
Studiensemester	4. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM, 60 Minuten (die Teilprüfungsleistungen gehen creditgewichtet in die Modulnote ein) UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus den Modulen des ersten Studienabschnitts.
zugehörige Lehrveranstaltungen	EEN2121 Kommunikationsnetze EEN2122 IT-Sicherheit
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden kennen Netzstrukturen unterschiedlicher Kommunikationsnetze, wie z.B. ISDN-, Kabel-, MPLS- und NGN- Netze. Sie besitzen Kompetenzen auf diesen Gebieten, die zur erfolgreichen, interdisziplinären und ingenieurmäßigen Zusammenarbeit in Unternehmen beitragen. Die Studierenden sind in der Lage, jede Art von Kommunikationsnetzen zu verstehen und ihre wichtigsten Eigenschaften zu identifizieren. Sie erfassen die Bedeutung der IT-Sicherheit in einer vernetzten Welt, verstehen prinzipielle Angriffsmethoden und können entsprechende Schutzmechanismen definieren und anwenden.</p> <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen und verstehen Netzarchitekturen von Kommunikationsnetzen • verstehen Routingmechanismen und können diese bewerten • kennen Prinzipien zur Sicherstellung einer Dienstgüte (Quality of Service) und können diese anwenden • können unterschiedliche Zugangstechnologien in ihrer Leistungsfähigkeit beurteilen • verstehen Möglichkeiten zur Bildung virtueller privater Netze (VPN) und können diese bewerten • kennen Angriffsmethoden und Schutzmechanismen zur Gewährleistung der IT-Sicherheit • kennen aktuelle Verschlüsselungsmethoden und können diese Anwendungen
Inhalte	<p>Vorlesung Kommunikationsnetze:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sicherheit in Internet Protokollen: VLAN, PPP, IEEE 802.X, IPSec, SSL/TLS, S/MIME • Routing Verfahren: Links-State und Distance Vector Protokolle

EEN2120 – Kommunikationsnetze	
	<ul style="list-style-type: none"> • Quality of Service (QoS) in IP-Netzen • Multi-Protocol Label Switching (MPLS) und Bildung virtueller privater Netze (VPN) • Session Initiation Protocol (SIP) und Next Generation Networks (NGN) • Entwicklungen in der Netztechnik: Big Data, Cloud Computing, Mobile Date, Software Defined Networking (SDN), Network Function Virtualization (NFV) und Internet of Things (IoT) <p>Vorlesung IT-Sicherheit:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Kryptographie • Klassische Chiffres • Moderne Blockchiffres • Asymmetrische Kryptographie • Authentifizierung und Public Key Systeme
Workload	<p><u>Workload</u>: 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden) <u>Präsenzstudium</u>: 45 Stunden (3 SWS x 15 Wochen) <u>Eigenstudium</u>: 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	Bestandene Klausur
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 5
Geplante Gruppengröße	Vorlesungen: ca. 70 Studierende
Literatur	<p>Kommunikationsnetze:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tanenbaum, Andrew S.: Computernetzwerke. Pearson Verlag München, 4. Aufl. 2005 • Siegmund, Gerd: Technik der Netze. Hüthig Verlag Heidelberg, 5. Aufl. 2002 • Trick, Ulrich; Weber, Frank: SIP, TCP/IP und Telekommunikationsnetze: Next generation networks und VoIP – konkret. Oldenbourg Verlag München, 3. Aufl. 2007 oder 4. Aufl. 2009 <p>IT-Sicherheit:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eckert, Claudia: IT-Sicherheit: Konzepte - Verfahren – Protokolle, München, Oldenbourg, 6. Auflage, 2009 • Skripte des Moduls
Letzte Änderung	03.12.2019

ISS3090 – Fachübergreifende Qualifikationen	
Kennziffer	ISS3090
Modulverantwortlicher	Studiengangleiter Prof. Dr.-Ing. Alexander Hetznecker Recht: Prof. Dr. Ralph Schmitt (W&R) BWL: Prof. Dr. rer. nat. habil. Ute Marx
Level	Berufsqualifizierendes akademisches Niveau
Credits	6 Credits
SWS	Vorlesungen/Planspiel: jeweils 2 SWS
Studiensemester	4. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK (BWL und Recht), Klausuren 45 und 60 Minuten UPL (BWL-Planspiel)
Lehrsprache	Deutsch/Englisch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus den Modulen des ersten Studienabschnitts
zugehörige Lehrveranstaltungen	LAW2032 Recht BAE1011 Betriebswirtschaftslehre GMT9999 Betriebswirtschaftliches Planspiel
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesungen/Planspiel
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden erwerben eine ganzheitliche Sichtweise auf ein erwerbswirtschaftlich geführtes Unternehmen. Sie können Folgen betriebswirtschaftlicher und rechtlicher Entscheidungen auf die Unternehmensergebnisse abschätzen und erwerben Fähigkeiten zur zielorientierten Führung eines Unternehmens im Team. Die Studierenden erwerben durch das Planspiel eine umfassende und praxisnahe Sichtweise auf ein Unternehmen.</p> <p><u>Lernziele:</u> Recht: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können die vielfältigen Rechtsprobleme der betrieblichen Praxis erkennen und entscheiden, ob sie diese Rechtsfragen selbst behandeln können oder einem Wirtschaftsjuristen vorlegen müssen, • haben sich Grundkenntnisse im geltenden deutschen Recht angeeignet und • beherrschen die spezielle Arbeits- und Denkmethode. <p>Betriebswirtschaftslehre: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • verstehen grundlegende betriebswirtschaftliche Zusammenhänge, wichtige Zielsetzungen eines Unternehmens und die wesentlichen Schritte zu ihrer Verfolgung, • kennen den grundlegenden Aufbau eines Unternehmens und die Zusammenhänge zwischen den Unternehmensteilen, • verfügen über ein grundlegendes Verständnis der Aufgaben und wirtschaftlichen Fragestellungen in den einzelnen Betriebsfunktionen und • verstehen es, Wirkungen grundlegender operativer unternehmerischer Entscheidungen auf die Ergebnisse des Unter-

ISS3090 – Fachübergreifende Qualifikationen	
	<p>nehmens und sein gesellschaftliches Umfeld abzuschätzen.</p> <p>Betriebswirtschaftliches Planspiel: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können Folgen betriebswirtschaftlicher Entscheidungen auf die Unternehmensergebnisse abschätzen, • kennen grundlegende Strategien zur Steigerung des Unternehmenswertes und wissen diese auf die Unternehmensfunktionen zu übertragen, • erwerben Fähigkeiten zur zielorientierten Führung eines Unternehmens (insb. betriebswirtschaftlicher Planungsprozesse), sowie zum Umgang mit Team-Konflikten und komplexen Entscheidungssituationen, die unter Zeitdruck und unsicheren Zukunftserwartungen bewältigt werden müssen.
Inhalte	<p>Vorlesung Recht:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Überblick über das deutsche Rechtssystem • BGB • Handels- und Gesellschaftsrecht • Vertragsarten, Vertragsschluss, Abwicklung von Verträgen • Produkthaftung <p>Vorlesung Betriebswirtschaftslehre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • der Betrieb als Wertschöpfungskette • Betriebstypen, insb. Rechtsformen • Grundlagen des Marketing und der Absatzwirtschaft • Einsatz betrieblicher Produktionsfaktoren (insb. Arbeit, Betriebsmittel) • Management-Prozess (insb. Zielsetzung, Planung, Organisation) • Grundlagen der Rechnungslegung • Grundlagen der Kostenrechnung <p>Vorlesung Betriebswirtschaftliches Planspiel:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leitung eines virtuellen Unternehmens als Teil eines „Management-Teams“ über einen Zeitraum mehrerer Geschäftsjahre • Analyse und Lösung betriebswirtschaftlicher Problemstellungen • Durchführung betriebswirtschaftlicher Planungsprozesse • Treffen komplexer betriebswirtschaftlicher Entscheidungen im Team unter Zeitdruck und Datenunsicherheit
Workload	<p><u>Workload</u>: 180 Stunden (6 Credits x 30 Stunden)</p> <p><u>Präsenzstudium</u>: 90 Stunden (6 SWS x 15 Wochen)</p> <p><u>Eigenstudium</u>: 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 Klausuren.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 4
Geplante Gruppengröße	ca. 70 Studierende
Literatur	<p>Recht:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bürgerliches Gesetzbuch (neueste Auflage, z.B. im dtv-Verlag, darin ist auch das PHG), Handelsgesetzbuch • Führich, Ernst R.: Wirtschaftsprivatrecht: Basiswissen des Bürgerlichen Rechts und des Handels- und Gesellschafts-

ISS3090 – Fachübergreifende Qualifikationen	
	<p>rechts für Wirtschaftswissenschaftler und Unternehmenspraxis. Vahlen Verlag München, 10. Aufl. 2010</p> <ul style="list-style-type: none"> • Enders, Theodor; Hetger, Winfried A.: Grundzüge der betrieblichen Rechtsfragen. Boorberg Verlag Stuttgart, 4. Aufl., 2008 • Kaiser, Gisbert A.: Bürgerliches Recht: Basiswissen und Fallschulung für Anfangssemester. Facultas.wuv Verlag Wien, 12. Aufl., 2009 • Müssig, Peter: Wirtschaftsprivatrecht: Rechtliche Grundlagen wirtschaftlichen Handelns. Müller Verlag Heidelber u.a., 15. Aufl. 2012 • Frenz, Walter; Müggenborg, Hans-Jürgen: Zivilrecht für Ingenieure: Zivilrecht, öffentliches Recht, Europarecht. Springer Verlag Berlin Heidelberg 2008 <p>Betriebswirtschaftslehre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Drosse, Volker; Vossebein, Ulrich: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre: MLP – Repetitorium. Gabler Verlag Wiesbaden, 3. Aufl. 2005 • Luger, Adolf E.: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Band 1: Der Aufbau des Betriebes. Hanser Verlag München Wien, 5. Aufl. 2004 • Schierenbeck, Henner: Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre, Oldenburg Verlag München, 17. Aufl. 2008 • Thommen, Jean-Paul; Achleitner, Ann-Kristin: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre: Umfassende Einführung aus managementorientierter Sicht. Gabler Verlag Wiesbaden, 6. Aufl. 2009 • Wöhe, Günter.: Einführung in die allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Vahlen Verlag München, 24. Aufl. 2010 <ul style="list-style-type: none"> • Skripte und Anleitungen des Moduls
Letzte Änderung	15.07.2015

EEN3300 – Wahlpflichtmodul	
Kennziffer	EEN3300
Modulverantwortlicher	Studiengangleiter Prof. Dr.-Ing. Alexander Hetznecker
Level	Berufsqualifizierendes akademisches Niveau
Credits	15 Credits
SWS	10 SWS
Studiensemester	6. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM/PLL/PLR/PLP
Lehrsprache	deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus den Modulen des ersten Studienabschnitts.
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesungen Labore
Ziele	<u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden erwerben im Rahmen von selbst gewählten Vertiefungsfächern vertiefende Kenntnisse im Bereich der Elektrotechnik/Informationstechnik. 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.
Workload	<u>Workload:</u> 450 Stunden (15 Credits x 30 Stunden) <u>Präsenzstudium:</u> 150 Stunden (10 SWS x 15 Wochen) <u>Eigenstudium:</u> 300 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 des Vertiefungsmoduls.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 15
Geplante Gruppengröße	Vorlesungen: ca. 70 Studierende Labor: ca. 20 Studierende
Letzte Änderung	15.07.2015

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

Siebtes Semester

EEN4230 – Projektarbeit 2	
Kennziffer	EEN4230
Modulverantwortlicher	Studiengangleiter Prof. Dr.-Ing. Alexander Hetznecker
Level	Berufsqualifizierendes akademisches Niveau
Credits	9 Credits
SWS	4 SWS
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 ersten Studienabschnitts.
zugehörige Lehrveranstaltungen	EEN4231 Projektarbeit 2 EEN4110 Technische Informatik Kolloquium
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Kolloquium
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden vertiefen im Rahmen der zweiten Projektarbeit ihre praktischen Fähigkeiten, sich selbstständig in eine gegebene Aufgabenstellung einzuarbeiten und diese zielgerichtet durchzuführen. Sie stellen dazu Arbeitspläne auf, kommunizieren mit dem Betreuer und gegebenenfalls weiteren Teammitgliedern und vertiefen so ihre Kenntnisse im Projektmanagement. Durch die Wahl des Themas erwerben sie vertiefende Kenntnisse auf einem Gebiet der Technischen Informatik. 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	<p>Projektarbeit:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Je nach Thema. <p>Kolloquium:</p> <ul style="list-style-type: none"> • abhängig vom individuellen Studierenden • Besuch von Fachvorträgen • Durchführung und Leitung von Tutorien • Vertiefung methodischer Fragen, auch und vor allem im Hinblick auf die anstehende Bachelorthesis
Workload	Eigenstudium: 270 Stunden (Einarbeitung, Durchführung, Dokumentation, Kolloquium) und Coaching

EEN4230 – Projektarbeit 2	
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Erfolgreiche Absolvierung der Projektarbeit sowie des Kolloquiums
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 7
Letzte Änderung	15.07.2015

ISS4020 – Ingenieurmethoden 2	
Kennziffer	ISS4020
Modulverantwortlicher	Studiengangleiter Prof. Dr.-Ing. Alexander Hetznecker
Level	Berufsqualifizierendes akademisches Niveau
Credits	8 Credits
SWS	Kolloquium: 2 SWS
Studiensemester	7. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	UPL
Lehrsprache	deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus den Modulen bis einschließlich des 5. Fachsemesters.
zugehörige Lehrveranstaltungen	COL4999 Fachwissenschaftliches Kolloquium EEN4500 Wissenschaftliche Dokumentation ISS4023 Seminarvortrag
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Kolloquium Vortrag
Ziele	<u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Im Rahmen des fachwissenschaftlichen Kolloquiums sollen die Studierenden sich selbstständig unter wissenschaftlicher Anleitung in das ihrer Abschlussarbeit einarbeiten, das in Absprache mit dem betreuenden Professor festgelegt wird. Die Studierenden halten darüber im Rahmen des Seminarvortrags einen Fachvortrag. <u>Lernziele:</u> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • Können komplexe und umfassende Aufgaben von besonderer Schwierigkeit selbstständig methodisch fehlerfrei lösen, • erkennen ihre Schwächen und können diese abbauen und • fördern ihre kritische Selbstreflexion.
Inhalte	Kolloquium: <ul style="list-style-type: none"> • abhängig vom individuellen Studierenden • insbesondere Gegenstände, bei denen der einzelnen Studierende selbst oder sein Mentor Defizite sieht oder besonderes Interesse zeigt • methodische Fragen, vor allem im Hinblick auf die anstehende Bachelorthesis, werden vertieft Wissenschaftliche Dokumentation: <ul style="list-style-type: none"> • Anwenden der in der Veranstaltung „Technische Dokumente“ erlernten Kenntnisse und Fähigkeiten • Erstellen einer wissenschaftlichen Dokumentation
Workload	<u>Workload:</u> 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden) <u>Präsenzstudium:</u> 30 Stunden (2 SWS x 15 Wochen) <u>Eigenstudium:</u> 120 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Erfolgreiche Absolvierung der Vorgaben der einzelnen Modulveranstaltungen.

ISS4020 – Ingenieurmethoden 2	
Geplante Gruppengröße	Seminarvortrag und Wissenschaftliche Dokumentation: bis ca. 70 Studierende Kolloquium: einzelne Studierende bzw. Kleingruppen
Literatur	<p>Wissenschaftliche Dokumentation:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rechenberg, Peter: Technisches Schreiben (nicht nur) für Informatiker. Hanser Verlag München, 3. Aufl. 2006 • L. Hering, H. Hering: Technische Berichte. Vieweg, Braunschweig/Wiesbaden 2000 • Hering, Lutz; Hering, Heike: Technische Berichte: Gliedern, Gestalten, Vortragen. Vieweg Verlag Braunschweig Wiesbaden, 2. Aufl. 2000 (6. Auflage 2009 erschienen: http://www.springerlink.com/content/v31v23/) • Grieb, Wolfgang: Schreibtips für Diplomanden und Doktoranden in Ingenieur- und Naturwissenschaften. VDE-Verlag Berlin Offenbach, 4. Aufl. 1999 <p>• Skripte und Anleitungen des Moduls</p>
Letzte Änderung	15.07.2015

THE4998 – Abschlussarbeit	
Kennziffer	THE4998
Modulverantwortlicher	Studiengangleiter Prof. Dr.-Ing. Alexander Hetznecker
Level	Berufsqualifizierendes akademisches Niveau
Credits	12 Credits
Studiensemester	7. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLT
Lehrsprache	deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts, Abschluss des 5. Semesters Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus den Modulen aller Fachsemester.
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Abschlussarbeit
Ziele	<u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden zeigen, dass sie sich in eine komplexe Aufgabenstellung der Technische Informatik einarbeiten und diese zielgerichtet mit ingenieurmäßigen Methoden bearbeiten können. Die Aufgabenstellung ergibt sich vorzugsweise aus Industriekooperationen und ist typischerweise im Bereich Entwicklung oder angewandte Forschung anzusiedeln. Die Studierenden wenden die gelernten Fähigkeiten an, sich einen Arbeitsplan aufzustellen, sich notwendige Informationen zu beschaffen und mit dem Betreuer und gegebenenfalls in einem Team zu kommunizieren. Die Studierenden dokumentieren und präsentieren ihre Ergebnisse im Rahmen eines hochschulöffentlichen Kolloquiums.
Workload	Eigenstudium (Einarbeitung, Durchführung, Dokumentation, Kolloquium) und Coaching: 450 Stunden
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Erfolgreiche Absolvierung der Abschlussarbeit sowie des Kolloquiums.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 12
Geplante Gruppengröße	Kolloquium: Hochschulöffentlichkeit
Letzte Änderung	15.07.2015