



Studienplan

des

Bachelor of Engineering

**Studiengangs in Elektro- und Informationstechnik
an der Hochschule Rosenheim**

zur SPO vom 13. Mai 2019 (Studienbeginn ab WS19/20)

v2025-1 (gültig für das SoSe 2025) vom 22.01.2025

Inhalt

Studienverlaufsplan	- I -
Praktikumsrichtlinien	- II -
Internationalisierung	- V –
Ansprechpartner im Studiengang	- VI -
Modulübersicht	- VII -
Abkürzungen	- VIII –
Modulbeschreibungen	- 1 -

Studienverlaufsplan

Modul-Nr.	Modulbezeichnung	Semester													
		1.		2.		3.		4.		5.		6.		7.	
		SWS	CP	SWS	CP	SWS	CP	SWS	CP	SWS	CP	SWS	CP	SWS	CP
EIG01	Mathematik Grundlagen	8	9												
EIG02	Physik Grundlagen	6	7												
EIG03.1	Gleich- und elementare Wechselstromlehre	6	6												
EIG03.2	Gleich- und elem. Wechselstromlehre Übung	2	3												
EIG04	Ingenieurinformatik														
EIG04.1	Ingenieurinformatik Grundlagen	4	5												
EIG04.2	Ingenieurinformatik Vertiefung			4	4										
EIG05	Ingenieurmathematik			6	7										
EIG06.1	Wechselstrom- und Feldlehre			8	8										
EIG06.2	Wechselstrom- und Feldlehre Praktikum			2	3										
EIG07.1	Digitaltechnik			2	2										
EIG07.2	Digitaltechnik Praktikum			2	3										
EIG08	Elektronik Praxis			2	2										
EIG09	Elektronische Bauelemente														
EIG09.1	Grundlagen Halbleiter			1	1										
EIG09.2	Elektronische Bauelemente					4	4								
EIG09.3	Elektronische Bauelemente Praktikum					2	3								
EIG10.1	Signale und Systeme					6	7								
EIG10.2	Signale und Systeme Praktikum					2	3								
EIG11.1	Programmieren in C und C++					2	2								
EIG11.2	Programmieren in C und C++ Praktikum					2	3								
EIG12.1	Elektrische Messtechnik					4	5								
EIG12.2	Elektrische Messtechnik Praktikum							2	2						
EIG13	Technisches Englisch					2	2								
EIG14	Kontinuierliche Regelungstechnik							4	5						
EIG15.1	Mikrocomputertechnik							4	4						
EIG15.2	Mikrocomputertechnik Praktikum							2	3						
EIG16.1	Schaltungstechnik							4	4						
EIG16.2	Schaltungstechnik Praktikum							2	3						
EIG17	Hochfrequenztechnik und Leistungselektronik Grundlagen														
EIG17.1	Hochfrequenztechnik Grundlagen							2	3						
EIG17.2	Leistungselektronik Grundlagen							2	2						
EIG18	Kommunikationsprotokolle und Prozessdatentechnik Grundlagen														
EIG18.1	Kommunikationsprotokolle Grundlagen							2	3						
EIG18.2	Prozessdatentechnik Grundlagen							2	2						
EIG19	Diskrete Regelungstechnik und Signalverarbeitung Grundlagen														
EIG19.1	Diskrete Regelungstechnik Grundlagen											2	2		
EIG19.2	Digitale Signalverarbeitung Grundlagen											2	3		
EIG20	Software Engineering											4	5		
EIP01	Praxisphase										24				
EIP02.1	Praxisseminar/Projektmanagement									2	2				
EIP02.2	Kostenrechnung/Wertanalyse									2	2				
EIP02.3	BWL									2	2				
EIA01.1	Steuerungstechnik											3	3		
EIA01.2	Steuerungstechnik Praktikum											1	2		
EIA02.1	Elektrische Antriebstechnik											3	3		
EIA02.2	Elektrische Antriebstechnik Praktikum											1	2		
EIA03.1	Leistungselektronik Vertiefung											2	2		
EIA03.2	Leistungselektronik Vertiefung Praktikum											2	3		
EIA04.1	Prozessdatentechnik Vertiefung													2	2
EIA04.2	Prozessdatentechnik Vertiefung Praktikum													2	3
EIA05	Diskrete Regelungstechnik Praktikum													3	3
EIA06.1	Entwicklung elektronischer Steuergeräte													3	3
EIA06.2	Entwicklung elektronischer Steuergeräte Praktikum													1	2
EI01	FWPM											4	5	4	5
EIK01.1	Nachrichtenübertragung											2	2		
EIK01.2	Nachrichtenübertragung Praktikum											2	3		
EIK02.1	Hochfrequenztechnik Vertiefung													3	3
EIK02.2	Hochfrequenztechnik Vertiefung Praktikum													2	3
EIK03.1	Optische Nachrichtenübertragung											2	3		
EIK03.2	Optische Nachrichtenübertragung Praktikum													2	2
EIK04.1	Digitale Signalverarbeitung Vertiefung													2	2
EIK04.2	Digitale Signalverarbeitung Vertiefung Praktikum													2	3
EIK05.1	Kommunikationsprotokolle Vertiefung											4	4		
EIK05.2	Kommunikationsprotokolle Vertiefung Praktikum											2	3		
EI01	FWPM											4	5	4	5
EI02	Bachelor Arbeit														12
	Summe SWS / CPs Automatisierungstechnik	26	30	27	30	24	29	26	31	6	30	24	30	15	30
	Summe SWS / CPs Kommunikationstechnik	26	30	27	30	24	29	26	31	6	30	24	30	15	30
	Abkürzungen:														
	EIG = Grundlagenmodule														
	EIA = Schwerpunkt Automatisierungstechnik					Gesamt	148	SWS	210						
	EIK = Schwerpunkt Kommunikationstechnik					Gesamt	148		210	CPs					
	EIP = Praxisphase (Industriesemester)														
	FWPM = Fachspezifisches Wahlpflichtmodul														
	SWS = Semesterwochenstunde														
	CP = Creditpoint, ECTS-Leistungspunkt zur internationalen Anerkennung von Studienleistungen (ECTS = European Credit Transfer System)														

Praktikumsrichtlinien

1. Allgemeines

Die Industriepraxis im Rahmen des Studiums der Elektro- und Informationstechnik besteht aus der sog. Vorpraxis, welches vor Studienbeginn oder in den Semesterferien durchgeführt werden soll sowie dem praktischen Studiensemester, welches im 5. Semester vollständig bei einem Industrieunternehmen durchgeführt wird.

Ansprechpartner des Studiengangs sind Prof. Dr. Seliger sowie Frau Armbruster-Brück vom Praktikantenamt der Hochschule Rosenheim.

2. Ausbildungsrichtlinien für die Vorpraxis

2.1 Zeitliche Lage

Die Vorpraxis ist vor Studienbeginn oder in den vorlesungsfreien Zeiten bis zum Beginn des vierten Studiensemesters in zusammenhängenden Abschnitten von nicht unter vier Wochen abzuleisten.

2.2 Dauer

Die Vorpraxis umfassen insgesamt 8 Wochen. Fachpraktische Ausbildungszeiten wie das Vorpraktikum oder die in der Fachoberschule geleisteten Praktika können bis zu 8 Wochen angerechnet werden.

2.3 Ausbildungsziel

Ausbildungsziel der praktischen Studienabschnitte ist ein möglichst frühzeitiges Kennenlernen der betrieblichen Arbeitswelt und die Erziehung zu einem selbständigen Arbeitsstil.

2.4 Ausbildungsbetriebe

Als Ausbildungsbetriebe kommen elektrotechnische Betriebe oder eine elektrotechnische Abteilung in einem nicht primär elektrotechnischen Betrieb in Betracht. Die Betreuung des Praktikanten sollte durch einen erfahrenen Ingenieur erfolgen.

2.5 Ausbildungsinhalte

Kennenlernen der betrieblichen Arbeitswelt bedeutet, einen Einblick in die organisatorischen, personellen und sozialen Strukturen sowie in die technischen und betriebswirtschaftlichen Zusammenhänge in einem Unternehmen zu gewinnen.

Die Hinführung zum selbständigen Arbeiten soll anhand einer Aufgabenstellung erfolgen, die innerhalb eines einzigen zusammenhängenden praktischen Studienabschnittes bearbeitet werden kann. Dabei soll der Praktikant unter Anleitung möglichst selbständig vorgehen.

Diese Aufgabenstellung soll mindestens einen der folgenden Bereiche umfassen:

- Prüfen, Messen oder Entwickeln von Hardware oder Software
- Montage, Inbetriebnahme oder Service
- Anwendung programmierbarer Einrichtungen

Über die praktischen Studienabschnitte ist ein schriftlicher Bericht anzufertigen (nur ein Bericht, auch wenn die Vorpraxis in mehreren Teilen abgeleistet wird). Siehe auch Allgemeine Richtlinien, Nr. 4.

2.6 Formalien und Bericht zu den praktischen Studienabschnitten

Die praktischen Studienabschnitte müssen bis zum Beginn des 4. Semesters durchgeführt sein. Der Bericht und das Zeugnis sind zusammen mit dem Deckblatt und dem Formblatt Ausbildungsgang (im Internet abrufbar) im Praktikantenamt abzugeben

2.7 Anerkennung von Vorleistungen

Vorleistungen wie Abschluss eines technischen Zweigs einer Fachoberschule, erlernter Beruf, vorangegangene Praktika, langjährige praktische Tätigkeiten können anerkannt werden und zum Erlass von Teilen der Vorpraxis führen

Hierfür sind vom Studierenden entsprechende Anträge zu stellen und bis zum Ende des ersten Semesters im Praktikantenamt einzureichen. Nach der Antragstellung auf Erlass erhält der Student Antwort vom Praktikantenamt über die noch abzuleistenden Praktika und die jeweilige Anzahl der zu erstellenden Berichte. Es wird im Einzelfall individuell geprüft, welche Vorbildungen und Erfahrungen der Student hat.

Genaueres ist in der Rahmenprüfungsordnung der Hochschule geregelt.

3. Das praktische Studiensemester

3.1 Praktische Ausbildung in einem Industrieunternehmen (24 Wochen)

- Zeitliche Lage: 5. Semester
- Zeitlicher Umfang: 22 Wochen; zzgl. 2 Wochen praxisbegleitende Lehrveranstaltungen

Ausbildungsziel ist die Einführung in die Tätigkeit und die Arbeitsmethodik des Ingenieurs für Elektro- und Informationstechnik anhand konkreter Aufgabenstellungen. Die Betreuung des Praktikanten muss durch einen erfahrenen, im Bereich der Elektro- und Informationstechnik tätigen Ingenieur erfolgen. Ausbildungsinhalte können durch praktische Tätigkeiten in einem oder mehreren der folgenden betrieblichen Organisationsbereiche erworben werden:

- Produktentwicklung (Hardware und Software)
- Konstruktion
- Projektierung
- Fertigung
- Vertrieb
- Montage
- Inbetriebnahme
- Service
- Arbeitsvorbereitung
- Betriebsorganisation
- (weitere vergleichbare Bereiche möglich)

Alle oben genannten Bereiche beziehen sich auf Tätigkeiten im Bereich der Elektro- und Informationstechnik

3.2 Praxisbegleitende Lehrveranstaltungen

Siehe Modulübersicht

3.3 Bericht über das Praxissemester

Formale Aspekte (Firmenbestätigung, Zeugnis, Deckblatt etc.) sind mit dem Praktikantenamt zu klären. Inhaltsstruktur des Berichts (Richtwert für den Umfang: ca. 10-15 Seiten für die technischen Inhalte):

- Kurzes Firmenportrait (in eigenen Worten, keine Kopie aus dem Internet)
- Beschreibung der Tätigkeit
- Genauere Beschreibung eines Themenschwerpunktes (Problem/Lösungsweg/Ergebnis)
- Der Bericht ist so zu verfassen, dass ein anderer Studierender/Mitarbeiter*in, der an dem beschriebenen Thema weiterarbeiten soll, ihn gut für die Einarbeitung verwenden kann.
- Inhaltsverzeichnis, Literaturzitate und Querverweise auf Bilder/Gleichungen etc. wie in einer Abschlussarbeit.
- siehe auch nachfolgend 4. „Allgemeine Richtlinien“

4. Allgemeine Richtlinien zum Ausfüllen des Ausbildungsvertrages und zur Ausarbeitung des Praktikantenberichte

Zu beachten sind die Aushänge vom Praktikantenamt bzgl. der Zulassungsvoraussetzungen und Abgabetermine.

4.1 Ausbildungsvertrag

Dieser ist auf der FH-Homepage abrufbar. Zu beachten ist das ordnungsgemäße Ausfüllen:

- Vorpraxis oder Praktisches Studiensemester, Winter- oder Sommersemester.
- Bei den Angaben der Ausbildungsstelle ist darauf zu achten, dass außer dem Firmennamen auch das Fertigungsprogramm bzw. Aufgabengebiet angegeben wird und die genaue Anschrift mit Telefon und Email.
- Zeitangabe (von - bis), wann das Praktikum abgeleistet wird.
- Name des Betreuers mit Angabe seiner Berufsbezeichnung.
- Stempel der Firma und Unterschriften.

Der Vertrag ist in dreifacher Ausfertigung im Praktikantenamt abzugeben. Die fachliche Zustimmung erfolgt durch den Praktikantenbeauftragten des Studiengangs.

4.2 Praktikantenbericht

Formular siehe FH-Homepage. Der Bericht soll folgende Formblätter enthalten:

- Deckblatt Gesamtbericht
- Zeugnis
- Ausbildungsgang

Alle diese Formblätter sowie die Unterlagen für das Praktische Studiensemester sind im Praktikantenamt erhältlich.

4.3 Allgemeines

In der **Vorpraxis** wird mit einem Umfang von ca. 5-10 Seiten eine Inhaltsstruktur bestehend aus: Kurzem Firmenportrait, Beschreibung der Tätigkeit in wenigen Stichpunkten und genauere Beschreibung eines Themenschwerpunktes (Problem/Lösungsweg/Ergebnis) vorgeschlagen

Für das **Praktische Studiensemester** soll der Bericht mit einem Umfang von ca. 5-10 Seiten folgende Inhaltsstruktur aufweisen:

- Kurzes Firmenportrait
- Beschreibung der Tätigkeit in wenigen Stichpunkten
- Genauere Beschreibung eines Themenschwerpunktes (Problem/Lösungsweg/Ergebnis)
- siehe auch Allgemeine Richtlinien, Nr. 4
- Der Bericht ist so zu verfassen, dass ein anderer Student, der an dem beschriebenen Thema weiterarbeiten soll, ihn gut für die Einarbeitung verwenden kann.

Der Praktikantenbericht ist selbständig, gewissenhaft und in übersichtlicher Form auf DIN A4 Blättern auszuführen und soweit erforderlich durch Skizzen, Zeichnungen oder graphische Darstellungen zu ergänzen.

Internationalisierung

**Ergänzung zum Studienplan für den Bachelorstudiengang Elektro- und Informationstechnik:
Internationalisierung / Studienbezogene Auslandsaufenthalte**

a) Praktikum im Ausland / Mobilitätsfenster

Im **5. Semester** ist ein Praktikum im Umfang von 18 Wochen vorgesehen. **Das Praktikum kann im In- oder Ausland absolviert werden.**

Allgemeine Informationen zum Praxissemester finden Sie unter <https://www.th-rosenheim.de/home/infos-fuer/studierende/studienorganisation/praxissemester-praktika/> (Praktikantenamt).

Informationen zum Praktikum im Ausland finden Sie unter <https://www.th-rosenheim.de/international/auslandsaufenthalte/praktikum-im-ausland/> (International Office).

b) Studium im Ausland / Mobilitätsfenster

Für ein Studiensemester im Ausland empfiehlt sich das 4.-7. Semester. Diese Semester enthalten viele Lehrveranstaltungen, die die Anerkennung von im Ausland erbrachten Studien- und Prüfungsleistungen erleichtern, im Umfang von bis zu 30 LP pro Semester.

Informationen zum Studium im Ausland finden Sie unter <https://www.th-rosenheim.de/international/auslandsaufenthalte/studium-im-ausland/> (International Office).

c) Studium im Ausland / Ausweis geeigneter Module für die Anerkennung

Grundsätzlich können die im Ausland erbrachten Studien- und Prüfungsleistungen auf Ihr Studium an der Hochschule Rosenheim angerechnet werden, sofern hinsichtlich der erworbenen Kompetenzen **keine wesentlichen Unterschiede** bestehen.

Die **Fachwissenschaftlichen Wahlpflichtmodule** und die **Lehrveranstaltungen aus dem 6. und 7. Semester eignen sich grundsätzlich gut** für die Anrechnung von im Ausland erworbenen Studienleistungen (vgl. Studiensemester im Ausland), im Umfang von bis zu 30 LP pro Semester.

Informationen zur Anerkennung von Studienleistungen aus dem Ausland finden Sie unter <https://www.th-rosenheim.de/international/auslandsaufenthalte/studium-im-ausland/anerkennung-von-studienleistungen/> (International Office).

Ansprechpartner im Studiengang EIT-Bachelor

Sekretariat:

Frau Evelyn Lang
Raum D 1.13a
08031 / 805-2720
evelyn.lang@th-rosenheim.de
Öffnungszeiten des Sekretariats:
Mo. bis Do.: 8:00 – 11:00 Uhr
Freitag geschlossen

Studiengangsberatung:

Prof. Dr. rer. nat. Markus Stichler
Raum R 0.13
08031 805-2710
markus.stichler@th-rosenheim.de

Praktikantenbeauftragter:

Prof. Dr. techn. Norbert Seliger
Raum R 2.30
08031 805-2624
norbert.seliger@th-rosenheim.de

Beauftragter der Prüfungskommission:

Prof. Dr. rer. nat. Josef Popp
Raum R 2.18 08031 / 805-2717
josef.popp@th-rosenheim.de

Studiendekan:

Prof. Dr.-Ing. Holger Stahl
Raum R 1.17
08031 805-2711
holger.stahl@th-rosenheim.de

Modulübersicht

Alle Module werden – wenn nicht anders vermerkt – in deutscher Sprache angeboten.

Modulname	Nr.	Typ	SWS	CP	Seite
Grundlagenmodule					
Mathematik Grundlagen	EIG01	SU/Ü	8	9	1
Physik Grundlagen	EIG02	SU/Ü/Pr	6	7	3
Gleich- und elementare Wechselstromlehre	EIG03	SU/Ü	8	9	4
Ingenieurinformatik	EIG04	SU/Ü	8	9	5
Ingenieurmathematik	EIG05	SU/Ü	6	7	7
Wechselstrom- und Feldlehre	EIG06	SU/Ü/Pr	10	11	8
Digitaltechnik	EIG07	SU/Pr	4	5	9
Elektronik Praxis	EIG08	Pr	2	2	10
Elektronische Bauelemente	EIG09	SU/Pr	7	8	11
Signale und Systeme	EIG10	SU/Pr	8	10	13
Programmieren in C und C++	EIG11	SU/Pr	4	5	15
Elektrische Messtechnik	EIG12	SU/Pr	6	7	16
Technisches Englisch	EIG13	SU/Ü	2	2	18
Kontinuierliche Regelungstechnik	EIG14	SU/Ü	4	5	19
Mikrocomputertechnik	EIG15	SU/Pr	6	7	20
Schaltungstechnik	EIG16	SU/Pr	6	7	22
Hochfrequenztechnik und Leistungselektronik Grundlagen	EIG17	SU/Ü/Pr	4	5	24
Kommunikationsprotokolle und Prozessdatentechnik Grundlagen	EIG18	SU/Pr	4	5	26
Diskrete Regelungstechnik und Signalverarbeitung Grundlagen	EIG19	SU/Ü	4	5	29
Software Engineering	EIG20	SU/Pr	4	5	31
Praxisphase					
Praxisphase	EIP01	Pr	n.a.	24	33
Praxisbegleitende Lehrveranstaltung	EIP02	SU/Ü	6	6	34
Schwerpunkt Automatisierungstechnik					
Steuerungstechnik	EIA01	SU/Pr	4	5	39
Elektrische Antriebstechnik	EIA02	SU/Pr	4	5	40
Leistungselektronik Vertiefung	EIA03	SU/Pr	4	5	41
Prozessdatentechnik Vertiefung	EIA04	SU/Pr	4	5	43
Diskrete Regelungstechnik Praktikum	EIA05	Pr	3	3	45
Entwicklung elektronischer Steuergeräte	EIA06	SU/Pr	4	5	46
Schwerpunkt Kommunikationstechnik					
Nachrichtenübertragung	EIK01	SU/Pr	4	5	47
Hochfrequenztechnik Vertiefung	EIK02	SU/Pr	5	6	48
Optische Nachrichtenübertragung	EIK03	SU/Pr	4	5	50
Digitale Signalverarbeitung Vertiefung	EIK04	SU/Pr	4	5	51
Kommunikationsprotokolle Vertiefung	EIK05	SU/Pr	6	7	52
FWPM	EI01	SU/Ü/Pr	n.a.	10	54
Bachelorarbeit	EI02	Pr	n.a.	12	55

Abkürzungen

CP	ECTS Credit Point
EIA	Module Schwerpunkt Automatisierungstechnik
EIG	Grundlagenmodule
EIK	Module Schwerpunkt Kommunikationstechnik
EIP	Module Praxisphase
FWPM	Fachwissenschaftliches Wahlpflichtmodul
PmE	Prüfung mit Erfolg
P	Prüfung
Pr	Praktikum
SU	Seminaristischer Unterricht
SWS	Semesterwochenstunde (45 Minuten)
Ü	Übung
V	Vorlesung

Modulbezeichnung	Mathematik Grundlagen
Nummer	EIG01
Untertitel	
Abkürzung	Mathe GI
Lehrveranstaltungen	SU/Ü
Lehrplansemester	1
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Schulze
Dozent	Prof. Dr. Schulze
Zuordnung zum Curriculum	Siehe Studienverlaufsplan
Lehrform / SWS	6V + 2Ü / 8 SWS
Arbeitsaufwand	270 h, davon: - 120 h Präsenz Vorlesung/Übung - 90 h häusliche Vor-/Nachbereitung - 60 h Prüfungsvorbereitung
ECTS-Leistungspunkte	9 CP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Gründliche Kenntnisse der Schulmathematik in den Bereichen: • Trigonometrische Funktionen • Exponential- und Logarithmusfunktion • Algebraische Umformungen von Gleichungen und Termen • Quadratische Gleichungen, Gleichungen mit zwei Unbekannten • Grundlagen der Differential- und Integralrechnung
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden • sind in der Lage, die Differential- und Integralrechnung auf reale naturwissenschaftliche Probleme anzuwenden (Extremwerte, Grenzwerte, Taylorentwicklung, Flächenberechnungen,...); • kennen die Stammfunktionen der wichtigsten elementaren Funktionen und können die Integrationsverfahren Substitution und partielle Integration anwenden; • verstehen das Konzept der Linearisierung in einer und mehreren Variablen und können dieses auf einfache naturwissenschaftliche Probleme anwenden; • beherrschen den sicheren Umgang mit komplexen Zahlen • verstehen den Gauss-Algorithmus und können lineare Gleichungssysteme auch in Sonderfällen effektiv lösen; • haben Grundkenntnisse in Vektor- und Matrixrechnung (Skalar- und Kreuzprodukt, Vektorräume, Determinanten, Eigenwerte, Orthonormalsysteme).

Inhalt	• Mathematische Schlussweisen und Formalismen • Vertiefung des Schulwissens bei Funktionen und algebraischen Umformungen • Grundlagen zu Folgen und Reihen (Grenzwerte, geometrische- und harmonische Reihe, Quotientenkriterium) • Einführung in die komplexen Zahlen • Grenzwerte von Funktionen und Stetigkeit • Differential- und Integralrechnung einer Veränderlichen (Taylor-Polynome und –Reihen, Extremwerte, Newton-Verfahren, partielle Integration und Substitutionsregel) • Differentialrechnung in mehreren Variablen (partielle Ableitungen, Tangentialebene, totale Differenzierbarkeit, Extremwerte, Fehlerrechnung) • Vektorrechnung (Skalar- und Kreuzprodukt, Vektorräume) • Lineare Gleichungssysteme, Gauß-Algorithmus • Matrixrechnung (Determinanten, Eigenwerte und Eigenvektoren, Diagonalisierbarkeit) • Orthonormalsysteme bei Vektoren und Funktionen
Literatur	• Peter Stingl Mathematik für Fachhochschulen Hanser, 8. Auflage 2009 • Lothar Papula Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1 Springer, 14. Auflage 2014

Modulbezeichnung	Physik Grundlagen
Nummer	EIG02
Untertitel	
Abkürzung	Phy GI
Lehrveranstaltungen	SU/Ü/Pr
Lehrplansemester	1
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Schanda
Dozent	Prof. Dr. Schanda
Zuordnung zum Curriculum	Siehe Studienverlaufsplan
Lehrform / SWS	4V + 1Ü + 1Pr / 6 SWS
Arbeitsaufwand	210 h, davon: - 90 h Präsenz Vorlesung/Übung - 72 h häusliche Vor-/Nachbereitung - 48 h Prüfungsvorbereitung
ECTS-Leistungspunkte	7 CP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Mathematisch-naturwissenschaftliche Schulausbildung, z.B. Vektorrechnung, Funktionen, einfache Integral- und Differentialrechnung, Logarithmus, Trigonometrie, lineare und quadratische Gleichungen lösen
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden • kennen die physikalischen Grundbegriffe der für die Elektrotechnik relevanten Gebiete der Physik; • sind in der Lage, die hinter einer elektrotechnischen Fragestellung stehenden physikalischen Phänomene einschätzen; • beherrschen den sicheren Umgang mit Größen und zugeschnittenen Größengleichungen; • verstehen die Verwendung von Ersatzmodellen in der Mechanik und bei Schwingungen von Körpern; • können einfache Probleme und Dimensionierungen zum Wärmetransport vornehmen; • sind sicher im Umgang mit Pegelrechnungen; • haben die Phänomene der Wellenausbreitung verstanden.
Inhalt	• Physikalische Größen: Kraft, Impuls, Energie, Arbeit, Leistung • Erhaltungssätze • Schwingungen: ungedämpfter und gedämpfter harmonischer Oszillator, Resonanz • Grundlagen der Wellentheorie, insbesondere mechanischer Wellen • Akustik: Schallpegel, Frequenzbewertung • Grundbegriffe der Optik • Thermodynamik: Wärmeenergie und -leitung
Literatur	• Kuypers Physik für Ingenieure Wiley-VCH, 3. Auflage 2012 • Leute Physik und ihre Anwendung in Technik und Umwelt Hanser, 3. Auflage 2004

Modulbezeichnung	Gleich- und elementare Wechselstromlehre
Nummer	EIG03
Untertitel	
Abkürzung	GuW
Lehrveranstaltungen	SU/Ü
Lehrplansemester	1
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Stubenrauch
Dozent	Prof. Dr. Stubenrauch / Prof. Dr. Popp
Zuordnung zum Curriculum	Siehe Studienverlaufsplan
Lehrform / SWS	6SU + 2Ü / 8 SWS
Arbeitsaufwand	270 h, davon: - 120 h Präsenz Vorlesung/Übung - 90 h häusliche Vor-/Nachbereitung - 60 h Prüfungsvorbereitung
ECTS-Leistungspunkte	9 CP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Teilnahme an den Übungen (Nachzuweisen mit Testatschein)
Empfohlene Voraussetzungen	Mathematik: • Winkelfunktionen, Exponential- und Logarithmusfunktion • Auflösung von linearen Gleichungen mit mehreren Unbekannten • Bruchrechnen • Grundregeln der Integration / Differentiation (Schulkenntnisse) Physik: • Erhaltungssätze (Energie, Impuls) • Rechnen mit Einheiten und deren Umwandlung
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden • berechnen umfangreichere Gleichstromnetzwerke (auch mit gesteuerten Quellen) sowie einfache Wechselstromnetzwerke; • wenden die Modellbildung in der Elektrotechnik an und beschreiben den eingeschränkten Gültigkeitsbereich eines Modells; • interpretieren die Ergebnisse der komplexen Wechselstromrechnung im Sinne einer Beschreibung in einem Bildraum; • und wenden rechnergestützte Simulationsverfahren (LT-Spice) an, um ihre Berechnungen nachzuvollziehen.
Inhalt	• Einheitensysteme • Grundlegende elektrotechnische Größen (Spannung, Potential, Strom, Widerstand, Leitwert) • Berechnung von Gleichstromnetzwerken mit Hilfe von Standardverfahren (Arbeitspunktbestimmung, Kirchhoff'sche Regeln, Knotenpotential- und Maschenstromverfahren, Ersatzquellen, Überlagerungsprinzip) • Gesteuerte Quellen am Beispiel von OPV Schaltungen • Kenngrößen periodischer Signale • Grundprinzipien der komplexen Wechselstromrechnung und Interpretation ihrer Ergebnisse
Literatur	• A. Führer, K. Heidemann, W. Nerretter Grundgebiete der Elektrotechnik 1 und 2 Hanser, 9. Auflage 2011 • M. Albach Grundlagen der Elektrotechnik 1 und 2 Pearson Studium, 3. Auflage 2011

Modulbezeichnung	Ingenieurinformatik
Nummer	EIG04
Untertitel	EIG04.1 Ingenieurinformatik Grundlagen
Abkürzung	Inf GI
Lehrveranstaltungen	SU/Ü
Lehrplansemester	1
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Dietrich
Dozent	Prof. Dr. Dietrich
Zuordnung zum Curriculum	Siehe Studienverlaufsplan
Lehrform / SWS	2V + 2Ü / 4 SWS
Arbeitsaufwand	150 h, davon: - 60 h Präsenz Vorlesung/Übung - 54 h häusliche Vor-/Nachbereitung - 36 h Prüfungsvorbereitung
ECTS-Leistungspunkte	5 CP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden • kennen die grundlegenden Komponenten eines Rechners (Von-Neumann-Maschine) • berechnen Gleichungen in den Zahlensystemen: Binär, Oktal und Hexadezimal • kennen die Grundkonzepte der prozeduralen Programmierung • kennen grundlegende Sprachelemente von C (Kontrollstrukturen, Datentypen, Operatoren) • implementieren selbstständig strukturierte Programme in C
Inhalt	Vorlesung: • Einführung in die Rechnerarchitektur (von-Neumann) • Zahlensysteme, Codierung, Boolesche Algebra und Logik • Grundlegende Sprachelemente von C (Funktionen, Kontrollstrukturen, Datentypen) • Funktionen, Speichermodell, Speicherverwaltung • Verwendung der Standardbibliotheken Übung: • Übungsaufgaben zu C • Programmierung prozeduraler PC-Programme
Literatur	• Böttcher A., Kneißl F.: Informatik für Ingenieure, Oldenbourg (2012) • Kernighan B.W., Ritchie D.M.: Programmieren in C. ANSI C, Hanser (1990) • Erlenkötter H.: C: Programmieren von Anfang an, Rowohlt (1999)

Modulbezeichnung	Ingenieurinformatik
Nummer	EIG04
Untertitel	EIG04.2 Ingenieurinformatik Vertiefung
Abkürzung	Inf Vt
Lehrveranstaltungen	SU/Ü
Lehrplansemester	2
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Dietrich
Dozenten	Prof. Dr. Dietrich
Zuordnung zum Curriculum	Siehe Studienverlaufsplan
Lehrform / SWS	2V + 2Ü / 4 SWS
Arbeitsaufwand	120 h, davon: - 60 h Präsenz Vorlesung/Übung - 36 h häusliche Vor-/Nachbereitung - 24 h Prüfungsvorbereitung
ECTS-Leistungspunkte	4 CP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Ingenieurinformatik Grundlagen
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden • können erweiterte Konzepte der Sprache C (Präprozessor, Pointer, structs, Funktionspointer) anwenden • können komplexere Software entwerfen, strukturieren und programmieren • kennen Standardalgorithmen und Datenstrukturen (Sortieralgorithmen, State Machines, Verkettete Listen) • können unterschiedliche Lösungsansätze bezüglich nicht-funktionaler Eigenschaften vergleichen und bewerten
Inhalt	Vorlesung: • Vertiefung Programmiersprache C • Vertiefung Speichermodell • Grundlegende Konzepte der hardwarenahen Programmierung • Vorgehensweise bei der Entwicklung von komplexeren Programmen • Sortieralgorithmen, State Machines, Verkettete Listen Übung: • Hardwarenahe Programmierung in C • Versionsverwaltung mittels git
Literatur	• Böttcher A., Kneißl F.: Informatik für Ingenieure, Oldenbourg (2012) • Erlenkötter H.: C: Programmieren von Anfang an, Rowohlt (1999) • Kernighan B.W., Ritchie D.M.: Programmieren in C. ANSI C, Hanser (1990)

Modulbezeichnung	Ingenieurmathematik
Nummer	EIG05
Untertitel	
Abkürzung	Mathe Ing
Lehrveranstaltungen	SU/Ü
Lehrplansemester	2
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Schulze
Dozent	Prof. Dr. Schulze
Zuordnung zum Curriculum	Siehe Studienverlaufsplan
Lehrform / SWS	4V + 2Ü / 6 SWS
Arbeitsaufwand	210 h, davon: - 120 h Präsenz Vorlesung/Übung - 72 h häusliche Vor-/Nachbereitung - 48 h Prüfungsvorbereitung
ECTS-Leistungspunkte	7 CP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Lehrveranstaltung Mathematik Grundlagen
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden • haben ein vertieftes Verständnis von Vektorfeldern und zugehörigen Potentialen mit Querverbindung zur Elektrostatik; • können Kurvenintegrale und Mehrfachintegrale berechnen und diese Begriffe mit Anwendungen in der Physik verbinden; • Verstehen das Konzept der Differentialgleichung und dessen Ursprung (z.B. Änderungsprozesse, Kraftgesetze); • Können homogene und inhomogene lineare Differentialgleichungen mit geeigneten Anfangsbedingungen lösen; • haben gutes Verständnis der mathematischen Grundlagen der Fourier-Reihe und Fourier-Transformation und verstehen deren Anwendung zur Frequenz-Analyse von Signalen; • kennen die Laplace-Transformation und können diese zur Lösung von Differentialgleichungen anwenden.
Inhalt	• Vektorfelder und Kurvenintegrale • Mehrfachintegrale (Polar- und Zylinderkoordinaten) • Differentialgleichungen (getrennte Variable, lineare DGL erster Ordnung und DGL zweiter Ordnung mit konstanten Koeffizienten) • Fourierreihen und Fouriertransformation mit Anwendungen • Laplace-Transformation und ihre Anwendung auf Differentialgleichungen
Literatur	• Peter Stingl Mathematik für Fachhochschulen Hanser, 8. Auflage 2009 • Lothar Papula Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1 bis 3 Springer, 14. Auflage 2014

Modulbezeichnung	Wechselstrom- und Feldlehre
Nummer	EIG06
Untertitel	
Abkürzung	WuF
Lehrveranstaltungen	SU/Ü/Pr
Lehrplansemester	2
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Popp
Dozent	Prof. Dr. Popp / Prof. Dr. Stubenrauch
Zuordnung zum Curriculum	Siehe Studienverlaufsplan
Lehrform / SWS	6V + 2Ü + 2Pr / 10 SWS
Arbeitsaufwand	330 h, davon: - 150 h Präsenz Vorlesung/Übung - 108 h häusliche Vor-/Nachbereitung - 72 h Prüfungsvorbereitung
ECTS-Leistungspunkte	11 CP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	PmE des Praktikums Voraussetzung für schriftliche Prüfung PmE: Durchführung von zehn Versuchen mit Erfolg
Empfohlene Voraussetzungen	Gleichstromlehre, Grundlagen der Wechselstromlehre, komplexe Zahlen
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden • berechnen umfangreichere lineare Netzwerke bei sinusförmigem Wechselstrom frequenzabhängig; • interpretieren die wichtigsten Feldgrößen der Elektrotechnik anschaulich und beschreiben den Zusammenhang mit Klemmengrößen mathematisch; • führen typische Dimensionierungsaufgaben für Elektromagnete oder Transformatoren durch; • wählen geeignete Berechnungsmethoden aus und wenden diese sicher an.
Inhalt	• Schwingkreis und Resonanz • Frequenzabhängige Netzwerke, Übertragungsfunktion, Vierpoltheorie und Bodediagramm • Elektrisches Feld und Potential • Kondensatoren und Materialeigenschaften • Elektrisches Strömungsfeld • Magnetisches Feld, Materialeigenschaften und Eisenkreise • Induktion und Transformator • Drehstrom
Literatur	• A. Führer, K. Heidemann, W. Nerretter Grundgebiete der Elektrotechnik 1 und 2 Hanser, 9. Auflage 2011 • Clausert, Wiesemann Grundgebiete der Elektrotechnik 1 und 2 Oldenbourg, 12. Auflage 2015 • Moeller, Fricke, Frohne, Vaske Grundlagen der Elektrotechnik Vieweg und Teubner, 1. Auflage 1991

Modulbezeichnung	Digitaltechnik
Nummer	EIG07
Untertitel	
Abkürzung	Digit
Lehrveranstaltungen	SU/Pr
Lehrplansemester	2
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Versen
Dozent	Prof. Dr. Versen
Zuordnung zum Curriculum	Siehe Studienverlaufsplan
Lehrform / SWS	2V + 2Pr / 4 SWS
Arbeitsaufwand	150 h, davon: - 60 h Präsenz Vorlesung/Praktikum - 54 h häusliche Vor-/Nachbereitung - 36 h Prüfungsvorbereitung
ECTS-Leistungspunkte	5 CP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden • analysieren und synthetisieren digitale Schaltungen; • kennen unterschiedliche Codes zur Darstellung von Zahlen; • können die physikalischen Parameter der gängigsten Schaltkreisfamilien beschreiben; • sind in der Lage, zeitabhängige Schaltungen (Schaltwerke) zu entwickeln und zu testen; • können Register- und Speicherschaltungen zur Datenspeicherung anwenden
Inhalt	Vorlesung: • Logische Verknüpfungen • Schaltungsanalyse/-synthese • Schaltkreisfamilien • Zeitabhängige binäre Schaltungen • Binäre Codes / Codeumsetzer • Zähler und Frequenzteiler • Register- und Speicherschaltungen • Anwenderspezifische ICs (ASICs) • Rechenschaltungen Praktikum: • Aufbau unterschiedlicher Zählschaltungen • Umgang mit unterschiedlichen FlipFlops • Ansteuerung eines Schrittmotors • Digitalisierung/Speicherung von analogen Daten mittels EEPROM • Aufbau eines Interfaces zum seriellen Datenaustausch mit einem PC
Literatur	• Beuth Digitaltechnik, Vogel Fachbuch, 13. Auflage 2007 • Becker, Lipp Grundlagen der Digitaltechnik Oldenbourg, 7. Auflage 2011

Modulbezeichnung	Elektronik Praxis
Nummer	EIG08
Untertitel	
Abkürzung	ElektrPr
Lehrveranstaltungen	Pr
Lehrplansemester	2
Modulverantwortlicher	Dr. Stahl
Dozenten	Dr. Stahl
Zuordnung zum Curriculum	Siehe Studienverlaufsplan
Lehrform / SWS	1SU + 1Pr / 2 SWS
Arbeitsaufwand	60 h, davon: - 30 h Präsenz Vorlesung/Übung - 18 h häusliche Vor-/Nachbereitung - 12 h Prüfungsvorbereitung
ECTS-Leistungspunkte	2 CP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	EIG03 Gleich- und elementare Wechselstromlehre EIG04 Ingenieurinformatik
Angestrebte Lernergebnisse	• Die Studierenden lernen essenzielle elektronische Bauelemente wie die Diode und den Transistor kennen, sowie typische Schaltungsszenarien, in denen diese genutzt werden. • Sie können einfache elektronische Schaltungen im Detail interpretieren, sowohl deren Stromlaufplan, als auch deren Funktion. • Die Studierenden wenden Hard- und Software-Werkzeuge an, mit denen sie elektronische Schaltungen entwerfen, aufbauen, in Betrieb nehmen, programmieren und anschließend deren korrekte Funktion prüfen.
Inhalt	Auswahl, wird kontinuierlich aktualisiert: • Halbleiter: Grundlagen und Anwendung von Diode und Transistor • Das Open-Source-Betriebssystem Linux: Grundlagen und Bash-Programmierung • Schaltungssimulation mittels PSPICE • Aufbau und Inbetriebnahme eines einfachen Roboters • Entwicklung, Aufbau und Test einer gedruckten Schaltung • Experimente mit Einplatinencomputern, z.B. dem Arduino
Literatur	• Wird aktuell bekanntgegeben

Modulbezeichnung	Elektronische Bauelemente
Nummer	EIG09
Untertitel	EIG09.1 Grundlagen Halbleiter
Abkürzung	Halbl GI
Lehrveranstaltungen	SU
Lehrplansemester	2
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Popp
Dozent	Prof. Dr. Popp
Zuordnung zum Curriculum	Siehe Studienverlaufsplan
Lehrform / SWS	1V / 1SWS
Arbeitsaufwand	30 h, davon: - 15 h Präsenz Vorlesung/Praktikum - 9 h häusliche Vor-/Nachbereitung - 6 h Prüfungsvorbereitung
ECTS-Leistungspunkte	1 CP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Schulwissen chemische Bindung
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden • kennen den kristallinen Aufbau von Festkörpern und können Gitterstruktur und Kristall-Symmetrie einschätzen; • ordnen Unterschiede bei verschiedenen Materialien wie Silizium oder GaAs ein; • kennen die Bandstruktur und grundlegende Größen der Halbleiterphysik; • unterscheiden die Leitungsmechanismen bei intrinsischen und dotierten Halbleitern.
Inhalt	• Chemische Bindung und kristalline Festkörper • Bandstruktur • Zustandsdichte • Eigenleitung und Dotierung
Literatur	• M. Reisch Elektronische Bauelemente Springer, 2. Auflage 2006

Modulbezeichnung	Elektronische Bauelemente
Nummer	EIG09
Untertitel	EIG09.2 Elektronische Bauelemente und EIG08.3 Praktikum
Abkürzung	Be
Lehrveranstaltungen	SU/Pr
Lehrplansemester	3
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Popp
Dozent	Prof. Dr. Popp
Zuordnung zum Curriculum	Siehe Studienverlaufsplan
Lehrform / SWS	4V + 2Pr / 6 SWS
Arbeitsaufwand	210 h, davon: - 90 h Präsenz Vorlesung/Praktikum - 72 h häusliche Vor-/Nachbereitung - 48 h Prüfungsvorbereitung
ECTS-Leistungspunkte	7 CP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	PmE des Praktikums Voraussetzung für schriftliche Prüfung; PmE besteht aus fünf testierten Versuchen
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen Halbleiter
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden • können grundsätzlich die Funktionsweise und Eigenschaften verschiedener elektronischer Halbleiter-Bauelemente erklären; • kennen und bestimmen die wichtigsten Parameter zur Modellbildung für Netzwerkanalyse-Programme (SPICE); • erproben verschiedene Anwendungen elektronischer Bauelemente, z.B. Verstärkerschaltungen; • dimensionieren ausgewählte Schaltungen und berechnen sowohl stationäre als auch dynamische Eigenschaften.
Inhalt	• Passive Bauelemente • pn-Übergang • Halbleiterbauelemente (Dioden, Bipolar- und Feldeffekt-Transistoren) • SPICE • Exemplarische Anwendungen
Literatur	• M. Reisch Elektronische Bauelemente Springer, 2. Auflage 2006

Modulbezeichnung	Signale und Systeme
Nummer	EIG10
Untertitel	
Abkürzung	SigSys
Lehrveranstaltungen	SU/Pr
Lehrplansemester	3
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Stahl
Dozenten	Prof. Dr. Stubenrauch, Prof. Dr. Stahl
Zuordnung zum Curriculum	Siehe Studienverlaufsplan
Lehrform / SWS	6V + 2Pr / 8 SWS
Arbeitsaufwand	300 h, davon: - 120 h Präsenz Vorlesung/Praktikum - 108 h häusliche Vor- und Nachbereitung - 72 h Prüfungsvorbereitung
ECTS-Leistungspunkte	10 CP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	<u>Lehrveranstaltungen:</u> Mathematik Grundlagen, Ingenieurmathematik Gleich- und Wechselstromlehre, Wechselstrom- und Feldlehre <u>Programmierung:</u> Grundkenntnisse C, LabVIEW und MATLAB
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden • beschreiben zeitkontinuierliche und zeitdiskrete Signale im Zeit- und im Spektralbereich; • wenden in Abhängigkeit von den Eigenschaften des Signals (Periodizität, Begrenzung der Leistung/Energie) die jeweils in Frage kommenden Spektraltransformationen an, interpretieren ihre Ergebnisse und entscheiden, welche die für den jeweiligen Zweck günstigste ist; • wählen geeignete Methoden zur Beschreibung von Signalen und Systemen im Zeit- und Frequenzbereich aus und wenden sie sicher an; • bewerten die Eigenschaften grundlegender Systeme zur Signalverarbeitung wie lineare Filter, Abtaster und Modulatoren, und beurteilen, welchen Einfluss diese Systeme auf das Signal und dessen Spektrum haben; • beschreiben neben deterministischen Signalen auch stochastische Signale durch Mittelwerte im Zeit- und Frequenzbereich und erläutern deren grundlegende Bedeutung in der Praxis; • analysieren und strukturieren technische Probleme, beispielsweise bei der Digitalisierung, Verarbeitung & Rekonstruktion analoger Audiosignale unter Einhaltung des Abtasttheorems; • wenden die mathematisch - naturwissenschaftlichen Grundlagen wie die Fourier und Laplace Transformation sicher an.

Inhalt	• Signalabtastung und –rückgewinnung • Zeitkontinuierliche Fourierreihe & Fouriertransformation • Zeitdiskrete und diskrete Fouriertransformation • Laplace-Transformation • Methoden zur Beschreibung stochastischer Signale
Literatur	• Werner Signale und Systeme Vieweg+Teubner, 3. Auflage 2008 (als eBook in der Hochschulbibliothek) • Schneider-Obermann, O. Mildenberger Basiswissen der Elektro-, Digital- und Informationstechnik Vieweg, 1. Auflage 2006 (als eBook in der Hochschulbibliothek) • Girod, R. Rabenstein, A. Stenger Einführung in die Systemtheorie: Signale und Systeme in der Elektrotechnik und Informationstechnik Teubner, 4. Auflage 2007 • Oppenheim, A.S. Willsky Signals & Systems Prentice Hall, USA, 1997 • Mildenberger System- und Signaltheorie Vieweg, 2. Auflage 1995

Modulbezeichnung	Programmieren in C und C++
Ggf. Kürzel / Nummer	EIG11
Untertitel	
Abkürzung	Prog C
Lehrveranstaltungen	SU/Pr
Lehrplansemester	3
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Dietrich
Dozent	Prof. Dr. Dietrich
Zuordnung zum Curriculum	Siehe Studienverlaufsplan
Lehrform / SWS	2V + 2Pr / 4 SWS
Arbeitsaufwand	150 h, davon: - 60 h Präsenz Vorlesung/Praktikum - 54 h häusliche Vor-/Nachbereitung - 36 h Prüfungsvorbereitung
ECTS-Leistungspunkte	5 CP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	PmE des Praktikums Voraussetzung für schriftliche Prüfung; PmE = individuelle, mündliche Erläuterung und Demonstration der Lösung zu 6 Programmieraufgaben
Empfohlene Voraussetzungen	Lehrveranstaltungen: Ingenieurinformatik 1 & 2
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden • verstehen die Grundprinzipien der objektorientierten Programmierung • können eigenständig objektorientierte Software entwerfen und implementieren • können fremde objektorientierte Implementierungen verstehen und diskutieren • können eigenständig Probleme analysieren und strukturierte Lösungen erarbeiten
Inhalt	• Klassen und Objekte • Modellierung objektorientierter Software • Lebenszyklen von Objekten • Überladen von Funktionen • Vererbung • Abstrakte Klassen und Methoden
Literatur	• Gamma E. et al.: Design Patterns: Entwurfsmuster als Elemente wiederverwendbarer objektorientierter Software, MITP Verlag (2015) • B. Lahres, G. Rayman: Praxisbuch Objektorientierung, Rheinwerk Computing (2021) • Bjarne Stroustrup: Programming: Principles and Practice Using C++, Addison-Wesley (2014)

Modulbezeichnung	Elektrische Messtechnik
Nummer	EIG12
Untertitel	
Abkürzung	MessT
Lehrveranstaltungen	SU/Pr
Lehrplansemester	3 (Vorlesung) und 4 (Praktikum)
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Winter
Dozent	Prof. Dr. Winter
Zuordnung zum Curriculum	Siehe Studienverlaufsplan
Lehrform / SWS	4V + 2Pr / 6 SWS
Arbeitsaufwand	210 h, davon: - 90 h Präsenz Vorlesung/Praktikum - 72 h häusliche Vor-/Nachbereitung - 48 h Prüfungsvorbereitung
ECTS-Leistungspunkte	7 CP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	PmE für das Praktikum ist Voraussetzung für schriftliche Prüfung
Empfohlene Voraussetzungen	Mathematik Grundlagen, Ingenieurmathematik, Gleich- und elementare Wechselstromlehre, Physik Grundlagen
Angestrebte Lernergebnisse	Vorlesung: Die Studierenden • bestimmen die Auswirkung von statistischen Messunsicherheiten (Normalverteilung, Fehlerfortpflanzung, Vertrauensintervalle für Erwartungswerte); • beschreiben die Funktionsweise und Anwendung von Sensoren u. a. für Weg- und Winkelmessungen, für mechanische Belastungsgrößen sowie für Durchfluss und Temperatur; • erklären die Prinzipien von DC - OPV Schaltungen, von ADCs und DACs und von Digitalmultimetern; • ordnen die prinzipiellen Phänomene bei der zeitdiskreten Abtastung und Rekonstruktion von Signalen korrekt ein und • wenden die diskrete Fouriertransformation (DFT) zur Bestimmung von Amplitudenspektren an. Praktikum: Die Studenten • erproben umfangreiche analoge als auch SW-basierte Messanordnungen; • untersuchen OPV - Schaltungen sowie Aufbau und Funktion von Multimetern; • verstehen die Abtastung von Signalen und wenden die Diskrete Fouriertransformation zur Bestimmung von Amplituden an; • wählen geeignete Methoden unter Berücksichtigung der Vor- und Nachteile analoger und digitaler Arten der Messsignalverarbeitung aus und • erkunden den stufenweisen Aufbau vollständiger Messsysteme.

Inhalt	• Behandlung von statistischen Messunsicherheiten • Messwiderstände und Messbrücken • Operationsverstärkerschaltungen und Messoszillatoren • Multimeter • Sensoren • Analog – Digital und Digital – Analogwandler • Grundlagen der digitalen Messtechnik • Anwendung der DFT zur Spektralanalyse
Literatur	• Schröder Elektrische Messtechnik Hanser, 11. Auflage 2014

Modulbezeichnung	Technisches Englisch
Kürzel / Nummer	EIG13
Untertitel	
Abkürzung	Tech Eng
Lehrveranstaltungen	SU/Ü
Lehrplansemester	3
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Ó Dúill
Dozent	Prof. Dr. Ó Dúill
Zuordnung zum Curriculum	Siehe Studienverlaufsplan
Lehrform / SWS	2(V+Ü) / 2 SWS
Arbeitsaufwand	60 h, davon: - 30 h Präsenz Vorlesung/Praktikum - 18 h häusliche Vor-/Nachbereitung - 12 h Prüfungsvorbereitung
ECTS-Leistungspunkte	2 CP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Fachabiturniveau (FOS) Englisch
Angestrebte Lernergebnisse	• Die Studierenden verstehen gesprochenes und geschriebenes Englisch mit allgemeinsprachlichen und fachlichen Inhalten. • Sie wenden die Fertigkeit an, die englische Sprache in Wort und Schrift sowohl allgemeinsprachlich als auch fach- und berufsbezogen.
Inhalt	• Hören, Sprechen, Lesen, Schreiben • Behandlung aktueller Texte, z.B. aus Fachschriften, Normen, Richtlinien und Benutzeranleitungen • Korrespondenzmäßige Abwicklung von Geschäftsvorgängen (Briefe, E-mail) • Formulierung einfacher Bedienungsanleitungen • Vermittlung und Einübung von Wendungen für berufliche Gesprächssituationen (z.B. Telefonate, Verhandlungsgespräche) • Kommunikationsübungen zu berufsrelevanten Themen aus den Gebieten Technik, Wirtschaft und Recht
Literatur	• Eineinsprachiges Wörterbuch, z.B. Longman Dictionary of Contemporary English. New Edition. Longman 2003. oder • Cambridge Advanced Learner's Dictionary. Cambridge University Press 2008 • Ein zweisprachiges Wörterbuch, z.B. Langenscheidt/Collins Großwörterbuch Englisch. HarperCollins Publishers Ltd 2004.

Modulbezeichnung	Kontinuierliche Regelungstechnik
Nummer	EIG14
Untertitel	
Abkürzung	Kon Reg
Lehrveranstaltungen	SU/Ü
Lehrplansemester	4
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. King
Dozent	Prof. Dr. King
Zuordnung zum Curriculum	Siehe Studienverlaufsplan
Lehrform / SWS	4(V+Ü) / 4 SWS
Arbeitsaufwand	150 h, davon: - 60 h Präsenz Vorlesung/Praktikum - 54 h häusliche Vor-/Nachbereitung - 36 h Prüfungsvorbereitung
ECTS-Leistungspunkte	5 CP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen der Laplace-Transformation, Bodediagramm, Übertragungsfunktion, Frequenzgang
Angestrebte Lernergebnisse	• Die Studierenden verstehen die Methoden der mathematischen Beschreibung von Regelkreiselementen. Sie berechnen die Stabilität von Regelkreisen und wenden die Stabilitätskriterien an. • Sie untersuchen die Eigenschaften von (PID-)Reglern für beliebige Regelkreise und sie können entscheiden, welcher Regler für welche Strecke geeignet ist. • Die Studierenden stellen Kriterien für zeitoptimales Verhalten von Regelkreisen auf und planen damit geeignete Regler
Inhalt	• Einführung in die Begriffe der Regelungstechnik und die wichtigsten Abkürzungen. • Mathematische Beschreibungen von Regelkreiselementen im Zeit- und insbesondere im Frequenzbereich. • Untersuchung der Regelkreiselemente anhand der mathematischen Beschreibung analytisch und graphisch, z.B. die Stabilität, Bode-Diagramm. • Berechnung und Analyse geschlossener Regelkreise hinsichtlich zentraler Anforderungen an ihr Dynamikverhalten. • Einfache Verfahren zum Reglerentwurf z.B. Einstellregeln, PID-Reglerentwurf z.B. im Bodediagramm. • Experimentelle Analyse von Regelkreisen und Anwendung von Einstellregeln für einfache Regelungsverfahren. • Übungen mit MATLAB zur Vertiefung des Stoffes.
Literatur	• J. Lunze Regelungstechnik 1 Springer Verlag, 11. Auflage 2016 • H. Lutz, W. Wendt Taschenbuch der Regelungstechnik, Harri Deutsch Verlag, 10. Auflage 2014 • R.C. Dorf, R.H. Bishop Modern Control Systems Pearson, 13. Auflage 2017. • G. Schulz, C. Graf Regelungstechnik 1 De Gruyter Oldenbourg, 5. Auflage 2015

Modulbezeichnung	Mikrocomputertechnik
Nummer	EIG15
Untertitel	
Abkürzung	MicroCT
Sprache	Deutsch
Lehrveranstaltungen	SU/Pr
Lehrplansemester	4
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Versen
Dozent	Prof. Dr. Versen
Zuordnung zum Curriculum	EIT-Bachelor
Lehrform / SWS	4V + 2Pr / 6 SWS
Arbeitsaufwand	210 h, davon: - 90 h Präsenz Vorlesung/Praktikum - 72 h häusliche Vor-/Nachbereitung - 48 h Prüfungsvorbereitung
ECTS-Leistungspunkte	7 CP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum, d.h. jeweils schriftliche Vorbereitung und Durchführung aller Praktikumsversuche, ist als Prüfung (PmE) Voraussetzung für die Zulassung zur schriftlichen Prüfung
Empfohlene Voraussetzungen	Vorlesung Digitaltechnik, Grundlagen der Informatik
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden • kennen und verstehen die interne Struktur, die grundlegende Funktionsweise und die Anwendung moderner Mikroprozessoren und Mikrocontroller; • kennen und verstehen aktuelle/verbreitete Prozessorarchitekturen, und wesentliche Architekturmerkmale; • können eigenständig technische Dokumentation moderner Mikrocontroller verstehen und verwenden; • können Software für einen modernen Mikrocontroller und dessen Peripheriefunktionen in Assembler und C entwickeln
Inhalte Vorlesung	• Einführung in die Hardware von Mikrocomputern • Aufbau eines Mikrocontrollers, Architektur des MSP430 • Programmieren auf Maschinenebene: Assembler-Programmstruktur und Assembler-Direktiven; Unterprogrammaufruf auf Assemblerebene; Stackoperationen; Aufruf von Assembler-Funktionen aus C • Mikroprozessor-Entwicklungsverfahren und -Werkzeuge • Ausgewählte Kapitel der Architektur, Funktion und Peripherie des MSP430: GPIO, Timer, WatchDog, ADC, I2C und SPI • Interruptverarbeitung • Architektur des ARM Cortex-M Prozessors; Funktionseinheiten und Registersatz; Speicherorganisation; Adressierungsarten; Datentypen; Befehlsformat
Inhalte Praktikum	Versuche mit dem MSP430 und ARM Cortex-M zu: • Einführung in die Entwicklungsumgebung, Programmieren und Debugging auf Assemblerebene • GPIO, Timer und Erzeugung von pulswidenmodulierten Signalen • Ansteuerung und Programmierung einer seriellen Schnittstelle mit I2C und SPI • Abfrage eines internen Analog-Digital-Umsetzers, Benutzung von Interrupts

Literatur	• Matthias Sturm, Mikrocontrollertechnik, Hanser, 2014 (E-book). • John Davies, MSP430 Microcontroller Basics, Newnes, 2008. • M. Walter, S. Tappertzhofen, Das MSP430 Mikrocontroller Buch, Elektor, 2011. • Lutz Bierl, Das große MSP430 Praxisbuch, Franzis, 2004. • Datenblatt MSP430G2x31, SLAS694E, Texas Instruments, 2011. • Datenblatt MSP430x2xx Family, SLAU144F, Texas Instruments, 2010. • MSP-EXP430G2 LaunchPad Experimenter Board User's Guide, SLAU318, Texas Instruments, 2010. • Yiu J.: The Definitive Guide to the ARM Cortex-M3, Elsevier/Newnes, 2007. • Zhu Y.: Embedded Systems with ARM Cortex-M Microcontrollers in Assembly Language and C, E-Man Press LLC, 2017 • ARM Ltd: An Introduction to the ARM Cortex-M Processor, 2006. • Valvano J.: Embedded Systems: Introduction to ARM Cortex-M Microcontrollers, CreateSpace Independent Publishing Platform • Simon D.: Embedded Software Primer, Addison Wesley, 1999 • Diverse Datenblätter, Reference Manuals und Application Notes von ST Microelectronics
------------------	---

Modulbezeichnung	Schaltungstechnik
Nummer	EIG16
Untertitel	
Abkürzung	SchaltTech
Lehrveranstaltungen	SU/Pr
Lehrplansemester	4
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Thurner
Dozent	Prof. Dr. Thurner
Zuordnung zum Curriculum	Siehe Studienverlaufsplan
Lehrform / SWS	4V + 2Pr / 6 SWS
Arbeitsaufwand	210 h, davon: - 90 h Präsenz Vorlesung/Praktikum - 72 h häusliche Vor-/Nachbereitung - 48 h Prüfungsvorbereitung
ECTS-Leistungspunkte	7 CP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	PmE des Praktikums Voraussetzung für schriftliche Prüfung
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen der Elektrotechnik, Signale und Systeme, El. Bauelemente
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden • verstehen die Eigenschaften der wesentlichen Grundsaltungen und übertragen dies auf den sinnvollen Einsatz und Abfolge der Grundsaltungen, • berechnen Verstärkungen und Ein-/Ausgangs impedanzen und interpretieren die darin enthaltenen Abhängigkeiten von Schaltungsparametern, • analysieren grundlegende lineare und nichtlineare Schaltungen, • entwerfen, dimensionieren und simulieren Schaltungen praxisgerecht im Frequenz- und Zeitbereich • kennen die mathematische Darstellung von Rauschsignalen und berechnen die Auswirkungen von Rauschen in Schaltungen, • analysieren und entwerfen einfache digitale Schaltungen mit Transistoren.
Inhalt	Vorlesung: • Bipolartransistor, FET: Grundgleichungen, Kennlinien • Kleinsignal-Ersatzschaltbilder • Transistor als linearer Verstärker (Transistor-Grundsaltungen, typische Folgen von Transistor-Grundsaltungen) • Schaltungen mit mehreren Transistoren (Kaskadeschaltung, Differenzverstärker, Stromquellen, aktive Lasten) • Ausgangsstufen • Grundlagen zu Rauschen in Schaltungen • Schaltungstechnik für Digitalschaltungen • Verstärker mit Gegenkopplung • OPV als Beispiel für komplexere Analogschaltungen • Oszillatoren • Filter Praktikum: Versuche zu: • Grundsaltungen • Differenzverstärker (PSpice) • Ausgangsstufen • Verstärker mit Gegenkopplung • Oszillatoren

Literatur	• P.R.Grey, R.G. Meyer Analysis and Design of Analog Integrated Circuits John Wiley & Sons, New York, 3. Auflage 1993 • Donald A. Neamen Electronic Circuit Analysis and Design McGraw-Hill, Boston, New York, 1996 • U. Tietze, Ch. Schenk Halbleiter-Schaltungstechnik Springer, 15. Auflage 2016
------------------	---

Modulbezeichnung	Hochfrequenztechnik und Leistungselektronik Grundlagen
Nummer	EIG17
Untertitel	EIG17.1 Hochfrequenztechnik Grundlagen
Abkürzung	Hochfr Gl
Lehrveranstaltungen	SU/Pr
Lehrplansemester	4
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Thurner
Dozenten	Prof. Dr. Thurner
Zuordnung zum Curriculum	Siehe Studienverlaufsplan
Lehrform / SWS	1,5V + 0,5P / 2 SWS Das Praktikum dient der Veranschaulichung und Vertiefung wesentlicher Vorlesungsinhalte (Wellenausbreitung, Reflexion und Überlagerung). Es umfasst 2 Versuche von je 4 akademischen Stunden und damit $8/15 = 0,53$ SWS $\approx 0,5$ SWS.
Arbeitsaufwand	90 h, davon: - 30 h Präsenz Vorlesung/Praktikum - 36 h häusliche Vor- und Nachbereitung - 24 h Prüfungsvorbereitung
ECTS-Leistungspunkte	3 CP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	PmE des Praktikums Voraussetzung für schriftliche Prüfung
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen der Elektrotechnik, physikalische Grundlagen
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden • verstehen und berechnen auf TEM-Wellenleitern geführte Signale sowie Schaltungen unter Einbeziehung von Wellenleitern, • analysieren und entwerfen Schaltungen unter Einbeziehung der Wellenausbreitung auf Leitungen mit rechnergestützten Simulatoren.
Inhalt	Vorlesung: • TEM- Leitungen im eingeschwungenen Zustand • Impedanztransformation, Smithdiagramm • Ideen zu Passiven Schaltungen mit Leitungen • S-Parameter Praktikum: • Wellenausbreitung in homogenen Leitungen; Impedanz und Reflexionsfaktormessung (Messleitung) • Impedanztransformation durch Leitungen, Reflexionsfaktor, Leitungen als „diskrete Bauelemente“ (Simulation: PSpice und Mikrowellen Simulator)
Literatur	• H.G. Unger Elektromagnetische Wellen auf Leitungen, Eltex Studentexte Elektrotechnik, Hüthig, 4. Auflage 1996 • G. Zimmer Hochfrequenztechnik, Lineare Modelle Springer, 1. Auflage 2000 • J. Dettlarsen, U.Siart Grundlagen der Hochfrequenztechnik Oldenbourg, 4. Auflage 2012 • David M. Pozar Microwave Engineering John Wiley & Sons, New York, 2011 • Zinke, Brunswig Hochfrequenztechnik 1: Hochfrequenzfilter, Leitungen, Antennen, Springer, 6. Auflage 2000

Modulbezeichnung	Hochfrequenztechnik und Leistungselektronik Grundlagen
Nummer	EIG17
Untertitel	EIG17.2 Leistungselektronik Grundlagen
Abkürzung	LeistEI GI
Lehrveranstaltungen	SU/Ü
Lehrplansemester	4
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Seliger
Dozenten	Prof. Dr. Seliger
Zuordnung zum Curriculum	Siehe Studienverlaufsplan
Lehrform / SWS	2SU + Ü / 2 SWS
Arbeitsaufwand	60 h, davon: - 30 h Präsenz Vorlesung/Praktikum - 18 h häusliche Vor-/Nachbereitung - 12 h Prüfungsvorbereitung
ECTS-Leistungspunkte	2 CP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Höhere Wechselstrom- und Feldlehre V+P, Elektrische Messtechnik V+P, Signale und Systeme V+P, Elektronische Bauelemente V+P,
Angestrebte Lernergebnisse	• Die Studierenden berechnen Ströme und Spannungen sowie Leistungen in Stromrichterschaltungen mit Dioden und Thyristoren, Gleichstromsteller-Schaltungen und Umrichterschaltungen nach Spezifikation. Sie dimensionieren die Bauelemente und analysieren messtechnisch einfache Schaltungen. • Die Studierenden bauen die Schaltungen in modernen Schaltungssimulatoren auf und berechnen damit die wesentlichen Größen des Netzwerkes. Sie verstehen die Funktion der Schaltung und kennen die Einflüsse der Bauteilwerte auf die Betriebsarten.
Inhalt	• Eigenschaften des Schaltbetriebs, Leistungsbilanz • Leistungshalbleiter (Aufbau, Eigenschaften, Kenngrößen) • Stromrichterschaltungen mit Dioden und Thyristoren • Gleichstromsteller (Schaltnetzteile)
Literatur	• Probst Leistungselektronik für Bachelors Hanser, 1. Auflage 2015 • Specovius Grundkurs Leistungselektronik Vieweg, 8. Auflage 2017 • Felderhoff Leistungselektronik Hanser, 4. Auflage 2006 • Schlien Schaltnetzteile und ihre Peripherie Vieweg, 6. Auflage 2015 • Mohan Power Electronics Wiley 2009 • Paul Introduction to EMC Wiley 2006 • Schröder Leistungselektronische Bauelemente Springer, 2. Auflage 2006 • Schröder Leistungselektronische Schaltungen Springer, 2. Auflage 2008 • Semikron Applikationshandbuch, 2006 • Zach Leistungselektronik Springer, 5. Auflage 2016

Modulbezeichnung	Kommunikationsprotokolle und Prozessdatentechnik Grundlagen
Nummer	EIG18
Untertitel	EIG18.1 Kommunikationsprotokolle Grundlagen
Abkürzung	KP Grdl
Lehrveranstaltungen	SU/Pr
Lehrplansemester	4
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Stahl
Dozent	Prof. Dr. Stahl
Zuordnung zum Curriculum	Siehe Studienverlaufsplan
Lehrform / SWS	1,75 SU + 0,25 Pr (entspr. 2 Praktikumstermine á 2 h) / 2 SWS
Arbeitsaufwand	90 h, davon: - 30 h Präsenz Vorlesung/Praktikum - 36 h häusliche Vor- und Nachbereitung - 24 h Prüfungsvorbereitung
ECTS-Leistungspunkte	3 CP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Stoff der Veranstaltung Signale & Systeme
Angestrebte Lernergebnisse	- Die Studierenden kennen die Funktionalitäten, die zur Kommunikation zwischen zwei oder mehr Rechnern nötig sind. Sie sind in der Lage, diese Funktionalitäten den Schichten des OSI-Referenzmodells zuzuordnen. - Die Teilnehmer kennen die Grundlagen der Kommunikationsmechanismen im <i>Internet</i> und im <i>Internet-of-Things</i>. Sie gestalten einfache Anwendungsprogramme auf der Basis des <i>MQTT</i>-Protokolls mit <i>TCP/IP-Sockets</i>. Die Studierenden haben beispielsweise Fähigkeiten in: - Fachspezifischen Grundlagen: Sie ermitteln die Kanalkapazität eines Mediums mittels des Gesetzes von Shannon-Hartley und können einen guten Leitungscode für dieses Medium auswählen. - Logischem, analytischem und konzeptionellem Denken: Bei der Protokollanalyse entdecken sie Fehler in einem Rechnernetz. - Der Auswahl geeigneter Methoden: Sie wenden eine geeignete CRC-Codierung zur Fehlersicherung eines Übertragungskanals an. - Der Kompetenz zum Erkennen von technischen Entwicklungen: Beispielsweise können Sie den Nutzen und die Risiken der fortschreitenden Digitalisierung im Internet-of-Things beurteilen.
Inhalt	- Schichtenmodelle: Gegenüberstellung OSI & TCP/IP - OSI-Schicht 1: Bitübertragung (<i>PHY</i>) – Basisband & I/Q-Modulation - OSI-Schicht 2: Sicherung (<i>Data Link Layer</i>) – <i>ALOHA</i>, <i>Ethernet</i> - OSI-Schicht 3: Vermittlung (<i>Network Layer</i>) – <i>IP</i> - OSI-Schicht 4: Transport (<i>Transport Layer</i>) – <i>TCP</i> - OSI-Schicht 7: Anwendung (<i>Application Layer</i>) – <i>HTTP</i> & <i>MQTT</i>
Literatur	W. Riggert Rechnernetze – Grundlagen, Ethernet, Internet Fachbuchverlag Leipzig, 5. Auflage 2014 - A.S. Tanenbaum Computer Networks Prentice Hall, Boston, 2011 (eBook in der Hochschulbibliothek) - MQTT Version 3.1.1 . OASIS-Protocol Specification, OASIS-Open, 2014. H. Schneider Obermann, O. Mildnerberger (Hrsg.): Basiswissen der Elektro-, Digital- und Informationstechnik. Vieweg, Wiesbaden, 2011 (eBook in der Hochschulbibliothek)

Modulbezeichnung	Kommunikationsprotokolle und Prozessdatentechnik Grundlagen
Nummer	EIG18
Untertitel	EIG18.2 Prozessdatentechnik Grundlagen
Abkürzung	ProzDat GI
Lehrveranstaltungen	SU
Lehrplansemester	4
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Krämer
Dozenten	Prof. Dr. Krämer
Zuordnung zum Curriculum	Siehe Studienverlaufsplan
Lehrform / SWS	2V / 2 SWS
Arbeitsaufwand	60 h, davon: - 30 h Präsenz Vorlesung/Übung - 18 h häusliche Vor- und Nachbereitung - 12 h Prüfungsvorbereitung
ECTS-Leistungspunkte	2 CP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Physik, Elektrische Messtechnik
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden • verstehen die Abläufe zur Prozessdatenerfassung von der Messgröße über den Sensor bis zum Rechner, können die Probleme und Lösungsansätze bestimmen sowie die passende Technik auswählen; • kennen die Grundlagen der industriellen Kommunikationstechnik und sind befähigt, die richtigen Buskonzepte für die Anwendungen zur Prozessdatenerfassung und -übertragung im Maschinen- und Anlagenbau auszuwählen; • wissen um die Weiterverarbeitung der erfassten Daten in Steuerungen, Bedieneinheiten und Leitsystemen, können die Daten darstellen und auswerten; • sind befähigt, ein Leitsystems mit unterlagerten Bedien- und Beobachtungsstationen zu konzipieren einschließlich der Auswahl geeigneter Buskonzepte sowie der erforderlichen Hard- und Software-Komponenten.
Inhalt	• Einführung in den Bereich Prozess-, Maschinen- und Betriebsdaten: Ziele, Ansätze und Möglichkeiten • Einordnung in die betriebliche Umgebung • Prozessdatentechnik und Betrieb: Umfang, Def., Strukturen, Daten intern, übergreifend, offline und online, zentral und dezentral • Einführung in die prozessnahe Sensorik und Aktorik im Anlagenbau • Grundlagen Datenerfassung: Vom Messwert zur Information bis zum intelligenten Sensorsystem, Prozess-/ Maschinendaten & BDE • Datenübertragung Grundprinzipien, Kommunikations-Standards, Einsatzkriterien, Technik, Strukturen, Systematiken • Bussysteme: Protokolle, Bus-Technologien von TCP/IP und Industrial Ethernet bis zum ASI-Bus • Prozessleittechnik, Fertigungsleittechnik, B&B, Monitoring, CPS: Begriffe, Komponenten, Ebenen, Inhalte • Übungen integriert an praktischen Beispielen

Literatur	• Tränkler Sensortechnik Springer, 2. Auflage 2014 • Strohrmann Messtechnik im Chemiebetrieb Oldenbourg, 10. Auflage 2004 • Schrüfer Elektrische Messtechnik Hanser, 11. Auflage 2014 • Freyer, U. Nachrichten-Übertragungstechnik Hanser, 7. Auflage 2017
------------------	--

Modulbezeichnung	Diskrete Regelungstechnik und Signalverarbeitung Grundlagen
Nummer	EIG19
Untertitel	EIG19.1 Diskrete Regelungstechnik Grundlagen
Abkürzung	DiskReg GI
Lehrveranstaltungen	SU
Lehrplansemester	6
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Stichler
Dozenten	Prof. Dr. King
Zuordnung zum Curriculum	Siehe Studienverlaufsplan
Lehrform / SWS	2(V+Ü) / 2 SWS
Arbeitsaufteilung	60 h, davon: - 30 h Präsenz Vorlesung/Übung - 18 h häusliche Vor- und Nachbereitung - 12 h Prüfungsvorbereitung
ECTS-Leistungspunkte	2 CP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	EIG 15 kontinuierliche Regelungstechnik, EIG19.2 Digitale Signalverarbeitung Grundlagen
Angestrebte Lernergebnisse	• Die Studierenden wenden die Methoden der „digitalen“ Regelungstechnik im zeitdiskreten Bereich und im Frequenzbereich der z-Transformation an. • Sie erproben die digitalen Algorithmen für (PID-)Regler und planen Regler u.a. mit Hilfe von Stabilitätskriterien in der z-Ebene.
Inhalt	• Struktur digitaler Regelkreise - Kontinuierliche und digitale Signale im Regelkreis - Digitale Regelalgorithmen - Einstellregeln für digitale Regler • Mathematische Methoden für Regelkreise - Beschreibung des Abtastvorgangs - Beschreibung des Haltevorgangs • Anwendung der z-Transformation in der Regelungstechnik • Zusammenschalten von Regelkreiselementen - Halteelement im Regelkreis - Regelstrecke mit Totzeitanteil - Geschlossener digitaler Regelkreis • Stabilität von Abtastsystemen - Stabilitätsuntersuchung über Pollage - Anderweitige Stabilitätskriterien • Reglerentwurf für endliche Einstellzeit
Literatur	• G. Schulz Regelungstechnik 2 Oldenbourg Verlag, 3. Auflage 2013. • J. Lunze Regelungstechnik 2 Springer Verlag, 9. Auflage 2016. • R.C. Dorf, R.H. Bishop Modern Control Systems, Pearson, 13. Auflage 2017

Modulbezeichnung	Diskrete Regelungstechnik und Signalverarbeitung Grundlagen
Nummer	EIG19
Untertitel	EIG19.2 Digitale Signalverarbeitung Grundlagen
Abkürzung	DSV GI
Lehrveranstaltungen	SU/Ü
Lehrplansemester	6
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Stichler
Dozent	Prof. Dr. Stichler
Zuordnung zum Curriculum	Siehe Studienverlaufsplan
Lehrform / SWS	2(V+Ü) / 2 SWS
Arbeitsaufwand	90 h, davon: - 30 h Präsenz Vorlesung/Übung - 36 h häusliche Vor- und Nachbereitung - 24 h Prüfungsvorbereitung
ECTS-Leistungspunkte	3 CP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Sem 1, 2: Ingenieurmathematik Sem 3: Signale und Systeme
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studenten sind in der Lage sowohl deterministische Signale als auch lineare und zeitinvariante Systeme mathematisch zu beschreiben, mit dem Ziel diese sowohl im Zeit- und Frequenzbereich als auch im Zustandsraum zu charakterisieren.
Inhalt	• Deterministische und Stochastische Signale und ihre Spektren ○ Signal- und Systemklassifizierung ○ Diskrete-Zeit-Fouriertransformation ○ Diskrete Fouriertransformation ○ Z-Transformation • Reaktionen linearer Systeme auf Signale ○ Ein-/ Ausgangsbeschreibung ○ Zustandsbeschreibung • Lineare zeitinvariante Systeme ○ Idealisierte LVI Systeme ○ LVI Systeme – Differenzengleichungen, kanonische Strukturen, PN-Diagramm, Spezielle Systeme
Literatur	• A. Oppenheim, R. Schaffer Zeitdiskrete Signalverarbeitung Pearson, 2. Auflage 2004 • K. Kammeyer, K. Kroschel Digitale Signalverarbeitung Springer, 8. Auflage 2012 • O. Föllinger Laplace-, Fourier- und z-Transformation VDE, 10 Auflage 2011

Modulbezeichnung	Software Engineering
Nummer	EIG20
Untertitel	
Abkürzung	SoftEng
Lehrveranstaltungen	SU/Pr
Lehrplansemester	6
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Florian Kellner
Dozent	Profs. Dres. Florian Kellner & Martin Deubler
Zuordnung zum Curriculum	Siehe Studienverlaufsplan
Lehrform / SWS	2V + 2Pr / 4 SWS
Arbeitsaufwand	150 h, davon: - 60 h Präsenz Vorlesung/Praktikum - 54 h häusliche Vor-/Nachbereitung - 36 h Prüfungsvorbereitung
ECTS-Leistungspunkte	5 CP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Sem 1, 2: Ingenieurinformatik Sem 3: Programmieren in C und C++
Angestrebte Lernergebnisse	• Die Studierenden kennen Ziele, Methoden und Techniken des Software-Engineerings, um auch große Software-System erstellen zu können. • Sie verstehen die einzelnen Schritte des Software-Entwicklungsprozesses und beherrschen die wichtigsten Methoden des Requirements Engineering sowie der Systemspezifikation. • Fachliche Problemstellungen können sie analysieren, strukturieren und entsprechende Lösungsstrategien umsetzen. Die Fertigkeit zum logischen und konzeptionellen Denken wird dabei ebenso vertieft wie Auswahl und sichere Anwendung geeigneter Methoden. • Die Modellierung in UML wird hierbei sowohl in der Theorie, als auch mit praxisrelevanten Aufgabenstellungen vertieft. Die Studierenden sind in der Lage, Problemstellungen unter praxisrelevanten Randbedingungen mithilfe der UML zu modellieren und zu lösen.
Inhalt	1. Grundlagen des Software-Engineering 2. Entwicklungsprozess, Vorgehensmodelle Grundlegende Modelle: Wasserfall, Iterative Modelle, Agile Methoden, V-Modell XT und Rational Unified Process Faktoren: Kritikalität und Teamgröße, Tailoring von Vorgehensmodellen 3. Konfigurationsmanagement Grundlagen der Versionsverwaltung Konfigurationsmanagement, Releasemanagement Einführung in Git 4. Requirements Engineering Grundlagen, Begriff der Anforderung, Akzeptanzkriterien Qualitätsanforderungen, Rahmenbedingungen Anforderungen finden, analysieren, dokumentieren, verifizieren 5. Spezifikation und Modellierung Grundlagen der Modellierung, Modellbegriff Geschäftsprozesse, UML-Aktivitätsdiagramme Anwendungsfälle, UML-UseCase Diagramme, Schablonen Datenmodelle, UML-Klassendiagramme Verhaltensmodelle: UML-Sequenzdiagramme, UML-Zustandsdiagramme GUI-Prototypen und Ergonomie Grundlagen der Qualitätssicherung 6. Analytische und Konstruktive QS

Literatur	<u>Besonders empfohlen:</u> • Balzert: Lehrbuch der Softwaretechnik: Basiskonzepte und Requirements-Engineering , 3. Auflage, Spektrum, 2009 • Sommerville: Software Engineering, Pearson-Studium, 2007 • Hammerschall, Beneken: Software Requirements, Pearson-Studium, 2013 • Preißel, Stachmann: Git: Dezentrale Versionsverwaltung im Team, dpunkt 2015 <u>Zusätzlich empfohlen:</u> • Bernd Oestereich: Analyse und Design mit der UML 2.5, 2012 • Rupp et al.: UML2 glasklar , Hanser, 2012 • Balzert: Lehrbuch der Softwaretechnik: Softwaremanagement , 2. Auflage, Spektrum, 2008 • Popp, Gunther: Konfigurationsmanagement, dpunkt, 2013
------------------	--

Modulbezeichnung	Praxisphase
Nummer	EIP01
Untertitel	
Lehrveranstaltungen	
Lehrplansemester	5
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Seliger
Dozent	
Zuordnung zum Curriculum	Siehe Studienverlaufsplan
Lehrform / SWS	24 SWS Praxis in einem Betrieb
Arbeitsaufwand	720 h, davon: - 670 h Projektarbeit - 50 h schriftliche Ausarbeitung
ECTS-Leistungspunkte	24 CP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Angestrebte Lernergebnisse	Siehe <u>Praktikumsrichtlinien</u> (Seite II)
Inhalt	
Literatur	

Modulbezeichnung	Praxisbegleitende Lehrveranstaltung Dokumentation und Präsentation
Nummer	PLV1
Untertitel	
Abkürzung	PLV1
Lehrveranstaltungen	SU
Lehrplansemester	5
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Schinagl
Dozent	Prof. Dr. Schroeter (Teil Dokumentation) und Fr. Zimmermann-Beck, Fr. Eicher (Teil Präsentation)
Zuordnung zum Curriculum	s. Studienverlaufsplan
Lehrform / SWS	1SU / 1 SWS
Arbeitsaufwand	30 h, davon: - 24 h Präsenz Vorlesung/Praktikum - 4 h häusliche Vor-/Nachbereitung - 2 h Prüfungsvorbereitung
ECTS-Leistungspunkte	1 CP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Angestrebte Lernergebnisse	Dokumentation: Die Studierenden erstellen wissenschaftliche Dokumentationen. Präsentation: Die Studierenden kennen die 7 Elemente einer erfolgreichen Präsentation und wenden diese in Präsentationen an. Die Studierenden entwickeln zu fachlichen Themen Präsentationen und bereiten diese so vor, dass eine klare Struktur und ein roter Faden zugrunde liegen. Sie gestalten ihre Präsentation so, dass auch Nicht-Fachkundige diese verstehen. Sie präsentieren mit optimiertem Einsatz von Sprache, Stimme sowie Körpersprache. Die Studierenden präsentieren mit erweiterter Medienkompetenz. Neben Laptop und Beamer binden Sie auch „klassischen“ Medien z.B. Flipchart, Pinnwand, Modelle und Bildmaterial in die Präsentationen ein. Die Studierenden illustrieren ihre Präsentation durch unterschiedliche Präsentationstechniken. Sie entwickeln ihre eigene Sprech- und Auftrittsfähigkeit (technisch und persönlich) weiter, mit dem Ziel souverän zu präsentieren.
Inhalt	Vorlesung: Dokumentation: • Definition von Dokumentation • Begründung der Notwendigkeit der Dokumentation • Wichtige Beispiele von Dokumentationen • Übung einer Dokumentation (Versuchsprotokoll) • Vorstellung des Leitfadens der Fakultät für die Dokumentation einer wissenschaftlichen Arbeit Präsentation: Einstieg in die Präsentationstechniken Vorbereitung / Aufbau und Struktur / Rhetorik / Körpersprache / Stimme / Medieneinsatz / Visualisierung mit mindestens zwei Medien/ Umgang mit Zuhörern / Handout erstellen Halten einer Abschlusspräsentation inkl. Handout und mit Videoanalyse
Literatur	Dokumentation: • Juhl, D., Küstenmacher, W.: Technische Dokumentation. Praktische Anleitungen und Beispiele. 3. Auflage. Berlin: Springer Vieweg 2015

	• N. N.: Leitfaden für das Erstellen von Abschlussarbeiten in der Fakultät für Ingenieurwissenschaften. Hochschule Rosenheim, 2013 • N.N.: Gebrauchsanleitungen – IHK-Leitfaden zur Erstellung. Benutzerinformation in Anlehnung an die EN 82079-1. Koblenz: Industrie- und Handelskammer, 2015 Präsentation: • DURATE, Nancy: slide:ology: Oder die Kunst, brillante Präsentationen zu entwickeln, Heidelberg 2009 • FLUME, Peter: Präsentieren mit iPad & Co, Freiburg 2013 • PHILLIPPI, Reinhard: 30 Minuten für eine professionelle Beamer-Präsentation, Offenbach 2010 • REYNOLDS, Garr: Zen oder die Kunst der Präsentation: Mit einfachen Ideen gestalten und präsentieren, Heidelberg 2013
--	---

Modulbezeichnung	Praxisbegleitende Lehrveranstaltung Betriebswirtschaftliche Grundlagen, VHB-Kurs
Nummer	PLV2
Untertitel	
Abkürzung	BWL
Lehrveranstaltungen	SU
Lehrplansemester	5
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Schinagl
Dozent	
Zuordnung zum Curriculum	s. Studienverlaufsplan
Lehrform / SWS	Virtuelle Vorlesung, VHB-Kurs
Arbeitsaufwand	60 h
ECTS-Leistungspunkte	3 CP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Angestrebte Lernergebnisse	S. VHB-Kurs Einführung in die Betriebswirtschaft für Ingenieure
Inhalt	S. VHB-Kurs Einführung in die Betriebswirtschaft für Ingenieure
Literatur	S. VHB-Kurs Einführung in die Betriebswirtschaft für Ingenieure

Modulbezeichnung	Praxisbegleitende Lehrveranstaltung Grundlagen des Projektmanagements
Nummer	PLV3
Untertitel	
Abkürzung	PM
Lehrveranstaltungen	SU
Lehrplansemester	5
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Schinagl
Dozent	Prof. Dr. Reuter
Zuordnung zum Curriculum	s. Studienverlaufsplan
Lehrform / SWS	2SU / 2 SWS
Arbeitsaufwand	60 h, davon: - 30 h Präsenz Vorlesung/Praktikum - 18 h häusliche Vor-/Nachbereitung - 12 h Prüfungsvorbereitung
ECTS-Leistungspunkte	2 CP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden • kennen die grundlegenden Begriffe und Instrumente des Projektmanagements (PM). • kennen den Aufbau, die Formen und die Funktionsweise von Projektorganisationen. • kennen Projektinitiierungsquellen und können Kreativitätstechniken anwenden. • wenden die wichtigsten Projektplanungs- und Steuerungsinstrumente an. • sind vertraut mit den Grundsätzen der Teambildung, der Gruppendynamik und des Konfliktmanagements. • sind in der Lage die Grundlagen, Methoden und Verfahren des PM anzuwenden und sind auf dieser Basis in der Lage, selbstständig im Team Projekte zu planen und zu bearbeiten.
Inhalt	• Merkmale des Projektmanagement • Projektplanung • Projektlebenszyklus • Phasen und Meilensteine • Projektstrukturierung • Ablauf- und Terminplanung • Ressourcenplanung / Kostenplanung • Projektorganisation • Risikomanagement • Projektsteuerung • Kommunikation / Teamarbeit • Projektdokumentation
Literatur	• H.Timminger: Modernes Projektmanagement, Wiley-VCH, 1.Auflage, 2017 • H.-D.Litke: Projektmanagement, Carl Hanser, 5.Auflage, 2007 • M.Burghardt: Projektmanagement, Publicis Publishing, 10.Auflage, 2018 • M.Burghardt: Einführung in Projektmanagement, Publicis Publishing, 6.Auflage, 2013 • W. Jakoby: Projektmanagement für Ingenieure, Springer Vieweg, 5.Auflage, 2021 • Skriptum zur Lehrveranstaltung

Modulbezeichnung	Steuerungstechnik
Nummer	EIA01
Untertitel	
Abkürzung	SteuTech
Lehrveranstaltungen	SU/Pr
Lehrplansemester	6
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Perschl
Dozent	Prof. Dr. Perschl
Zuordnung zum Curriculum	Siehe Studienverlaufsplan
Lehrform / SWS	3(V+Ü) + 1Pr / 4 SWS
Arbeitsaufwand	150 h, davon: - 60 h Präsenz Vorlesung/Praktikum - 54 h häusliche Vor-/Nachbereitung - 36 h Prüfungsvorbereitung
ECTS-Leistungspunkte	5 CP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	PmE des Praktikums Voraussetzung für schriftliche Prüfung
Empfohlene Voraussetzungen	Vorlesung Digitaltechnik
Angestrebte Lernergebnisse	• Die Studierenden wenden Methoden zur selbständigen Lösung steuerungstechnischer Aufgaben in Automatisierungssystemen an. • Sie kennen die gängigen Sensoren und Aktoren. • Auf dieser Basis erarbeiten sie Konzepte zur Realisierung von Lösungen mittels speicherprogrammierbarer Steuerungen (SPS). • Sie sind weiterhin in der Lage, die Möglichkeiten zur Integration von HMI- und Feldbussystemen in die Gesamtanlage zu beurteilen. • Sie sind mit modernen Entwicklungen der Steuerungstechnik (Fehlersicherheit, EN61131-3) vertraut und können diese effektiv umsetzen.
Inhalt	• Pneumatische und elektrische Antriebe/Stellglieder • Sensorik • Verknüpfungs- und Ablaufsteuerungen • Automatenentwurf • Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) • HMI- und Feldbussysteme • Sicherheit in der Steuerungstechnik
Literatur	• Wiedemann; Schnell Bussysteme in der Automatisierungs- und Prozesstechnik Springer, 8. Auflage 2012 • Zastrow; Wellenreuther Automatisieren mit SPS-Theorie und Praxis Springer, 6. Auflage 2015 • Kaftan: SPS-Grundkurs mit SIMATIC S7 Vogel Fachbuch, 6. Auflage 2015 • Karaali: Grundlagen der Steuerungstechnik Springer, 3. Auflage 2017 • Urbanski; Woitowitz: Digitaltechnik Springer, 6. Auflage 2011 • Seitz Speicherprogrammierbare Steuerungen Carl Hanser, 4. Auflage 2015 • Schnell, Hesse Sensoren für die Prozess- und Fabrikautomation Springer, 6. Auflage 2014

Modulbezeichnung	Elektrische Antriebstechnik
Nummer	EIA02
Untertitel	
Abkürzung	Elek Antr
Lehrveranstaltungen	SU/Pr
Lehrplansemester	6
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Hagl
Dozent	Prof. Dr. Hagl
Zuordnung zum Curriculum	Siehe Studienverlaufsplan
Lehrform / SWS	3V + 1P / 4 SWS
Arbeitsaufwand	150 h, davon: - 60 h Präsenz Vorlesung/Praktikum - 54 h häusliche Vor-/Nachbereitung - 36 h Prüfungsvorbereitung
ECTS-Leistungspunkte	5 CP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Technische Mechanik, Grundlagen der Elektrotechnik und Regelungstechnik
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden • kennen den Aufbau und die Wirkungsweise von elektromagnetischen Motoren; • können die Aufgaben und die Auswahl weiterer Komponenten eines elektrischen Antriebes zusätzlich zum Motor benennen (Regelungs- und Steuerungseinrichtungen, Leistungselektronik, Positionsmessgeräte, mechanische Übertragungselemente); • besitzen die Fähigkeit, elektrischer Antriebe zu dimensionieren; • können Grundkenntnisse über Aufbau und Optimierung von Servoantrieben wiedergeben.
Inhalt	Mechanische Übertragungselemente in elektrischen Antrieben • Grundlagen elektrischer Maschinen • Gleichstrommotoren • Schrittmotoren • Grundlagen Drehstrommotoren • Synchronmotoren • Asynchronmotoren • Positionsmessgeräte • Servoantriebe
Literatur	• Rainer Hagl; Elektrische Antriebstechnik; Hanser, 2. Auflage 2015 (gleichzeitig vorlesungsbegleitendes Material) • Rolf Fischer Elektrische Maschinen Hanser, 17. Auflage 2017 • Dierk Schröder Elektrische Antriebe – Grundlagen Springer, 6. Auflage 2017 • Hans-Dieter Stölting, Eberhard Kallenbach Handbuch elektrische Kleinantriebe Hanser, 4. Auflage 2011 • Jens Weidauer Elektrische Antriebstechnik Publicis Corporate Publishing, 3. Auflage 2013

Modulbezeichnung	Leistungselektronik Vertiefung
Nummer	EIA03
Untertitel	
Abkürzung	LeistEI Vt
Lehrveranstaltungen	SU/Pr
Lehrplansemester	6
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Seliger
Dozent	Prof. Dr. Seliger
Zuordnung zum Curriculum	Siehe Studienverlaufsplan
Lehrform / SWS	3(V+Ü) + 1P / 4 SWS
Arbeitsaufwand	150 h, davon: - 60 h Präsenz Vorlesung/Praktikum - 54 h häusliche Vor-/Nachbereitung - 36 h Prüfungsvorbereitung
ECTS-Leistungspunkte	5 CP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	PmE des Praktikums Voraussetzung für schriftliche Prüfung
Empfohlene Voraussetzungen	Leistungselektronik Grundlagen
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden • dimensionieren Stromrichterschaltungen mit Dioden und Thyristoren, Gleichstromsteller-Schaltungen und Umrichterschaltungen nach Spezifikation. Die Studierenden berechnen die Betriebsarten der Schaltung (lückend, nicht lückend); • berechnen Ströme und Spannungen der Schaltungen mit modernen Schaltungssimulatoren. • analysieren messtechnisch den Schaltbetrieb eines Umrichters mit Gleichspannungszwischenkreis und bestimmen wesentliche Eigenschaften wie Schaltverluste und Durchlassverluste. • bestimmen experimentell EMV-Störspannungen (Strahlung und leitungsgebunden).
Inhalt	Vorlesung: • Leistungshalbleiter (Aufbau, Eigenschaften, Kenngrößen) • Wide-Band Gap Transistoren • Gleichstromsteller (Schaltnetzteile) • Umrichter mit Gleichspannungs-Zwischenkreis • Mehrlevel-Umrichter • Einführung in die elektromagnetische Verträglichkeit Praktikum • Matlab in der Leistungselektronik • Stromrichterschaltungen • Gleichstromstellerschaltungen • Umrichter mit Gleichspannungszwischenkreis • Leistungselektronik und EMV

Literatur	• Probst Leistungselektronik für Bachelors Hanser, 1. Auflage 2015 • Specovius Grundkurs Leistungselektronik Vieweg, 8. Auflage 2017 • Felderhoff Leistungselektronik Hanser, 4. Auflage 2006 • Schlien Schaltnetzteile und ihre Peripherie Vieweg, 6. Auflage 2015 • Mohan Power Electronics Wiley 2009 • Paul Introduction to EMC Wiley 2006 • Schröder Leistungselektronische Bauelemente Springer, 2. Auflage 2006 • Schröder Leistungselektronische Schaltungen Springer, 2. Auflage 2008 • Semikron Applikationshandbuch, 2006 • Zach Leistungselektronik Springer, 5. Auflage 2016
------------------	---

Modulbezeichnung	Prozessdatentechnik Vertiefung
Nummer	EIA04
Untertitel	
Abkürzung	ProzDat Vt
Lehrveranstaltungen	SU/Pr
Lehrplansemester	7
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Krämer
Dozent	Prof. Dr. Krämer, Peter Crämer
Zuordnung zum Curriculum	Siehe Studienverlaufsplan
Lehrform / SWS	2V + 2Pr / 4 SWS
Arbeitsaufwand	150 h, davon: - 60 h Präsenz Vorlesung/Praktikum - 54 h häusliche Vor-/Nachbereitung - 36 h Prüfungsvorbereitung
ECTS-Leistungspunkte	5 CP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	PmE des Praktikums Voraussetzung für schriftliche Prüfung
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen Prozessdatentechnik, Messtechnik
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden • kennen fachspezifisch vertieft die Bereiche Prozess- und Maschinendatenverarbeitung, Bedien- und Beobachtungsoberflächen an Maschinen und Anlagen, Monitoring, Prozessleittechnik, Fertigungsleittechnik bis MES, können sie hinterfragen und einschätzen; • verstehen die Unterschiede und Gemeinsamkeiten der Systeme, erstellen die notwendigen Datenstrukturen vom Auftrag bis zur Maschine und zum Sensor/Aktor vertikal sowie über mehrere Maschinen horizontal. Sie konzipieren die Einbindung aller für die Produktion/Fertigung wichtiger Datenströme in das Gesamtsystem; • verstehen die Leittechnik mit allen Komponenten, analysieren, bewerten sie und können sie eigenständig aufbauen. Sie erhalten die Fähigkeit, die Visualisierung auf Maschinenebene und auf Leitsystemebene selbständig erstellen zu können; • können obiges Wissen zur Automatisierung praktisch auf allen notwendigen technischen Ebenen vom Sensor bis zur Produktionsleitung anwenden.
Inhalt	• Systemaufbau mittels B&B, SCADA, Leitsystem, MES, ERP • Ziele, Vorteile und Probleme der datentechnischen Durchdringung von Abläufen • Von CIM über Y- zum RAMI Referenzmodell • Schritte zur Einführung einer durchgängigen Informationstechnik • Die verschiedenen Visualisierungsansätze vom B&B bis MES • Aufbau der Datenstruktur vom Auftrag an die Firma bis zur Vorgabe an die Motoren zum Stellen, Zusammenführen der notwendigen Daten für die Produktion/Fertigung • Modellieren der Datenzusammenhänge mit ER und SADT • Datenbanken, Datenbankstrukturen und Datenbanksprachen in der Automatisierung • Einsatz und Nutzen des Condition Monitoring • Bedeutung und Ansätze im Umfeld Industrie 4.0, CPS • Materialverfolgung, Zustandsverfolgung • Programmieren/Konfigurieren von Visualisierungs- und Leitsystemen • Vertiefung SPS, IPC • Anwendungsbeispiele im Rahmen des Praktikums

Literatur	• Kemper Datenbanksysteme Oldenbourg 2015 • Polke, M. Prozessleittechnik Oldenbourg, 1994 • Maier Prozessleitsysteme und SPS basierte Leitsysteme atp, 4. Auflage 2009 • Schaudel Handbuch der Prozessautomatisierung DIV, 5. Auflage 2014 • Thieme Prozessleittechnik in Chemieanlagen Europa, 5. Auflage 2015 • Riggert, W., Martin, Lutz Rechnernetze Grundlagen-Ethernet-Internet Hanser, 5. Auflage 2014 • Heidepriem Prozessinformatik 2 Oldenbourg, 2. Auflage 2004 • PCS 7 Kompendium Siemens AG, 2015
------------------	--

Modulbezeichnung	Diskrete Regelungstechnik Praktikum
Nummer	EIA05
Untertitel	
Abkürzung	DiskReg Pr
Lehrveranstaltungen	Pr
Lehrplansemester	7
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. King
Dozent	Prof. Dr. King
Zuordnung zum Curriculum	Siehe Studienverlaufsplan
Lehrform / SWS	3 Pr / 3 SWS
Arbeitsaufwand	90 h, davon: - 45 h Praktikum - 45 h häusliche Vor- und Nachbereitung
ECTS-Leistungspunkte	3 CP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen der diskreten und kontinuierlichen Regelungstechnik
Angestrebte Lernergebnisse	- Die Studierenden entwickeln mit den Methoden der Regelungstechnik Regler für spezifische Strecken, um ein gewünschtes dynamisches Verhalten zu erzeugen. - Sie identifizieren Ersatzmodelle für das dynamische Verhalten von Regelstrecken anhand Messdaten. - Hierfür werden Simulationsprogramme angewandt und Test-Strategien für die Versuche ausgearbeitet und beurteilt.
Inhalt	Praktikum: - Simulation von Regelstrecken und Regelkreisen mit Simulink - Berücksichtigung typischer nicht-linearer Regelstreckencharakteristiken in der Simulation - Streckenidentifikation und kontinuierlicher Reglerentwurf mit MATLAB für unterschiedliche Experimentalaufbauten - Auslegung digitaler Regler mit MATLAB - Test und Bewertung der erzielten Regelgüte in realen Experimenten
Literatur	Manuskript zu EIG 14: kontinuierliche Regelungstechnik und EIT 19.1: diskrete Regelungstechnik Grundlagen

Modulbezeichnung	Entwicklung elektronischer Steuergeräte
Nummer	EIA06
Untertitel	
Abkürzung	EES
Lehrveranstaltungen	SU/Ü/Pr
Lehrplansemester	6
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Perschl
Dozenten	Prof. Dr. Perschl
Zuordnung zum Curriculum	Siehe Studienverlaufsplan Automatisierungstechnik
Lehrform / SWS	3(V+Ü) + 1Pr / 4 SWS
Arbeitsaufwand	150 h, davon: - 60 h Präsenz Vorlesung/Praktikum - 54 h häusliche Vor-/Nachbereitung - 36 h Prüfungsvorbereitung
Kreditpunkte	5 CP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	PmE des Praktikums Voraussetzung für schriftliche Prüfung
Empfohlene Voraussetzungen	Vorlesung Ingenieurinformatik Vorlesung Digitaltechnik Vorlesung Mikrocomputertechnik
Angestrebte Lernergebnisse	• Die Studierenden wenden moderne Methoden der Steuergeräteentwicklung an und bewerten diese. • Sie verstehen elektronische Details der Steuergeräte-Hardware. • Sie kennen Methoden der Programmierung von Steuergeräten. • Sie beurteilen die Kommunikationsmöglichkeiten moderner Steuergeräte • Sie kennen Methoden zum Management von großen Softwareprojekten.
Inhalt	• Hardware von Steuergeräten • Sensorik/Aktorik, Verkabelung • Vernetzung, Bussysteme • Softwareerstellung für Steuergeräte • Entwicklungsumgebungen • Betriebssysteme, Autosar • Projektmanagement, Lastenheft/Pflichtenheft
Literatur	• Skript „Steuergeräteentwicklung“ • Praktikumsanleitungen

Modulbezeichnung	Nachrichtenübertragung
Nummer	EIK01
Untertitel	
Abkürzung	NÜT
Lehrveranstaltungen	SU/Ü/Pr
Lehrplansemester	6
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Stichler
Dozent	Prof. Dr. Stichler
Zuordnung zum Curriculum	Siehe Studienverlaufsplan
Lehrform / SWS	2V + 1Ü + 1Pr / 4 SWS
Arbeitsaufwand	150 h, davon: - 60 h Präsenz Vorlesung/Praktikum - 54 h häusliche Vor-/Nachbereitung - 36 h Prüfungsvorbereitung
ECTS-Leistungspunkte	5 CP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Sem 1, 2: Ingenieurmathematik Sem 3: Signale und Systeme
Angestrebte Lernergebnisse	• Die Studenten können analoge und digitale Übertragungssysteme grundlegend mathematisch beschreiben und hinsichtlich Bandbreiteneffizienz, Leistungseffizienz, Störverhalten und Robustheit beurteilen und bewerten. • Sie in der Lage unterschiedlicher Sende- und Empfangsstrukturen gegenüberzustellen.
Inhalt	Vorlesung: • Übertragungskanal • Analoge Übertragungsverfahren: AM/FM/PM • Digitale Übertragungsverfahren: ASK/PSK/QAM; FSK/CPM/MSK Praktikum: • Messungen zur AM und AM-SDR/Matlab/RTL-SDR • Messungen zur FM und FM-SDR/Matlab/RTL-SDR • Simulation einer digitalen Übertragung im Matlab/USRP
Literatur	• J.G. Proakis, M. Salehi Digital Communications McGraw Hill, 5. Auflage 2008 • K. Kammeyer Nachrichtenübertragung Teubner, 5. Auflage 2011

Modulbezeichnung	Hochfrequenztechnik Vertiefung
Nummer	EIK02
Untertitel	
Abkürzung	HochFr Vt
Lehrveranstaltungen	SU/Pr
Lehrplansemester	7
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Seliger
Dozent	Prof. Dr. Seliger
Zuordnung zum Curriculum	Siehe Studienverlaufsplan
Lehrform / SWS	3V + 2P / 5 SWS
Arbeitsaufwand	180 h, davon: - 75 h Präsenz Vorlesung/Übung/Praktikum - 63 h häusliche Vor- und Nachbereitung - 42 h Prüfungsvorbereitung
ECTS-Leistungspunkte	6 CP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	PmE des Praktikums Voraussetzung für schriftliche Prüfung
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen der Elektrotechnik, Signale und Systeme, el. Bauelemente, Schaltungstechnik, physikalische Grundlagen
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden • verstehen und berechnen auf verschiedenen Wellenleitern geführte Wellen sowie Schaltungen unter Einbeziehung von Wellenleitern, • entwerfen rechnergestützt HF-Schaltungen und Komponenten, • verstehen die spezifischen Aspekte von HF Verstärkern und Mischern und wenden diese an, • verstehen die Grundlagen der Antennen Theorie und die Charakterisierung von Antennen und wenden diese an, • entwerfen und dimensionieren aktive (lineare und nichtlineare) und passive HF-Schaltungen und Baugruppen unter Einbeziehung von Sende- und Empfangsantennen praxisgerecht.
Inhalt	Vorlesung: • Grundlagen elektromagnetischer Wellen (ebene el. magn. Welle, Bandleitung, TEM Leitung) • Kurzwiederholung: TEM- Leitungen im eingeschwungenen Zustand, • Impedanztransformation, Smithdiagramm • Passive Schaltungen und Filter mit Leitungen • Leitungsparameter, Dispersion, Phasen- und Gruppenlaufzeit • Impulse auf Leitungen • Verkoppelte Leitungen • S-Parameter, Verstärkung, Stabilität von Vierpolen • Leistungsanpassung von Vierpolen • HF- Verstärker • Frequenzumsetzung, Mischer • Hertz'scher Dipol, Dipole • Gruppenstrahler • Kenngrößen von Antennen

Inhalt	Praktikum: • Passive Mikrostreifenleiter Schaltungen (Filter, Ringkoppler, Mikrowellen Simulator) • Entwurf eines einstufigen HF- Verstärkers mit Mikrostrip Anpassschaltungen (mehrere Termine) (Mikrowellen Simulator, Fertigung, Vermessung mit NWA) • Nichtlineare HF- Schaltungen (Intermodulation, Mischer) • Grundlagen zu Antennen (Simulationen mit EZNEC)
Literatur	• H.G. Unger Elektromagnetische Wellen auf Leitungen, Eltex Studientexte Elektrotechnik, Hüthig, 4. Auflage 1996 • Edgar Voges Hochfrequenztechnik; Band 1: Bauelemente und Schaltungen Eltex Studientexte Elektrotechnik, Hüthig, 3. Auflage 2004 • Edgar Voges Hochfrequenztechnik; Band 2: Leistungsröhren, Antennen, Funkübertragung, Funk- und Radartechnik Eltex Studientexte Elektrotechnik, Hüthig, 2. Auflage 1991 • David M. Pozar Microwave Engineering John Wiley & Sons, New York, 2011 • G. Zimmer Hochfrequenztechnik, Lineare Modelle Springer, 1. Auflage 2000 • J. Detlefsen, U.Siart Grundlagen der Hochfrequenztechnik Oldenbourg, 4. Auflage 2012 • Zinke, Brunswig Hochfrequenztechnik 1 Hochfrequenzfilter, Leitungen, Antennen, Springer, 6. Auflage 2000 • Zinke, Brunswig Hochfrequenztechnik 2: Elektronik und Signalverarbeitung Springer, 5. Auflage 1998

Modulbezeichnung	Optische Nachrichtenübertragung
Nummer	EIK03
Untertitel	
Abkürzung	ONT
Lehrveranstaltungen	SU/Ü/Pr
Lehrplansemester	6. und 7.
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Stichler
Dozenten	Prof. Dr. Stichler
Zuordnung zum Curriculum	Siehe Studienverlaufsplan
Lehrform / SWS	2V + 1Ü + 1Pr / 4 SWS
Arbeitsaufwand	150 h, davon: - 60 h Präsenz Vorlesung/Praktikum - 54 h häusliche Vor-/Nachbereitung - 36 h Prüfungsvorbereitung
ECTS-Leistungspunkte	5 CP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Sem 1, 2: Ingenieurmathematik Sem 3: Signale und Systeme
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studenten können optische Übertragungssysteme grundlegend beurteilen und entwerfen. Hierzu beschreiben sie sowohl das Licht, den Lichtwellenleiter als auch optische Quellen und Senken in mathematisch/physikalischen Modellen.
Inhalt	• Beschreibung von Licht • Die Physik des Lichtwellenleiters: Typen, Moden, Dämpfung, Dispersion • Optische Quellen: direkte & indirekte HL, LED, Laser • Optische Detektoren: PIN, APD • Optische Nachrichtensysteme: WDM, Kohärente Systeme, Quantenkommunikation
Literatur	• K. Mynbaev, L.L. Scheiner Fiber Optic Communication Technology Prentice Hall, 1. Auflage 2001 • V. Brückner Optische Nachrichtentechnik Teubner, 1. Auflage 2003 • G. Grau, W. Freude Optische Nachrichtentechnik – Eine Einführung Springer, 3. Auflage 1991

Modulbezeichnung	Digitale Signalverarbeitung Vertiefung
Nummer	EIK04
Untertitel	
Abkürzung	DSV Vt
Lehrveranstaltungen	SU/Ü/Pr
Lehrplansemester	7
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Stichler
Dozent	Prof. Dr. Stichler
Zuordnung zum Curriculum	Siehe Studienverlaufsplan
Lehrform / SWS	3SU + 1Pr / 4 SWS
Arbeitsaufwand	150 h, davon: - 60 h Präsenz Vorlesung/Praktikum - 54 h häusliche Vor-/Nachbereitung - 36 h Prüfungsvorbereitung
Kreditpunkte	5 CP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Digitale Signalverarbeitung Grundlagen
Empfohlene Voraussetzungen	Sem 1, 2: Ingenieurmathematik Sem 3: Signale und Systeme
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studenten • sind in der Lage sowohl deterministische und stochastische Signale als auch lineare und zeitinvariante Systeme mathematisch zu beschreiben; • können lineare zeitdiskrete Systeme zur Multiraten- und Mehrdimensionalen Signalverarbeitung entwerfen.
Inhalt	Vorlesung: • Deterministische und Stochastische Signale und ihre Spektren • Reaktionen linearer Systeme auf Signale • Entwurf zeitdiskreter Systeme • Multiraten Signalverarbeitung -- Polyphasenimplementierung • Mehrdimensional Signalverarbeitung Praktikum: • Signalsynthese von DTMF Signalen • Signalanalyse von DTMF Signalen • Matlab in der Digitalen Signalverarbeitung
Literatur	• A. Oppenheim, R. Schaffer Zeitdiskrete Signalverarbeitung Pearson, 2. Auflage 2004 • K. Kammeyer, K. Kroschel Digitale Signalverarbeitung Springer, 8. Auflage 2012 • O. Föllinger Laplace-, Fourier- und z-Transformation VDE, 10 Auflage 2011

Modulbezeichnung	Kommunikationsprotokolle Vertiefung
Nummer	EIK05
Untertitel	
Abkürzung	KommProt
Lehrveranstaltungen	SU/Pr
Lehrplansemester	6
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Stahl
Dozent	Prof. Dr. Stahl
Zuordnung zum Curriculum	Siehe Studienverlaufsplan
Lehrform / SWS	3,6SU + 2,4Pr / 6 SWS
Arbeitsaufwand	210 h, davon: - 90 h Präsenz Vorlesung/Praktikum - 72 h häusliche Vor-/Nachbereitung - 48 h Prüfungsvorbereitung
ECTS-Leistungspunkte	7 CP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Stoff der Veranstaltungen <i>Signale & Systeme / Einführung Kommunikations- und Prozessdatentechnik Grundlagen</i> , sowie (für das Praktikum) Grundkenntnisse im Umgang mit <i>LabVIEW</i>
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden • haben vertiefte Kenntnisse von Themen des Moduls Kommunikations- und Prozessdatentechnik Grundlagen (EIG 19), insbesondere erstellen sie komplexe Anwendungsprogramme unter TCP/IP; • kennen IP-Telefonie sowie Mobilfunkstandards unterschiedlicher Generationen, und sie klassifizieren und diskutieren die Eignung der Mobilfunkstandards für bestimmte Anwendungsfälle; • vermessen bei Mobilfunksystemen die Signale an der Luftschnittstelle, um die verwendeten Protokolle zu erkunden; • stufen Begrifflichkeiten rund um das Internet der Dinge (IoT) sachlich ein. • kennen die Sicherheitsrisiken beim Umgang mit drahtlosen und drahtgebundenen Netzwerken und sind in der Lage, Gegenmaßnahmen zu entwickeln.
Inhalt	• Grundlagen: OSI-Modell, CRCs, TCP/IP, LabVIEW • IT-Sicherheit • Telefonie mittels Voice-over-IP • Mobilfunksysteme der 2. Generation GSM • Überblick über Mobilfunksysteme der 3. und 4. Mobilfunk-Generation

Literatur	• W. Ertel Angewandte Kryptographie Hanser, 4. Auflage 2012 • M. Sauter Grundkurs Mobile Kommunikationssysteme UMTS, HSDPA und LTE, GSM, GPRS und Wireless LAN Springer, 6. Auflage 2015 (als eBook verfügbar) • J. Eberspächer et. Al. GSM – Architecture, Protocols and Services John Wiley, 3. Auflage 2008 (als eBook verfügbar) • R. Stuhlfauth 3GPP, A Global Initiative – WCDMA Basic Introduction Rohde & Schwarz, München • A. Ghosh et al. Fundamentals of LTE Prentice Hall, USA, 1. Auflage 2010
------------------	--

Modulbezeichnung	FWPM
Nummer	EI01
Lehrveranstaltungen	n.a.
Lehrplansemester	6, 7
Modulverantwortlicher	Studiendekan
Dozent	n.a.
Zuordnung zum Curriculum	Siehe Studienverlaufsplan
Lehrform / SWS	n.a.
Arbeitsaufwand	300 h
ECTS-Leistungspunkte	10 CP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Angestrebte Lernergebnisse	n.a.
Inhalt	Die jeweils im Semester angebotenen studiengangübergreifenden FWPMs der Fakultät Ingenieurwissenschaften können im Semester vorher gewählt werden und sind dem offiziellen Katalog "FWPM-Katalog der Fakultät Ingenieurwissenschaften" zu entnehmen. Dieser wird jedes Semester neu erstellt und kann aus dem Intranet herunter geladen werden.
Literatur	n.a.

Modulbezeichnung	Bachelorarbeit
Nummer	EI02
Lehrveranstaltungen	n.a.
Lehrplansemester	7
Modulverantwortlicher	Studiendekan
Dozent	Erstbetreuer der Bachelorarbeit
Zuordnung zum Curriculum	Siehe Studienverlaufsplan
Lehrform / SWS	Bachelorarbeit
Arbeitsaufwand	360 h, davon: - 300 h Projektarbeit - 60 h schriftliche Ausarbeitung
ECTS-Leistungspunkte	12 CP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Siehe Studien- und Prüfungsordnung
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden • gliedern, analysieren und lösen selbständig ein komplexes Problem aus dem Bereich der Ingenieurwissenschaften; • fügen sich in Teams ein und wenden Prinzipien einer erfolgreichen Teamarbeit an; • wenden Methoden des Projektmanagements an; • dokumentieren und präsentieren die Bearbeitung und die Ergebnisse eines ingenieurwissenschaftlichen Projekts.
Inhalt	Ausgehend von einer klaren Zielsetzung lernen die Studierenden • den diesbezüglichen Stand des Wissens und der Technik zu ermitteln; • eigene Lösungsansätze zu entwickeln und zu überprüfen; • ihre Arbeiten zu strukturieren; • ihre Arbeiten in der Form einer wissenschaftlichen Arbeit schriftlich darzustellen; • über ihre Zielsetzungen und Problemstellungen mit den betreuenden Hochschullehrern und ggf. Betreuern in externen Unternehmen in sachlichen Austausch zu kommen.
Literatur	• Leitfaden für das Erstellen von Abschlussarbeiten in der Fakultät für Ingenieurwissenschaften. Hochschule Rosenheim, Fakultät für Ingenieurwissenschaften 2013, • Jakoby, W.: Projektmanagement für Ingenieure. Wiesbaden: Springer-Vieweg 2015 • Popper, K.: Alles Leben ist Problemlösen. München: Pieper 2010