

# Modulhandbuch

des Studiengangs

# Elektro- und Informationstechnik

Bachelor of Engineering (B.Eng.)

Fb 2: Informatik und Ingenieurwissenschaften -

Computer Science and Engineering

## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Qualifikationsziele</b> .....	4
<b>2. Empfohlene Studienverlaufspläne</b> .....	6
<b>3. Modul- und Prüfungsübersicht Elektro- und Informationstechnik (B.Eng.)</b> .....	15
<b>4. Modulbeschreibungen</b> .....	19
Modulbeschreibung zum Modul 1: Mathematik 1 .....	19
Modulbeschreibung zum Modul 2: Mathematik 2 .....	22
Modulbeschreibung zum Modul 3: Physik 1 .....	25
Modulbeschreibung zum Modul 4: Physik 2 .....	29
Modulbeschreibung zum Modul 5: Elektrotechnik 1 .....	33
Modulbeschreibung zum Modul 6: Elektrotechnik 2 .....	37
Modulbeschreibung zum Modul 7: Elektrotechnik 3 .....	41
Modulbeschreibung zum Modul 8: Einführung in die Programmierung .....	45
Modulbeschreibung zum Modul 9: Objektorientierte Programmierung .....	48
Modulbeschreibung zum Modul 10: Academic Skills .....	51
Modulbeschreibung zum Modul 11: Halbleiterschaltungstechnik .....	55
Modulbeschreibung zum Modul 12: Interdisziplinäres Studium Generale .....	58
Modulbeschreibung zum Modul 13: Elektrische Messtechnik .....	59
Modulbeschreibung zum Modul WP.1: DSP problem solving using MatLab .....	62
Modulbeschreibung zum Modul WP.2: Programmable Systems on Chip (PSoC) .....	65
Modulbeschreibung zum Modul WP.3: Grundlagen der LabView Programmierung .....	68
Modulbeschreibung zum Modul WP.4: Bildverarbeitung .....	71
Modulbeschreibung zum Modul WP.5: Entwicklungsmethodik .....	74
Modulbeschreibung zum Modul 16: Erneuerbare Energien 1 .....	77
Modulbeschreibung zum Modul 17: Erneuerbare Energien 2 .....	80
Modulbeschreibung zum Modul 18: Energiewirtschaft .....	83
Modulbeschreibung zum Modul 19: Emissionsminderung im Energiemarkt .....	85
Modulbeschreibung zum Modul 21: Leistungselektronik .....	87
Modulbeschreibung zum Modul 22: Electric Power Grids .....	91
Modulbeschreibung zum Modul 23: Smart Grids .....	96
Modulbeschreibung zum Modul 24: Converters for Renewable Energy .....	103
Modulbeschreibung zum Modul 25: Elektrische Antriebe .....	107
Modulbeschreibung zum Modul 26: Elektrische Maschinen .....	110
Modulbeschreibung zum Modul 27: Regelungstechnik .....	113
Modulbeschreibung zum Modul 28: Steuerungstechnik .....	116
Modulbeschreibung zum Modul 29: Smart Building .....	119

Modulbeschreibung zum Modul 30: Industrielle Sensoren und Aktoren .....	122
Modulbeschreibung zum Modul 31: Industrielle Vernetzung .....	125
Modulbeschreibung zum Modul 32: Robotics and Autonomous Systems .....	128
Modulbeschreibung zum Modul 33: Smart Systems in Automation Engineering .....	131
Modulbeschreibung zum Modul 34: Antriebe in der Automatisierung .....	134
Modulbeschreibung zum Modul 35: Digitale Signalverarbeitung .....	137
Modulbeschreibung zum Modul 36: Mikrocomputertechnik .....	140
Modulbeschreibung zum Modul 37: Digitaltechnik .....	143
Modulbeschreibung zum Modul 38: Grundlagen der IP-Netze .....	147
Modulbeschreibung zum Modul 39: Maschinelles Lernen .....	151
Modulbeschreibung zum Modul 40: Elektronische Schaltungen .....	155
Modulbeschreibung zum Modul 41: Radio Frequency Engineering .....	158
Modulbeschreibung zum Modul 42: Übertragungstechnik .....	161
Modulbeschreibung zum Modul 43: Betriebssysteme und Virtualisierung .....	164
Modulbeschreibung zum Modul 44: Digitale Vermittlungstechnik mit Softwareprojekt .....	167
Modulbeschreibung zum Modul 45: Mobile Communications .....	171
Modulbeschreibung zum Modul 46: Digital Signals and Systems .....	173
Modulbeschreibung zum Modul 47: IT-Security .....	176
Modulbeschreibung zum Modul 48: Kommunikationsnetze .....	179
Modulbeschreibung zum Modul 49: Berufspraktisches Semester (Allgemeine Studienvariante) .....	182
Modulbeschreibung zum Module 49a: Betrieblicher Studienabschnitt I (Duale Studienvariante) .....	185
Modulbeschreibung zum Module 49b: Betrieblicher Studienabschnitt II (Duale Studienvariante) .....	187
Modulbeschreibung zum Module 49c: Betrieblicher Studienabschnitt III (Duale Studienvariante) .....	190
Modulbeschreibung zum Module 49d: Betrieblicher Studienabschnitt IV (Duale Studienvariante) .....	192
Modulbeschreibung zum Module 49e: Betrieblicher Studienabschnitt V (Duale Studienvariante) .....	196
Modulbeschreibung zum Modul 50: Project Management and Case Study .....	198
Modulbeschreibung zum Modul 51: Prozesse und Strukturen in Unternehmen .....	201
Modulbeschreibung zum Modul 52: Projektmanagement .....	203
Modulbeschreibung zum Modul 53: Vertiefungsprojekt .....	205
Modulbeschreibung zum Modul 54: Bachelor-Arbeit mit Kolloquium .....	207

# 1. Qualifikationsziele

Ziel des Bachelor-Studiengangs Elektro- und Informationstechnik ist es, den Absolventinnen und Absolventen sowohl der Allgemeinen als auch der Dualen Studienvariante folgende Kompetenzen zu vermitteln:

Mit Absolvieren des Bachelor-Studiengangs „Elektro- und Informationstechnik“ erwerben die Studierenden einen ersten berufsqualifizierenden Abschluss, der sie befähigt, ingenieurwissenschaftliche Grundlagen der Mathematik, Informatik, Physik und Elektrotechnik sowie vertiefte fachliche Kompetenzen der Bereiche Energietechnik, Information and Communication Technology oder Automatisierungstechnik in die jeweiligen Anwendungsgebiete zu übertragen. Sie sind in der Lage, Problemstellungen sowohl im Bereich der System- und Hardwareentwicklung als auch im Bereich der Firmware- und Softwareentwicklung in interdisziplinären Teams zu analysieren und wissenschaftlich fundierte wirtschaftliche Lösungen zu erarbeiten und weiterzuentwickeln.

Sie erkennen und reflektieren an sie gestellte fachliche Anforderungen ebenso wie ihre berufliche Verantwortung für Menschen, Gesellschaft, Ökonomie und Ökologie. Sie haben ihre Sensibilität für die Denkweisen fachfremder Disziplinen entwickelt und gelernt, wirtschaftliche und technische Zusammenhänge im Raum unterschiedlicher wissenschaftlicher Disziplinen und politischer Interessen verständlich zu machen.

Durch projektorientierte Aufgaben in der Auseinandersetzung mit praktischen und berufsbezogenen Beispielen wenden sie ihr Wissen an, erkennen Wissenslücken und sind in der Lage, diese anforderungsgerecht zu schließen. Präsentationstechniken, Instrumente des Selbst- und Projektmanagements sowie der wissenschaftlichen Informationsbeschaffung und -verarbeitung können sie anwenden und einsetzen. Sie haben gelernt, Anforderungen, Probleme und Ergebnisse ihrer Arbeit in deutscher und englischer Sprache zu kommunizieren.

Als angehende Ingenieurinnen und Ingenieure können sie im Bereich Elektrotechnik Aufgaben in Industrie, Planungsbüros, öffentlichen Institutionen und Wissenschaft verantwortungsbewusst übernehmen oder sich mit einem Master-Studium weiter qualifizieren. Die anwendungsorientierte Qualifikation legt einen Einstieg in den Branchen der Elektro- und Kommunikationstechnik oder der Automatisierungstechnik nahe, wobei die breite Anlage des Curriculums auch andere Karrieren ermöglicht.

## **Studienschwerpunkt Energietechnik – Erneuerbare Energien**

Der Schwerpunkt Energietechnik – Erneuerbare Energien trägt den modernen technologischen Herausforderungen und aktuellen Themenstellungen der elektrischen Energietechnik Rechnung. Die Absolventinnen und Absolventen können in den Bereichen Energieerzeugung (konventionelle und regenerative), Energieübertragung und -verteilung sowie Nutzung elektrischer Energie im privaten und industriellen Sektor Aufgaben in der Entwicklung und Applikation, der Projektierung und dem Vertrieb übernehmen. Durch Systemwissen, u.a. auf den Gebieten elektrotechnischer Grundlagen, elektrischer Maschinen, Leistungselektronischer Betriebsmittel, Regelungstechnik, intelligente Stromnetze, regenerative Energien und Energiewirtschaft, können sie fachübergreifende Funktionalitäten realisieren. Typische Tätigkeitsfelder ergeben sich in Unternehmen der Energieversorgung, der herstellenden und anwendenden Industrie, bei Verkehrsunternehmen, in Ingenieurbüros und öffentlichen Unternehmen.

### **Studienschwerpunkt Automatisierungstechnik**

Die Absolventinnen und Absolventen des Studienschwerpunktes Automatisierungstechnik (AT) können Automatisierungsanlagen in der Industrie und der Gebäudetechnik planen, realisieren und betreiben. Sie beherrschen die Analyse der Anforderungen, die an ein System gestellt werden und können mit den Mitteln der Simulation und Modellbildung ihre Lösung visualisieren und die Funktion ihres Entwurfes nachweisen. Durch Systemwissen, u.a. auf den Gebieten elektrotechnische Grundlagen, Vernetzung, Signalverarbeitung, Regelungstechnik und Robotik können sie fachübergreifende Funktionalitäten realisieren.

Typische Arbeitsgebiete sind die Tätigkeitsfelder der Planung, Entwicklung, Realisierung, Inbetriebnahme und des Betriebes von Systemen der Fertigungstechnik und der Gebäudeautomation. Beispiele für Anwendungen sind: Antriebsregelungen, Fertigungsanlagen, Transport- und Sortiersysteme, Smart Home und Fassadensteuerung.

### **Studienschwerpunkt Information and Communication Technology**

Der Studienschwerpunkt Information and Communication Technology (ICT) trägt den modernen technologischen Entwicklungen der Kommunikations- und Informationstechnik Rechnung. Die Absolventinnen und Absolventen können Kommunikationssysteme und -netze projektieren und betreiben. Darüber hinaus können sie erforderliche Systemkomponenten in Hard- und Software entwickeln sowie Vorgaben genau spezifizieren, so dass einzelne Komponenten danach gefertigt werden können. Durch Systemwissen, u.a. auf den Gebieten elektrotechnische Grundlagen, Elektronik, Signalverarbeitung, Kommunikationsnetze und Virtualisierung können sie fachübergreifende Funktionalitäten realisieren. Den Aufbau unterschiedlicher Kommunikationssysteme und -netze über alle ISO-/OSI-Schichten können sie begleiten.


Typische Arbeitsgebiete sind die Tätigkeitsfelder der Entwicklung integrierter Produkt- und Servicekonzepte im Berufsfeld „Information and Communication Technology“. Beispiele für Anwendungen sind: Mobilfunknetze, Backbone- und Verteilnetze, Zugangsnetze, Kommunikationshardware, M2M, IoT, Wireless Mesh Networks, Routing-Protokolle und Netzwerkvirtualisierung.

### **Duale Studienvariante**


Wesentlicher Bestandteil der Dualen Studienvariante ist zudem der systematische und kontinuierliche Theorie-Praxis-Transfer. Neben den gemeinsamen Zielen hinsichtlich der oben genannten Kompetenzen haben die Absolventinnen und Absolventen der Dualen Studienvariante über ihr gesamtes Studium hinweg regelmäßig ihre an der Hochschule erworbenen Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten unmittelbar in ihrem branchenspezifischen Arbeitsumfeld angewendet. In fünf betrieblichen Studienabschnitten in den ersten fünf Semestern haben sie berufspraktische Tätigkeiten bei einem Kooperationspartner ausgeübt. Durch diese andauernde und strukturierte Verbindung von wissenschaftlichen Inhalten und praktischen Anteilen während des gesamten Studiums haben die Absolventinnen und Absolventen in besonders hohem Maße den Theorie-Praxis-Transfer erfahren, vertieft und reflektiert.

## 2. Empfohlene Studienverlaufspläne


Empfohlener Studienverlaufplan für Studierende der Allgemeinen Studienvariante mit dem Studienschwerpunkt  
Automatisierungstechnik (AT) mit Studienbeginn im Wintersemester: Elektro- und Informationstechnik (B.Eng.)

Für Studierende der Allgemeinen Studienvariante mit dem Studienschwerpunkt: Automatisierungstechnik (AT) (Studienbeginn im Wintersemester)							 FRANKFURT UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES
							ECTS Punkte (CP)
Semester 7	52 Projektmanagement 5 CP	53 Vertiefungsprojekt 10 CP		54 Bachelorarbeit mit Kolloquium 15 CP			30
Semester 6	49 Berufspraktisches Semester 30 CP						30
Semester 5	39 Maschinelles Lernen 5 CP	15 Wahlpflichtmodul 2 5 CP	30 Industrielle Sensoren und Aktoren 5 CP	12 Interdisziplinäres Studium Generale 5 CP	29 Smart Building P 5 CP	33 Smart Systems in Automation Engineering 5 CP	30
Semester 4	34 Antriebe in der Automatisierung 5 CP	35 Digitale Signalverarbeitung 5 CP	27 Regelungstechnik 5 CP	32 Robotics and Autonomous Systems 5 CP	28 Steuerungstechnik 5 CP	31 Industrielle Vernetzung 5 CP	30
Semester 3	26 Elektrische Maschinen 5 CP	14 Wahlpflichtmodul 1 5 CP	7 Elektrotechnik 3 5 CP	13 Elektrische Messtechnik 5 CP	36 Mikrocomputertechnik 5 CP	37 Digitaltechnik 5 CP	30
Semester 2	2 Mathematik 2 5 CP	11 Halbleiter- Schaltungstechnik 5 CP	6 Elektrotechnik 2 5 CP	4 Physik 2 5 CP	38 Grundlagen der IP-Netze 5 CP	9 Objektorientierte Programmierung 5 CP	30
Semester 1	1 Mathematik 1 10 CP		5 Elektrotechnik 1 5 CP	3 Physik 1 5 CP	10 Academic Skills 5 CP	8 Einführung in die Programmierung 5 CP	30

**Empfohlener Studienverlaufsplan für Studierende der Dualen Studienvariante mit dem Studienschwerpunkt  
Automatisierungstechnik (AT) mit Studienbeginn im Wintersemester: Elektro- und Informationstechnik (B.Eng.)**


Für Studierende der Dualen Studienvariante mit dem Studienschwerpunkt: Automatisierungstechnik (AT)							 FRANKFURT UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES	
								ECTS Punkte (CP)
Semester 6	52 Projektmanagement 5 CP	53 Vertiefungsprojekt 5 CP		54 Bachelorarbeit mit Kolloquium 15 CP				30
Semester 5	39 Maschinelles Lernen 5 CP	15 Wahlpflichtmodul 2 5 CP	30 Industrielle Sensoren und Aktoren 5 CP	12 Interdisziplinäres Studium Generale 5 CP	29 Smart Building 5 CP	33 Smart Systems in Automation Engineering 5 CP	49e Betrieblicher Studienabschnitt V 5 CP	35
Semester 4	34 Antriebe in der Automatisierung 5 CP	35 Digitale Signalverarbeitung 5 CP	27 Regelungstechnik 5 CP	32 Robotics and Autonomous Systems 5 CP	28 Steuerungstechnik 5 CP	31 Industrielle Vernetzung 5 CP	49d Betrieblicher Studienabschnitt IV 8 CP	38
Semester 3	26 Elektrische Maschinen 5 CP	14 Wahlpflichtmodul 1 5 CP	7 Elektrotechnik 3 5 CP	13 Elektrische Messtechnik 5 CP	36 Mikrocomputer- technik 5 CP	37 Digitaltechnik 5 CP	49c Betrieblicher Studienabschnitt III 5 CP	35
Semester 2	2 Mathematik 2 5 CP	11 Halbleiter- Schaltungstechnik 5 CP	6 Elektrotechnik 2 5 CP	4 Physik 2 5 CP	38 Grundlagen der IP- Netze 5 CP	9 Objektorientierte Programmierung 5 CP	49b Betrieblicher Studienabschnitt II 7 CP	37
Semester 1	1 Mathematik 1 10 CP		5 Elektrotechnik 1 5 CP	3 Physik 1 5 CP	10 Academic Skills 5 CP	8 Einführung in die Programmierung 5 CP	49a Betrieblicher Studienabschnitt I 5 CP	35

**Empfohlener Studienverlaufsplan für Studierende der Allgemeinen Studienvariante mit dem Studienschwerpunkt  
Automatisierungstechnik (AT) mit Studienbeginn im Sommersemester: Elektro- und Informationstechnik (B.Eng.)**


Für Studierende der Allgemeinen Studienvariante mit dem Studienschwerpunkt: <b>Automatisierungstechnik (AT)</b> (Studienbeginn im Sommersemester)							
							ECTS Punkte (CP)
Semester 7	52 Projektmanagement 5 CP	53 Vertiefungsprojekt 10 CP	54 Bachelorarbeit mit Kolloquium 15 CP				30
Semester 6	49 Berufspraktisches Semester 30 CP						30
Semester 5	34 Antriebe in der Automatisierung 5 CP	32 Robotics and Autonomous Systems 5 CP	15 Wahlpflichtmodul 2 5 CP	39 Maschinelles Lernen 5 CP	27 Regelungstechnik 5 CP	31 Industrielle Vernetzung 5 CP	30
Semester 4	26 Elektrische Maschinen 5 CP	33 Smart Systems in Automation Engineering 5 CP	30 Industrielle Sensoren und Aktoren 5 CP	35 Digitale Signalverarbeitung 5 CP	28 Steuerungstechnik 5 CP	29 Smart Building 5 CP	30
Semester 3	14 Wahlpflichtmodul 1 5 CP	36 Mikrocomputertechnik 5 CP	7 Elektrotechnik 3 5 CP	13 Elektrische Messtechnik 5 CP	12 Interdisziplinäres Studium Generale 5 CP	37 Digitaltechnik 5 CP	30
Semester 2	2 Mathematik 2 5 CP	11 Halbleiter- Schaltungstechnik 5 CP	6 Elektrotechnik 2 5 CP	4 Physik 2 5 CP	38 Grundlagen der IP-Netze 5 CP	9 Objektorientierte Programmierung 5 CP	30
Semester 1	1 Mathematik 1 10 CP		5 Elektrotechnik 1 5 CP	3 Physik 1 5 CP	10 Academic Skills 5 CP	8 Einführung in die Programmierung 5 CP	30




**Empfohlener Studienverlaufsplan für Studierende der Allgemeinen Studienvariante mit dem Studienschwerpunkt  
Energietechnik – Erneuerbare Energien (ET) mit Studienbeginn im Wintersemester: Elektro- und Informationstechnik (B.Eng.)**

Für Studierende der Allgemeinen Studienvariante mit dem Studienschwerpunkt: Energietechnik - Erneuerbare Energien (ET) (Studienbeginn im Wintersemester)						 FRANKFURT UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES	
							ECTS Punkte (CP)
Semester 7	50 Project Management & Case Study 10 CP		51 Prozesse und Strukturen in Unternehmen 5 CP	54 Bachelorarbeit mit Kolloquium 15 CP			30
Semester 6	49 Berufspraktisches Semester 30 CP						30
Semester 5	23 Smart Grids 10 CP		24 Converters for Renewable Energy Systems 5 CP	28 Steuerungstechnik 5 CP	12 Interdisziplinäres Studium Generale 5 CP	15 Wahlpflichtmodul 2 5 CP	30
Semester 4	25 Elektrische Antriebe 5 CP	22 Electric Power Grids 5 CP	21 Leistungselektronik 5 CP	27 Regelungstechnik 5 CP	14 Wahlpflichtmodul 1 5 CP	17 Erneuerbare Energien 2 5 CP	30
Semester 3	26 Elektrische Maschinen 5 CP	38 Grundlagen der IP-Netze 5 CP	7 Elektrotechnik 3 5 CP	13 Elektrische Messtechnik 5 CP	19 Emissionsminderung im Energiemarkt 5 CP	16 Erneuerbare Energien 1 5 CP	30
Semester 2	2 Mathematik 2 5 CP	11 Halbleiter- Schaltungstechnik 5 CP	6 Elektrotechnik 2 5 CP	4 Physik 2 5 CP	18 Energiewirtschaft 5 CP	9 Objektorientierte Programmierung 5 CP	30
Semester 1	1 Mathematik 1 10 CP		5 Elektrotechnik 1 5 CP	3 Physik 1 5 CP	10 Academic Skills 5 CP	8 Einführung in die Programmierung 5 CP	30


**Empfohlener Studienverlaufsplan für Studierende der Dualen Studienvariante mit dem Studienschwerpunkt  
Energietechnik – Erneuerbare Energien (ET) mit Studienbeginn im Wintersemester: Elektro- und Informationstechnik (B.Eng.)**

Für Studierende der Dualen Studienvariante mit dem Studienschwerpunkt: Energietechnik - Erneuerbare Energien (ET)							 FRANKFURT UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES	
							ECTS Punkte (CP)	
Semester 6	50 Project Management & Case Study  10 CP	51 Prozesse und Strukturen in Unternehmen  5 CP	54 Bachelorarbeit mit Kolloquium  15 CP				30	
Semester 5	23 Smart Grids  10 CP	24 Converters for Renewable Energy Systems  5 CP	28 Steuerungstechnik  5 CP	12 Interdisziplinäres Studium Generale  5 CP	15 Wahlpflichtmodul 2  5 CP	49e Betrieblicher Studienabschnitt V  5 CP	35	
Semester 4	25 Elektrische Antriebe  5 CP	22 Electric Power Grids  5 CP	21 Leistungselektronik  5 CP	27 Regelungstechnik  5 CP	14 Wahlpflichtmodul 1  5 CP	17 Erneuerbare Energien 2  5 CP	49d Betrieblicher Studienabschnitt IV  8 CP	38
Semester 3	26 Elektrische Maschinen  5 CP	38 Grundlagen der IP- Netze  5 CP	7 Elektrotechnik 3  5 CP	13 Elektrische Messtechnik  5 CP	19 Emissionsminderung im Energiemarkt  5 CP	16 Erneuerbare Energien 1  5 CP	49c Betrieblicher Studienabschnitt III  5 CP	35
Semester 2	2 Mathematik 2  5 CP	11 Halbleiter- Schaltungstechnik  5 CP	6 Elektrotechnik 2  5 CP	4 Physik 2  5 CP	18 Energiewirtschaft  5 CP	9 Objektorientierte Programmierung  5 CP	49b Betrieblicher Studienabschnitt II  7 CP	37
Semester 1	1 Mathematik 1  10 CP	5 Elektrotechnik 1  5 CP	3 Physik 1  5 CP	10 Academic Skills  5 CP	8 Einführung in die Programmierung  5 CP	49a Betrieblicher Studienabschnitt I  5 CP	35	


**Empfohlener Studienverlaufsplan für Studierende der Allgemeinen Studienvariante mit dem Studienschwerpunkt  
Energietechnik – Erneuerbare Energien (ET) mit Studienbeginn im Sommersemester: Elektro- und Informationstechnik (B.Eng.)**

Für Studierende der Allgemeinen Studienvariante mit dem Studienschwerpunkt: Energietechnik - Erneuerbare Energien (ET) (Studienbeginn im Sommersemester)							
							ECTS Punkte (CP)
Semester 7	50 Project Management & Case Study  10 CP	51 Prozesse und Strukturen in Unternehmen  5 CP	54 Bachelorarbeit mit Kolloquium  15 CP				30
Semester 6	49 Berufspraktisches Semester 30 CP						30
Semester 5	25 Elektrische Antriebe  5 CP	15 Wahlpflichtmodul 2  5 CP	28 Steuerungstechnik  5 CP	27 Regelungstechnik  5 CP	12 Interdisziplinäres Studium Generale  5 CP	17 Erneuerbare Energien 2  5 CP	30
Semester 4	26 Elektrische Maschinen  5 CP	23 Smart Grids  10 CP		24 Converters for Renewable Energy Systems  5 CP	19 Emissionsminderung im Energemarkt  5 CP	16 Erneuerbare Energien 1  5 CP	30
Semester 3	14 Wahlpflichtmodul 1  5 CP	22 Electric Power Grids  5 CP	7 Elektrotechnik 3  5 CP	21 Leistungselektronik  5 CP	18 Energiewirtschaft  5 CP	13 Elektrische Messtechnik  5 CP	30
Semester 2	2 Mathematik 2  5 CP	11 Halbleiter- Schaltungstechnik  5 CP	6 Elektrotechnik 2  5 CP	4 Physik 2  5 CP	38 Grundlagen der IP-Netze  5 CP	9 Objektorientierte Programmierung  5 CP	30
Semester 1	1 Mathematik 1  10 CP		5 Elektrotechnik 1  5 CP	3 Physik 1  5 CP	10 Academic Skills  5 CP	8 Einführung in die Programmierung  5 CP	30


**Empfohlener Studienverlaufsplan für Studierende der Allgemeinen Studienvariante mit dem Studienschwerpunkt  
Information and Communication Technology (ICT) mit Studienbeginn im Wintersemester: Elektro- und Informationstechnik (B.Eng.)**

Für Studierende der Allgemeinen Studienvariante mit dem Studienschwerpunkt: Information and Communication Technology (ICT) (Studienbeginn im Wintersemester)							 FRANKFURT UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES
							ECTS Punkte (CP)
Semester 7	52 Projektmanagement 5 CP	53 Vertiefungsprojekt 10 CP	54 Bachelorarbeit mit Kolloquium 15 CP				30
Semester 6	49 Berufspraktisches Semester 30 CP						30
Semester 5	15 Wahlpflichtmodul 2 5 CP	42 Übertragungstechnik 5 CP	45 Mobile Communication 5 CP	46 Digital Signals and Systems 5 CP	47 IT-Security 5 CP	39 Maschinelles Lernen 5 CP	30
Semester 4	14 Wahlpflichtmodul 1 5 CP	41 Radio Frequency Engineering 5 CP	12 Interdisziplinäres Studium Generale 5 CP	35 Digitale Signalverarbeitung 5 CP	36 Mikrocomputertechnik 5 CP	48 Kommunikationsnetze 5 CP	30
Semester 3	13 Elektrische Messtechnik 5 CP	40 Elektronische Schaltungen 5 CP	7 Elektrotechnik 3 5 CP	37 Digitaltechnik 5 CP	43 Betriebssysteme und Virtualisierung 5 CP	44 Digitale Vermittlungstechnik mit Softwareprojekt 5 CP	30
Semester 2	2 Mathematik 2 5 CP	11 Halbleiter- Schaltungstechnik 5 CP	6 Elektrotechnik 2 5 CP	4 Physik 2 5 CP	38 Grundlagen der IP-Netze 5 CP	9 Objektorientierte Programmierung 5 CP	30
Semester 1	1 Mathematik 1 10 CP	5 Elektrotechnik 1 5 CP	3 Physik 1 5 CP	10 Academic Skills 5 CP	8 Einführung in die Programmierung 5 CP	30	

**Empfohlener Studienverlaufsplan für Studierende der Dualen Studienvariante mit dem Studienschwerpunkt  
Information and Communication Technology (ICT) mit Studienbeginn im Wintersemester: Elektro- und Informationstechnik (B.Eng.)**

Für Studierende der Dualen Studienvariante mit dem Studienschwerpunkt: Information and Communication Technology (ICT)							 FRANKFURT UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES	
								ECTS Punkte (CP)
Semester 6	52 Projektmanagement 5 CP	53 Vertiefungsprojekt 10 CP		54 Bachelorarbeit mit Kolloquium 15 CP				30
Semester 5	15 Wahlpflichtmodul 2 5 CP	42 Übertragungs- technik 5 CP	45 Mobile Communication 5 CP	46 Digital Signals and Systems 5 CP	47 IT-Security 5 CP	39 Maschinelles Lernen 5 CP	49e Betrieblicher Studienabschnitt V 5 CP	35
Semester 4	14 Wahlpflichtmodul 1 5 CP	41 Radio Frequency Engineering 5 CP	12 Interdisziplinäres Studium Generale 5 CP	35 Digitale Signalverarbeitung 5 CP	36 Mikrocomputer- technik 5 CP	48 Kommunikations- netze 5 CP	49d Betrieblicher Studienabschnitt IV 8 CP	38
Semester 3	13 Elektrische Messtechnik 5 CP	40 Elektronische Schaltungen 5 CP	7 Elektrotechnik 3 5 CP	37 Digitaltechnik 5 CP	43 Betriebssysteme und Virtualisierung 5 CP	44 Digitale Vermittlungstechnik mit Softwareprojekt 5 CP	49c Betrieblicher Studienabschnitt III 5 CP	35
Semester 2	2 Mathematik 2 5 CP	11 Halbleiter- Schaltungstechnik 5 CP	6 Elektrotechnik 2 5 CP	4 Physik 2 5 CP	38 Grundlagen der IP- Netze 5 CP	9 Objektorientierte Programmierung 5 CP	49b Betrieblicher Studienabschnitt II 7 CP	37
Semester 1	1 Mathematik 1 10 CP		5 Elektrotechnik 1 5 CP	3 Physik 1 5 CP	10 Academic Skills 5 CP	8 Einführung in die Programmierung 5 CP	49a Betrieblicher Studienabschnitt I 5 CP	35

**Empfohlener Studienverlaufsplan für Studierende der Allgemeinen Studienvariante mit dem Studienschwerpunkt  
Information and Communication Technology (ICT) mit Studienbeginn im Sommersemester: Elektro- und Informationstechnik (B.Eng.)**

Für Studierende der Allgemeinen Studienvariante mit dem Studienschwerpunkt: Information and Communication Technology (ICT) (Studienbeginn im Sommersemester)							 FRANKFURT UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES
							ECTS Punkte (CP)
Semester 7	52 Projektmanagement 5 CP	53 Vertiefungsprojekt 10 CP	54 Bachelorarbeit mit Kolloquium 15 CP				30
Semester 6	49 Berufspraktisches Semester 30 CP						30
Semester 5	15 Wahlpflichtmodul 2 5 CP	41 Radio Frequency Engineering 5 CP	39 Maschinelles Lernen 5 CP	46 Digital Signals and Systems 5 CP	47 IT-Security 5 CP	48 Kommunikationsnetze 5 CP	30
Semester 4	42 Übertragungstechnik 5 CP	40 Elektronische Schaltungen 5 CP	45 Mobile Communication 5 CP	35 Digitale Signalverarbeitung 5 CP	43 Betriebssysteme und Virtualisierung 5 CP	44 Digitale Vermittlungstechnik mit Softwareprojekt 5 CP	30
Semester 3	14 Wahlpflichtmodul 1 5 CP	12 Interdisziplinäres Studium Generale 5 CP	7 Elektrotechnik 3 5 CP	13 Elektrische Messtechnik 5 CP	36 Mikrocomputertechnik 5 CP	37 Digitaltechnik 5 CP	30
Semester 2	2 Mathematik 2 5 CP	11 Halbleiter- Schaltungstechnik 5 CP	6 Elektrotechnik 2 5 CP	4 Physik 2 5 CP	38 Grundlagen der IP-Netze 5 CP	9 Objektorientierte Programmierung 5 CP	30
Semester 1	1 Mathematik 1 10 CP	5 Elektrotechnik 1 5 CP	3 Physik 1 5 CP	10 Academic Skills 5 CP	8 Einführung in die Programmierung 5 CP	30	

### 3. Modul- und Prüfungsübersicht Elektro- und Informationstechnik (B.Eng.)

(Module – Studienschwerpunkte – ECTS – Dauer – Prüfungsform –  
Sprache d. Moduls – Gewichtungsfaktor)

Nr.	Modultitel	AT	ET	ICT	CP ECTS	Dauer [Sem.]	Prüfungsform	Sprache	Gewicht
1	Mathematik 1	PM	PM	PM	10	1	Klausur (90 Minuten)	Deutsch	2
2	Mathematik 2	PM	PM	PM	5	1	Klausur (90 Minuten)	Deutsch	1
3	Physik 1	PM	PM	PM	5	1	Klausur (90 Minuten)	Deutsch	1
4	Physik 2	PM	PM	PM	5	1	Klausur (90 Minuten)	Deutsch	1
5	Elektrotechnik 1	PM	PM	PM	5	1	Klausur (90 Minuten)	Deutsch	1
6	Elektrotechnik 2	PM	PM	PM	5	1	Klausur (90 Minuten)	Deutsch	1
7	Elektrotechnik 3	PM	PM	PM	5	1	Klausur (90 Minuten)	Deutsch	1
8	Einführung in die Programmierung	PM	PM	PM	5	1	Klausur (90 Minuten)	Deutsch	1
9	Objektorientierte Programmierung	PM	PM	PM	5	1	Klausur (90 Minuten)	Deutsch	1
10	Academic Skills	PM	PM	PM	5	1	Portfolio consisting of: 1. written examination Technical English, 60 minutes (50%) 2. exercise-based presentation, min. 5, max. 10 minutes (25%) 3. written scientific report (25%)	Englisch	1
11	Halbleiterschaltungstechnik	PM	PM	PM	5	1	Klausur (90 Minuten)	Deutsch	1
12	Interdisziplinäres Studium Generale	PM	PM	PM	5	1	Projektarbeit (Bearbeitungszeit: Variabel, je nach Modulexemplar) mit Präsentation	Deutsch	1
13	Elektrische Messtechnik	PM	PM	PM	5	1	Klausur (90 Minuten)	Deutsch	1
14	Wahlpflichtmodul 1*	WPM	WPM	WPM	5	1	Abhängig vom Modul	Deutsch oder Englisch	1
15	Wahlpflichtmodul 2*	WPM	WPM	WPM	5	1	Abhängig vom Modul	Deutsch oder Englisch	1

Nr.	Modultitel	AT	ET	ICT	CP ECTS	Dauer [Sem.]	Prüfungsform	Sprache	Gewicht
16	Erneuerbare Energien 1		SPM		5	1	Projektarbeit (Bearbeitungszeit: 6 Wochen) mit Präsentation (mindestens 15, höchstens 20 Minuten)	Deutsch	1
17	Erneuerbare Energien 2		SPM		5	1	Projektarbeit (Bearbeitungszeit: 6 Wochen) mit Präsentation (mindestens 15, höchstens 20 Minuten)	Deutsch	1
18	Energiewirtschaft		SPM		5	1	Klausur (90 Minuten)	Deutsch	1
19	Emissionsminderung im Energemarkt		SPM		5	1	Klausur (90 Minuten)	Deutsch	1
21	Leistungselektronik		SPM		5	1	Klausur (90 Minuten)	Deutsch	1
22	Electric Power Grids		SPM		5	1	Klausur (90 Minuten)	Englisch	1
23	Smart Grids		SPM		10	1	Klausur (120 Minuten)	Englisch	2
24	Converters for Renewable Energy Systems		SPM		5	1	Klausur (90 Minuten)	Englisch	1
25	Elektrische Antriebe		SPM		5	1	Klausur (90 Minuten)	Deutsch	1
26	Elektrische Maschinen	SPM	SPM		5	1	Klausur (90 Minuten)	Deutsch	1
27	Regelungstechnik	SPM	SPM		5	1	Klausur (90 Minuten)	Deutsch	1
28	Steuerungstechnik	SPM	SPM		5	1	Klausur (90 Minuten)	Deutsch	1
29	Smart Building	SPM			5	1	2 Teilprüfungsleistungen: Klausur (90 Minuten) (60%) und Projektarbeit (8 Wochen) (40%)	Deutsch	1
30	Industrielle Sensoren + Aktoren	SPM			5	1	Klausur (90 Minuten)	Deutsch	1
31	Industrielle Vernetzung	SPM			5	1	Klausur (90 Minuten)	Deutsch	1
32	Robotics and Autonomous Systems	SPM			5	1	Klausur (90 Minuten)	Englisch	1
33	Smart Systems in Automation Engineering	SPM			5	1	Klausur (90 Minuten)	Englisch	1
34	Antriebe in der Automatisierung	SPM			5	1	Klausur (90 Minuten)	Deutsch	1



Nr.	Modultitel	AT	ET	ICT	CP ECTS	Dauer [Sem.]	Prüfungsform	Sprache	Gewicht
35	Digitale Signalverarbeitung	SPM		SPM	5	1	Klausur (90 Minuten)	Deutsch	1
36	Mikrocomputertechnik	SPM		SPM	5	1	Klausur (90 Minuten)	Deutsch	1
37	Digitaltechnik	SPM		SPM	5	1	Klausur (90 Minuten)	Deutsch	1
38	Grundlagen der IP-Netze	SPM	SPM	SPM	5	1	Klausur (90 Minuten)	Deutsch	1
39	Maschinelles Lernen	SPM		SPM	5	1	Projektarbeit mit schriftlicher Ausarbeitung (Bearbeitungszeit 4 Wochen) und Präsentation (min. 5, max. 15 Minuten)	Deutsch	1
40	Elektronische Schaltungen			SPM	5	1	Klausur (90 Minuten)	Deutsch	1
41	Radio Frequency Engineering			SPM	5	1	Klausur (90 Minuten)	Englisch	1
42	Übertragungstechnik			SPM	5	1	Klausur (90 Minuten)	Deutsch	1
43	Betriebssysteme und Virtualisierung			SPM	5	1	Klausur (90 Minuten)	Deutsch	1
44	Digitale Vermittlungstechnik mit Softwareprojekt			SPM	5	1	Klausur (90 Minuten)	Deutsch	1
45	Mobile Communications			SPM	5	1	Portfolio consisting of the following differently weighted parts: 1) Homework assignment (processing time 4 weeks): implementation and documentation of a computer assisted radio network planning, 45 % 2) Laboratory report (processing time 2 weeks ): documentation of a computer based laboratory experiment, 10 % 3) Written examination, 60 minutes, 45%	Englisch	1
46	Digital Signals and Systems			SPM	5	1	Klausur (90 Minuten)	Englisch	1
47	IT-Security			SPM	5	1	Klausur (90 Minuten)	Englisch	1
48	Kommunikationsnetze			SPM	5	1	Klausur (90 Minuten)	Deutsch	1

Nr.	Modultitel	AT	ET	ICT	CP ECTS	Dauer [Sem.]	Prüfungsform	Sprache	Gewicht
49	Berufspraktisches Semester (Allgemeine Studienvariante)	PM	PM	PM	30	1	Bericht (Bearbeitungszeit 22 Wochen) und Präsentation (min. 10, max. 20 Minuten)	Deutsch	1
49a	Betrieblicher Studienabschnitt I (Duale Studienvariante)	PM	PM	PM	5		Praxisbericht (Bearbeitungszeit 5 Wochen) mit Präsentation (mindestens 15, höchstens 20 Minuten)	Deutsch	0,2
49b	Betrieblicher Studienabschnitt II (Duale Studienvariante)	PM	PM	PM	7		Praxisbericht (Bearbeitungszeit 10 Wochen) mit Präsentation (mindestens 15, höchstens 20 Minuten)	Deutsch	0,2
49c	Betrieblicher Studienabschnitt III (Duale Studienvariante)	PM	PM	PM	5		Praxisbericht (Bearbeitungszeit 5 Wochen) mit Präsentation (mindestens 15, höchstens 20 Minuten)	Deutsch	0,2
49d	Betrieblicher Studienabschnitt IV (Duale Studienvariante)	PM	PM	PM	8		Praxisbericht (Bearbeitungszeit 10 Wochen) mit Präsentation (mindestens 15, höchstens 20 Minuten)	Deutsch	0,2
49e	Betrieblicher Studienabschnitt V (Duale Studienvariante)	PM	PM	PM	5		Praxisbericht (Bearbeitungszeit 5 Wochen) mit Präsentation (mindestens 15, höchstens 20 Minuten)	Deutsch	0,2
50	Project Management and Case Study		SPM		10	1	Projektarbeit (Bearbeitungszeit 8 Wochen)	Englisch	2
51	Prozesse und Strukturen in Unternehmen		SPM		5	1	Hausarbeit (Bearbeitungszeit 6 Wochen)	Deutsch	1
52	Projektmanagement	SPM		SPM	5	1	Projektarbeit (Bearbeitungszeit 4 Wochen)	Deutsch	1
53	Vertiefungsprojekt	SPM		SPM	10	1	Projektarbeit mit schriftlicher Ausarbeitung (Bearbeitungszeit 8 Wochen) und Präsentation (min. 10, max. 20 Minuten)	Deutsch	2
54	Bachelorarbeit mit Kolloquium	PM	PM	PM	15	1	Bachelor-Arbeit mit Kolloquium zur Bachelor-Arbeit	Deutsch	6

Zwei unterschiedliche Wahlpflichtmodule werden aus einem vom Fachbereichsrat beschlossenen Pool ausgewählt. Zu diesem Pool gehören u.a. die nachfolgend aufgeführten Module:

WP.1 DSP problem solving using MatLab

WP.2 Programmable Systems on Chip (PSoC)

WP.3 Grundlagen der LabVIEW Programmierung

WP.4 Bildverarbeitung

WP.5 Entwicklungsmethodik

Legende:

AT = Studienschwerpunkt Automatisierungstechnik

ET = Studienschwerpunkt Energietechnik – Erneuerbare Energien

ICT = Studienschwerpunkt Information and Communication Technology

PM = Pflichtmodul

WPM = Wahlpflichtmodul

SPM = Studienschwerpunktmodul

## 4. Modulbeschreibungen

### Modulbeschreibung zum Modul 1: Mathematik 1

Modultitel	Mathematik 1
Modulnummer	M1
Modulcode	
Studiengang	Elektro- und Informationstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	1. Semester
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	10 CP / 300 h
Empfohlene inhaltliche Vorkenntnisse	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine
Modulprüfung	Klausur (90 Minuten)
Lernergebnisse und Kompetenzen	<p>Lernergebnisse</p> <p>Das Modul trägt zum Ausbau der Methodenkompetenz bei und fördert die Qualifikation zum Umgang mit abstrakten Methoden und Strukturen. Die Studierenden haben die grundlegenden Begriffe und Konzepte wie Vektorräume, komplexe Zahlen, Grenzwerte von Folgen und Funktionen, Stetigkeit, Differenzierbarkeit und Integrierbarkeit von Funktionen verstanden.</p> <p>Kompetenzen</p> <p>Sie können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mit komplexen Zahlen rechnen</li> <li>• mit Vektoren rechnen und einfache geometrische Probleme durch Anwendung von Skalar- und Vektorprodukt lösen</li> <li>• lineare Gleichungssysteme lösen und ihre Lösungen interpretieren</li> <li>• mit Matrizen und Determinanten rechnen und diese zur Lösung einfacher Probleme nutzen</li> <li>• Grenzwerte von Folgen und Funktionen untersuchen und sie in einfachen Fällen auch bestimmen</li> <li>• mit unterschiedlichen Typen von Funktionen (Polynome, gebrochen rationale Funktionen, Winkelfunktionen, Exponential- und Logarithmusfunktionen) sicher umgehen</li> <li>• Funktionen einer Veränderlichen sicher ableiten und die Methoden der Differentialrechnung zur Untersuchung von Funktionen und zur Lösung von einfachen Extremalproblemen sicher anwenden</li> <li>• Grundintegrale bestimmen und einfache Integrale mit elementaren Integrationsmethoden bestimmen.</li> </ul> <p>In einfachen, konkreten Problemen können Sie die obigen Konzepte umsetzen und mit obigen lösen.</p>
Inhalte des Moduls	Mathematik 1 Vorlesung Mathematik 1 Übung
Lehrformen des Moduls	Vorlesung, Übung
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Jedes Semester
Modulkoordination	Prof. Marian Rogala
Hinweise	Keine

## Unitbeschreibung zum Modul 1.1: Mathematik 1 Vorlesung

Name der Unit	Mathematik 1 Vorlesung
Code	
Name des Moduls	Mathematik 1
Inhalte der Unit	Logische Grundlagen und elementare Beweisverfahren Komplexe Zahlen Grundbegriffe der Vektoralgebra und Produkte von Vektoren Allgemeine Form eines linearen Gleichungssystems, das Gaußsche Eliminationsverfahren Matrizen und Determinanten, die inverse Matrix Relationen und Funktionen Grenzwertbegriff Folgen und endliche Reihen Differenzialrechnung mit einer Veränderlichen, Extremwertprobleme, das totale Differenzial, Fehlerrechnung Integralbegriff, Grundintegrale und elementare Integrationsmethoden.
Lehrformen	Vorlesung
SWS der Unit	6 SWS
Workload (h)	180 h
Anteil der Präsenzzeit	90 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	30 h
Anteil Selbststudium	60 h
Anteil Praxiszeit	0 h
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Rogala, Trützschler, Gold
Basis – Literatur	Fetzer, A., Fränkel, H. (Hrsg.). Mathematik für Fachhochschulen 1 - 3. Düsseldorf: VDI. Papula, Lothar. Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Wiesbaden: Vieweg. Rießinger, Thomas. Mathematik für Ingenieure. Eine anschauliche Einführung für das praxisorientierte Studium. Berlin: Springer. Stingl, Peter. Mathematik für Fachhochschulen. München: Hanser.
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	
Hinweise	Keine

## Unitbeschreibung zum Modul 1.2: Mathematik 1 Übung

Name der Unit	Mathematik 1 Übung
Code	
Name des Moduls	Mathematik 1
Inhalte der Unit	In den Übungen lernen die Studierenden, die mathematischen Fragestellungen einer Aufgabe zu verstehen und mit den behandelten Methoden zu lösen. Die Studierenden bekommen durch die Übungen kontinuierlich ein qualifiziertes Feedback, was ihren Lernprozess gezielt unterstützen soll.
Lehrformen	Übung
SWS der Unit	2 SWS
Workload (h)	120 h
Anteil der Präsenzzeit	30 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	0 h
Anteil Selbststudium	90 h
Anteil Praxiszeit	0 h
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Rogala, Trützscher, Gold
Basis – Literatur	siehe Unit Vorlesung Mathematik 1
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	
Hinweise	Keine

## Modulbeschreibung zum Modul 2: Mathematik 2

Modultitel	Mathematik 2
Modulnummer	M2
Modulcode	
Studiengang	Elektro- und Informationstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	2. Semester
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	5 CP/150 h
Empfohlene inhaltliche Vorkenntnisse	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine
Modulprüfung	Klausur (90 Minuten)
Lernergebnisse und Kompetenzen	<p>Lernergebnisse</p> <p>Die Studierenden haben die Erweiterung der Differential- und Integralrechnung auf Funktionen mehrerer Veränderlicher gelernt und haben ein grundlegendes Verständnis von Fourier-Reihen, gewöhnlichen Differenzialgleichungen 2. Ordnung und kennen ihre Bedeutung in der Anwendung</p> <p>Kompetenzen</p> <p>Sie können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methoden der Integralrechnung zur Bestimmung von Volumina, Oberflächen, Schwerpunkten, Trägheitsmomenten anwenden</li> <li>• Funktionen mehrerer Variabler partiell ableiten und das totale Differential bestimmen</li> <li>• Extremwerte von Funktionen mehrerer Veränderlicher bestimmen</li> <li>• Integrale von Funktionen mehrerer Veränderlicher in einfachen Fällen bestimmen</li> <li>• homogene und inhomogene lineare Differenzialgleichungen 2. Ordnung lösen.</li> </ul> <p>In einfacheren konkreten Problemen mathematisch technischer Art können sie diese in ein mathematisches Modell übertragen und obige Konzepte und Methoden zur Lösung einsetzen.</p>
Inhalte des Moduls	Mathematik 2 Vorlesung Mathematik 2 Übung
Lehrformen des Moduls	Vorlesung, Übung
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Jedes Semester
Modulkoordination	Prof. Marian Rogala
Hinweise	Keine

## Unitbeschreibung zum Modul 2.1: Mathematik 2 Vorlesung

Name der Unit	Mathematik 2 Vorlesung
Code	
Name des Moduls	Mathematik 2
Inhalte der Unit	Anwendungen der mehrdimensionalen Integralrechnung zur Berechnung von Volumina, Oberflächen, Schwerpunkte und Trägheitsmomente Differentialrechnung für Funktionen mehrerer Veränderlicher partielle Ableitungen, totales Differenzial, Extrema, Fehlerrechnung, implizite Differenziation, Gewöhnliche lineare Differenzialgleichungen 2.Ordnung mit konstanten Koeffizienten und Systeme. Fourier-Reihen, Potenzreihen, Taylorreihen.
Lehrformen	Vorlesung
SWS der Unit	3 SWS
Workload (h)	90 h
Anteil der Präsenzzeit	45 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	20 h
Anteil Selbststudium	25 h
Anteil Praxiszeit	0 h
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Rogala, Trützschler, Gold
Basis – Literatur	Fetzer, A; Fränkel, H. (Hrsg.). Mathematik für Fachhochschulen 1 - 3. Düsseldorf: VDI. Papula, Lothar. Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Wiesbaden: Vieweg. Rießinger, Thomas. Mathematik für Ingenieure. Eine anschauliche Einführung für das praxisorientierte Studium. Berlin: Springer. Stingl, Peter. Mathematik für Fachhochschulen. München: Hanser.
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	
Hinweise	

## Unitbeschreibung zum Modul 2.2: Übung Mathematik 2

Name der Unit	Übung Mathematik 2
Code	
Name des Moduls	Mathematik 2
Inhalte der Unit	<p>Die erworbenen mathematischen Kenntnisse und Methoden werden zur Lösung der gestellten Aufgaben herangezogen und durch Übungen gefestigt.</p> <p>Anwendungen der mehrdimensionalen Integralrechnung zur Berechnung von Volumina, Oberflächen, Schwerpunkte und Trägheitsmomente.</p> <p>Differentialrechnung für Funktionen mehrerer Veränderlicher partielle Ableitungen, Totales Differential, Extrema, Fehlerrechnung, implizite Differenziation.</p> <p>Gewöhnliche lineare Differenzialgleichungen 2. Ordnung mit konstanten Koeffizienten und Systeme.</p> <p>Fourier-Reihen, Potenzreihen, Taylorreihen.</p>
Lehrformen	Übung
SWS der Unit	2 SWS
Workload (h)	60 h
Anteil der Präsenzzeit	30 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	0 h
Anteil Selbststudium	30 h
Anteil Praxiszeit	0 h
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Rogala, Trützschler, Gold
Basis – Literatur	siehe Unit Vorlesung Mathematik 2
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	
Hinweise	



## Modulbeschreibung zum Modul 3: Physik 1

Modultitel	Physik 1
Modulnummer	M3
Modulcode	
Studiengang	Elektro- und Informationstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	1. Semester
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 h
Empfohlene inhaltliche Vorkenntnisse	Vorkurs Mathematik, Vorkurs Physik
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Labortestat: schriftliche Ausarbeitung zu jedem Versuch (Gesamtaufwand Selbststudium 15 Stunden)
Modulprüfung	Klausur (90 Minuten)
Lernergebnis / Kompetenzen des Moduls	Die Studierenden kennen die grundlegenden Gesetzmäßigkeiten der technischen Physik, die ihnen durch Experimente verdeutlicht werden. Sie beherrschen den Abstraktionsprozess von der Beobachtung eines physikalisch-technischen Vorgangs, über seine quantitative und wissenschaftliche Beschreibung bis hin zur formelmäßigen Umsetzung und Berechnung. Sie können physikalische Begriffe auf technische Anwendungen übertragen. Sie können logisch und analytisch denken und verstehen physikalische Modelle.
Inhalte des Moduls	Physik 1 Vorlesung Physik 1 Übung Physik 1 Praktikum
Lehrformen des Moduls	Vorlesung, Übung und Praktika
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Modulkoordination	Prof. Dr. Faouzi Attallah
Hinweise	

## Unitbeschreibung 3.1: Physik 1 Vorlesung

Name der Unit	Physik 1 Vorlesung
Code	
Name des Moduls	Physik 1
Inhalte der Unit	Einführung in die Denkweise und Methoden der Physik Grundbegriffe des Messens und der quantitativen Beschreibung Beschreibung von physikalischen Phänomenen und Gesetzen der Mechanik, z.B. Kinematik, Dynamik, Elastomechanik und Hydrodynamik, Schwingung (mechanische)
Lehrform	Vorlesung
SWS der Unit	3 SWS
Workload (h)	90 h
Anteil der Präsenzzeit	45 h
Anteil Prüfungszeit incl. Vorbereitung	10 h
Anteil Selbststudium	35 h
Anteil Praxiszeit	0 h
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/r	Lehrende der Physik
Basis - Literatur	Kurzweil, Frenzel, Gebhard: Physik Formelsammlung, Vieweg + Teubner Paul A. Tipler: Physik, Spektrum Akademischer Verlag Giancoli: Physik, Pearson Verlag Alonso, Finn: Physik, Addison Verlag Hering, Martin, Stohrer: Physik für Ingenieure, VDI-Verlag Ulrich Leute: Physik und ihre Anwendungen in Technik und Umwelt, Hanser Verlag
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	siehe Modulprüfung
Bewertung des Leistungsnachweises	
Hinweise	

## Unitbeschreibung 3.2: Physik 1 Übung

Name der Unit	Physik 1 Übung
Code	
Name des Moduls	Physik 1
Inhalte der Unit	Die Übungen dienen dazu, an Hand von Aufgaben den Vorlesungsstoff zu festigen und zu vertiefen und darüber hinaus auf die Prüfung über den Vorlesungsstoff vorzubereiten.
Lehrform	Übungen in kleinen Gruppen
SWS der Unit	1 SWS
Workload (h)	30 h
Anteil der Präsenzzeit	15 h
Anteil Prüfungszeit incl. Vorbereitung	0 h
Anteil Selbststudium	15 h
Anteil Praxiszeit	0 h
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/r	Lehrende der Physik
Basis - Literatur	siehe Unit 1
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	
Bewertung des Leistungsnachweises	
Hinweise	

### Unitbeschreibung 3.3: Physik 1 Praktikum

Name der Unit	Physik 1 Praktikum
Code	
Name des Moduls	Physik 1
Inhalte der Unit	Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten im Labor Durchführung von Laborversuchen durch die Studierenden zum Physik 1 Themen (s. Unit 1). Analyse und Auswertung von Messdaten Dokumentation und Diskussion wissenschaftlicher Messergebnisse. Einführung in die Fehler-, Fehlerfortpflanzung- und Ausgleichsrechnung.
Lehrform	Laborarbeit in kleinen Gruppen
SWS der Unit	1 SWS
Workload (h)	30 h
Anteil der Präsenzzeit	15 h
Anteil Prüfungszeit incl. Vorbereitung	0 h
Anteil Selbststudium	15 h
Anteil Praxiszeit	15 h (in Präsenzzeit enthalten)
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/r	Lehrende der Physik
Basis - Literatur	siehe Unit 1
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	Testat: schriftliche Ausarbeitung zu jedem Versuch
Bewertung des Leistungsnachweises	Undifferenziert (bestanden/ nicht bestanden)
Hinweise	

## Modulbeschreibung zum Modul 4: Physik 2

Modultitel	Physik 2
Modulnummer	M4
Modulcode	
Studiengang	Elektro- und Informationstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	2. Semester
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 h
Empfohlene inhaltliche Vorkenntnisse	Physik 1
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Labortestat: schriftliche Ausarbeitung zu jedem Versuch (Gesamtaufwand Selbststudium 15 Stunden)
Modulprüfung	Klausur (90 Minuten)
Lernergebnis / Kompetenzen des Moduls	Die Studierenden kennen die grundlegenden Begriffe der technischen Physik, die ihnen durch Experimente verdeutlicht werden. Sie beherrschen den Abstraktionsprozess von der Beobachtung eines physikalisch-technischen Vorgangs, über seine ggf. wissenschaftliche Beschreibung bis hin zur formelmäßigen Umsetzung und Berechnung. Sie können physikalische Begriffe auf technische Anwendungen im Labor übertragen. Sie können logisch und analytisch denken und verstehen physikalische Modelle.
Inhalte des Moduls	Physik 2 Vorlesung Physik 2 Übung Physik 2 Praktikum
Lehrformen des Moduls	Vorlesung, Übung und Praktika
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Modulkoordination	Prof. Dr. Faouzi Attallah
Hinweise	

## Unitbeschreibung 4.1: Physik 2 Vorlesung

Name der Unit	Physik 2 Vorlesung
Code	
Name des Moduls	Physik 2
Inhalte der Unit	Einführung in die Denkweise und Methoden der Physik Grundbegriffe des Messens und der quantitativen Beschreibung Beschreibung von physikalischen Phänomenen und Gesetzen aus den Gebieten: Schwingungs- und Wellenlehre Wärmelehre Moderne Physik, z.B. Aufbau der Atome und Struktur der Materie ... Elektrizitätslehre, z.B. Elektrostatik, Elektrodynamik, Elektromagnetismus ...
Lehrform	Vorlesung
SWS der Unit	3 SWS
Workload (h)	90 h
Anteil der Präsenzzeit	45 h
Anteil Prüfungszeit incl. Vorbereitung	10 h
Anteil Selbststudium	35 h
Anteil Praxiszeit	0 h
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/r	Professoren der Physik
Basis - Literatur	Kurzweil, Frenzel, Gebhard: Physik Formelsammlung, Vieweg + Teubner Paul A. Tipler: Physik, Spektrum Akademischer Verlag Giancoli: Physik, Pearson Verlag Alonso, Finn: Physik, Addison Verlag Hering, Martin, Stohrer: Physik für Ingenieure, VDI-Verlag Ulrich Leute: Physik und ihre Anwendungen in Technik und Umwelt, Hanser Verlag
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	siehe Modulprüfung
Bewertung des Leistungsnachweises	
Hinweise	

## Unitbeschreibung 4.2: Physik 2 Übung

Name der Unit	Physik 2 Übung
Code	
Name des Moduls	Physik 2
Inhalte der Unit	Die Übungen dienen dazu, an Hand von Aufgaben den Vorlesungsstoff zu festigen und zu vertiefen und darüber hinaus auf die Prüfung über den Vorlesungsstoff vorzubereiten.
Lehrform	Übungen in kleinen Gruppen
SWS der Unit	1 SWS
Workload (h)	30 h
Anteil der Präsenzzeit	15 h
Anteil Prüfungszeit incl. Vorbereitung	0 h
Anteil Selbststudium	15 h
Anteil Praxiszeit	0 h
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/r	Professoren der Physik
Basis - Literatur	siehe für Unit 1
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	
Bewertung des Leistungsnachweises	
Hinweise	

## Unitbeschreibung 4.3: Physik 2 Praktikum

Name der Unit	Physik 2 Praktikum
Code	
Name des Moduls	Physik 2
Inhalte der Unit	Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten im Labor Durchführung von Laborversuchen durch die Studierenden zum Physik 2 Themen (s. Unit 1). Analyse und Auswertung von Messdaten Dokumentation und Diskussion wissenschaftlicher Messergebnisse. Einführung in die Fehler-, Fehlerfortpflanzung- und Ausgleichsrechnung.
Lehrform	Laborarbeit in kleinen Gruppen
SWS der Unit	1 SWS
Workload (h)	30 h
Anteil der Präsenzzeit	15 h
Anteil Prüfungszeit incl. Vorbereitung	0 h
Anteil Selbststudium	15 h
Anteil Praxiszeit	15 h (in Präsenzzeit enthalten)
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/r	Professoren der Physik
Basis - Literatur	siehe für Unit 1
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	Testat: schriftliche Ausarbeitung zu jedem Versuch
Bewertung des Leistungsnachweises	Undifferenziert (bestanden / nicht bestanden)
Hinweise	



## Modulbeschreibung zum Modul 5: Elektrotechnik 1

Modultitel	Elektrotechnik 1
Modulnummer	M5
Modulcode	
Studiengang	Elektro- und Informationstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	1. Semester
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	150 h
Empfohlene inhaltliche Vorkenntnisse	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Testat: Projekt Elektrotechnik 1 (Gesamtaufwand Selbststudium 8 Stunden)
Modulprüfung	Klausur (90 Minuten)
Lernergebnisse und Kompetenzen	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die elektrischen Grundgesetze, Gleichungen und Regeln und deren praktische Relevanz. Sie sind befähigt, Verfahren zur Analyse linearer Netzwerke anzuwenden und Gleichstromnetzwerke zu berechnen.</p> <p>Sie können periodische elektrische Größen im Zeitbereich beschreiben und beherrschen die Methoden der komplexen Wechselstromrechnung in einphasigen Netzen. Sie können Methoden der Analyse linearer Netzwerke und Verfahren zur Berechnung elektrischer Felder anwenden.</p>
Inhalte des Moduls	Elektrotechnik 1 Vorlesung, Elektrotechnik 1 Übung, Elektrotechnik 1 Projekt
Lehrformen des Moduls	Vorlesung, Übung, Projekt
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Jedes Semester
Modulkoordination	Prof. Dr.-Ing. Hartmut Hinz
Hinweise	

## Unitbeschreibung 5.1: Elektrotechnik 1 Vorlesung

Name der Unit	Elektrotechnik 1 Vorlesung
Code	
Name des Moduls	Elektrotechnik 1
Inhalte der Unit	Analyse linearer Netzwerke Berechnung von Gleichstromnetzwerken Sinusförmige Größen im Zeitbereich, Zeigerdarstellung, Ortskurven Berechnung von Wechselstromnetzwerken, Leistung im Wechselstromnetz, Schwingkreise
Lehrformen	Vorlesung
SWS der Unit	3 SWS
Workload (h)	90 h
Anteil der Präsenzzeit	45 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	im Selbststudium enthalten
Anteil Selbststudium	45 h
Anteil Praxiszeit	
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Hinz, Tranchita, Stief
Basis – Literatur	Grundgebiete der Elektrotechnik Bd. 1: Gleichstromnetze, Operationsverstärkerschaltungen, elektrische und magnetische Felder, L. Brabetz, O. Haas, C. Spieker, H. Clausert, G. Wiesemann, 12. Aufl., De Gruyter Oldenbourg 2015 Grundlagenwissen Elektrotechnik: Gleich-, Wechsel- und Drehstrom, M. Marinescu, 3. Aufl., Wiesbaden: Vieweg + Teubner, 2011 Elektrische und magnetische Felder: Eine praxisorientierte Einführung, M. Marinescu, Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2009
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	
Hinweise	

## Unitbeschreibung 5.2: Elektrotechnik 1 Übung

Name der Unit	Elektrotechnik 1 Übung
Code	
Name des Moduls	Elektrotechnik 1
Inhalte der Unit	Übungen zur Analyse linearer Netzwerke und Berechnung von Gleich- und Wechselstromstromnetzwerken
Lehrformen	Übungen
SWS der Unit	1 SWS
Workload (h)	40 h
Anteil der Präsenzzeit	15 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	im Selbststudium enthalten
Anteil Selbststudium	25 h
Anteil Praxiszeit	
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Hinz, Tranchita, Stief
Basis – Literatur	
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	
Hinweise	

## Unitbeschreibung 5.3: Elektrotechnik 1 Projekt

Name der Unit	Elektrotechnik 1 Projekt
Code	
Name des Moduls	Elektrotechnik 1
Inhalte der Unit	Computerunterstützte Analyse von Gleich- und Wechselstromnetzwerken
Lehrformen	Projekt
SWS der Unit	1 SWS
Workload (h)	20 h
Anteil der Präsenzzeit	10 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	im Selbststudium enthalten
Anteil Selbststudium	10 h
Anteil Praxiszeit	10 h (in Präsenzzeit enthalten)
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Hinz, Tranchita, Stief
Basis – Literatur	
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	Teilnahme
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	Undifferenziert (bestanden / nicht bestanden)
Hinweise	

## Modulbeschreibung zum Modul 6: Elektrotechnik 2

Modultitel	Elektrotechnik 2
Modulnummer	M6
Modulcode	
Studiengang	Elektro- und Informationstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	2. Semester
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 h
Empfohlene inhaltliche Vorkenntnisse	Elektrotechnik 1
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Testat: Projekt Elektrotechnik 2 (Gesamtaufwand Selbststudium 8 Stunden)
Modulprüfung	Klausur (90 Minuten)
Lernergebnisse und Kompetenzen	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls beherrschen die Studierenden Methoden der komplexen Wechselstromrechnung in dreiphasigen Netzen. Zudem verfügen Sie über Kenntnisse, stationäre elektrische Felder sowie stationäre und zeitveränderliche magnetische Felder berechnen zu können. Sie sind fähig, die Methoden auf praktische Problemstellungen anzuwenden.
Inhalte des Moduls	Elektrotechnik 2 Vorlesung, Elektrotechnik 2 Übung, Elektrotechnik 2 Projekt
Lehrformen des Moduls	Vorlesung, Übung, Projekt
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Jedes Semester
Modulkoordination	Prof. Dr.-Ing. Hartmut Hinz
Hinweise	

## Unitbeschreibung 6.1: Elektrotechnik 2 Vorlesung

Name der Unit	Elektrotechnik 2 Vorlesung
Code	
Name des Moduls	Elektrotechnik 2
Inhalte der Unit	Berechnung von Drehstromnetzen, Leistung im Drehstromnetz, symmetrische und unsymmetrische Dreiphasensysteme Elektrostatisches Feld, stationäres Strömungsfeld Stationäres Magnetfeld, zeitveränderliches Magnetfeld
Lehrformen	Vorlesung
SWS der Unit	3 SWS
Workload (h)	90 h
Anteil der Präsenzzeit	45 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	im Selbststudium enthalten
Anteil Selbststudium	45 h
Anteil Praxiszeit	
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Hinz
Basis – Literatur	Grundgebiete der Elektrotechnik: Wechselströme, Drehstrom, Leitungen, Anwendungen der Fourier-, der Laplace- und der Z-Transformation, L. Brabetz, O. Haas, C. Spieker, H. Clausert, G. Wiesemann, 12. Aufl., De Gruyter Oldenbourg 2015 Grundlagenwissen Elektrotechnik: Gleich-, Wechsel- und Drehstrom, M. Marinescu, 3. Aufl., Wiesbaden: Vieweg + Teubner, 2011
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	
Hinweise	

## Unitbeschreibung 6.2: Elektrotechnik 2 Übung

Name der Unit	Elektrotechnik 2 Übung
Code	
Name des Moduls	Elektrotechnik 2
Inhalte der Unit	Übungen zur Berechnung von Drehstromnetzen, elektrostatischer Felder und stationärer Strömungsfelder sowie stationärer und zeitveränderlicher Magnetfelder
Lehrformen	Übungen
SWS der Unit	1 SWS
Workload (h)	40 h
Anteil der Präsenzzeit	15 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	im Selbststudium enthalten
Anteil Selbststudium	25 h
Anteil Praxiszeit	
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Hinz, Tranchita, Stief
Basis – Literatur	
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	
Hinweise	

## Unitbeschreibung 6.3: Elektrotechnik 2 Projekt

Name der Unit	Elektrotechnik 2 Projekt
Code	
Name des Moduls	Elektrotechnik 2
Inhalte der Unit	Computerunterstützte Analyse von Drehstromstromnetzwerken
Lehrformen	Projekt
SWS der Unit	1 SWS
Workload (h)	20 h
Anteil der Präsenzzeit	10 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	im Selbststudium enthalten
Anteil Selbststudium	10 h
Anteil Praxiszeit	10 h (in Präsenzzeit enthalten)
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Hinz, Tranchita, Stief
Basis – Literatur	
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	Teilnahme
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	Undifferenziert (bestanden / nicht bestanden)
Hinweise	



## Modulbeschreibung zum Modul 7: Elektrotechnik 3

Modultitel	Elektrotechnik 3
Modulnummer	M7
Modulcode	
Studiengang	Elektro- und Informationstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	3. Semester
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 h
Empfohlene inhaltliche Vorkenntnisse	Elektrotechnik 1, Elektrotechnik 2
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Labortestat: Labor Elektrotechnik 3 (Gesamtaufwand Selbststudium 8 Stunden)
Modulprüfung	Klausur (90 Minuten)
Lernergebnisse und Kompetenzen	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden zeitveränderliche Signale mit Hilfe von Transformationen im Spektralbereich beschreiben. Sie können die erworbenen Lösungsverfahren auf Problemstellungen der Systemdynamik und Signaltheorie anwenden.
Inhalte des Moduls	Elektrotechnik 3 Vorlesung, Labor Elektrotechnik 3 Labor
Lehrformen des Moduls	Vorlesung, Übung, Labor
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Jedes Semester
Modulkoordination	Prof. Dr.-Ing. Hartmut Hinz
Hinweise	

## Unitbeschreibung 7.1: Elektrotechnik 3 Vorlesung

Name der Unit	Elektrotechnik 3 Vorlesung
Code	
Name des Moduls	Elektrotechnik 3
Inhalte der Unit	Darstellung sinusförmiger Größen im Frequenzbereich Fourier Reihe, Fourier Transformation Laplace-Transformation
Lehrformen	Vorlesung
SWS der Unit	3 SWS
Workload (h)	90 h
Anteil der Präsenzzeit	45 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	im Selbststudium enthalten
Anteil Selbststudium	45 h
Anteil Praxiszeit	
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Hinz, Tranchita, Stief
Basis – Literatur	Grundgebiete der Elektrotechnik: Wechselströme, Drehstrom, Leitungen, Anwendungen der Fourier-, der Laplace- und der Z-Transformation, L. Brabetz, O. Haas, C. Spieker, H. Clausert, G. Wiesemann, 12. Aufl., De Gruyter Oldenbourg 2015 Laplace-, Fourier- und Z-Transformation, O. Föllinger, 10., überarbeitete Auflage 2011, VDE Verlag
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	
Hinweise	

## Unitbeschreibung 7.2: Elektrotechnik 3 Übung

Name der Unit	Elektrotechnik 3 Übung
Code	
Name des Moduls	Elektrotechnik 3
Inhalte der Unit	Übungen zur Darstellung sinusförmiger Größen im Frequenzbereich, Bestimmung von Fourier Reihen sowie Anwendung von Fourier-Transformation, Laplace-Transformation
Lehrformen	Übungen
SWS der Unit	1 SWS
Workload (h)	40 h
Anteil der Präsenzzeit	20 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	im Selbststudium enthalten
Anteil Selbststudium	20 h
Anteil Praxiszeit	
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Hinz, Tranchita, Stief
Basis – Literatur	
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	
Hinweise	

## Unitbeschreibung 7.3: Elektrotechnik 3 Labor

Name der Unit	Elektrotechnik 3 Labor
Code	
Name des Moduls	Elektrotechnik 3
Inhalte der Unit	Computerunterstützte Darstellung sinusförmiger Größen im Frequenzbereich und Analyse von Fourier- und Laplace-Transformierten
Lehrformen	Labor
SWS der Unit	1 SWS
Workload (h)	20 h
Anteil der Präsenzzeit	10 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	im Selbststudium enthalten
Anteil Selbststudium	10 h
Anteil Praxiszeit	15 h (in Präsenzzeit enthalten)
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Hinz, Tranchita, Stief
Basis – Literatur	
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	Teilnahme
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	Undifferenziert (bestanden / nicht bestanden)
Hinweise	

## Modulbeschreibung zum Modul 8: Einführung in die Programmierung

Modultitel	Einführung in die Programmierung
Modulnummer	M8
Modulcode	
Studiengang	Elektro- und Informationstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	1. Semester
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 h
Empfohlene inhaltliche Vorkenntnisse	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Labortestat: Programmieraufgaben (Gesamtaufwand Selbststudium 45 Stunden)
Modulprüfung	Klausur (90 Minuten)
Lernergebnisse und Kompetenzen	<p>Die Studierenden beherrschen die wichtigsten Sprachelemente einer höheren Programmiersprache. Gegebenen Programmcode können sie verstehen und dessen Funktionsweise analysieren und erklären.</p> <p>Sie können einfache Algorithmen entwerfen und in einer Programmiersprache formulieren. Für fachbezogene Programmieraufgaben können sie geeignete Software-Lösungen entwickeln und programmieren.</p> <p>Die Studierenden erwerben Kompetenzen in den Bereichen analytisches Denken und strukturierte Vorgehensweise zur Problemlösung (am Beispiel von Programmieraufgaben).</p>
Inhalte des Moduls	Einführung in die Programmierung Vorlesung Einführung in die Programmierung Labor
Lehrformen des Moduls	Seminaristischer Unterricht mit Labor, unterstützt durch E-Learning
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Jedes Semester
Modulkoordination	Prof. Dr.-Ing. Heiko Hinkelmann
Hinweise	Keine

## Unitbeschreibung 8.1: Einführung in die Programmierung Vorlesung

Name der Unit	Einführung in die Programmierung Vorlesung
Code	
Name des Moduls	Einführung in die Programmierung
Inhalte der Unit	Elementare und benutzerdefinierte Datentypen, Zahlensysteme, Operatoren, Ein- und Ausgabe über die Konsole, Kontrollstrukturen (Verzweigungen, Schleifen), ein- und mehrdimensionale Felder, Funktionen und Parameterübergabe, Zeiger, Rekursion; Arbeiten mit einer Entwicklungsumgebung und dem integrierten Debugger; Entwurf und Analyse einfacher Algorithmen anhand von fachbezogenen Übungsbeispielen
Lehrformen	Seminaristischer Unterricht mit Übungen, unterstützt durch E-Learning
SWS der Unit	2 SWS
Workload (h)	75 h
Anteil der Präsenzzeit	30 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	Im Selbststudium ist die Prüfungszeit enthalten.
Anteil Selbststudium	45 h
Anteil Praxiszeit	0 h
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Hinkelmann, Hollstein
Basis – Literatur	Erlenkötter: „C Programmieren von Anfang an“, Rowohlt Taschenbuch Verlag. Kernighan, Ritchie: „Programmieren in C“, 2. Auflage, Hanser Verlag. Kernighan, Ritchie: „The C Programming Language“, 2. Auflage, Prentice Hall.
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	siehe Modulprüfung
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	
Hinweise	

## Unitbeschreibung 8.2: Einführung in die Programmierung Labor

Name der Unit	Einführung in die Programmierung Labor
Code	
Name des Moduls	Einführung in die Programmierung
Inhalte der Unit	An die Inhalte der Vorlesung Einführung in die Programmierung angepasste Programmieraufgaben. Die Studierenden entwickeln alleine oder in kleinen Gruppen funktionsfähige Software-Lösungen für die jeweils gestellten Aufgaben. Während der Präsenzphase programmieren und testen sie ihre Lösungen am PC unter Verwendung einer integrierten Entwicklungsumgebung und setzen ihre Lösungsideen in lauffähige Programme um, die sich vorführen und mit anderen vergleichen lassen, so dass es Betreuenden möglich ist, die erworbenen Kenntnisse und die erzielten Fortschritte bei der Programmentwicklung begleitend zu verfolgen.
Lehrformen	Laborversuche in Kleingruppen
SWS der Unit	2 SWS
Workload (h)	75 h
Anteil der Präsenzzeit	30 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	0 h
Anteil Selbststudium	45 h
Anteil Praxiszeit	In Präsenzzeit enthalten.
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Hinkelmann, Hollstein
Basis – Literatur	Siehe Vorlesung Einführung in die Programmierung.
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	Labortestat: zu Vorlesungsbeginn bekanntgegebene Anzahl von Programmieraufgaben (Gesamtaufwand Selbststudium 45 Stunden)
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	Undifferenziert (bestanden/ nicht bestanden)
Hinweise	

## Modulbeschreibung zum Modul 9: Objektorientierte Programmierung

Modultitel	Objektorientierte Programmierung
Modulnummer	M9
Modulcode	
Studiengang	Elektro- und Informationstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	2. Semester
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 h
Empfohlene inhaltliche Vorkenntnisse	Kenntnisse, äquivalent zu den in der Vorlesung „Einführung in die Programmierung“ vermittelten Inhalten; eine abgeschlossene Prüfung „Einführung in die Programmierung“ wird dringend empfohlen
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Bestandene Vorleistung des Moduls M8, Einführung in die Programmierung: Labortestat (Gesamtaufwand Selbststudium 45 Stunden)
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Labortestat: Programmieraufgaben und abschließender schriftlicher Test mit der Vorbedingung der erfolgreichen Bearbeitung der Programmieraufgaben (Gesamtaufwand Selbststudium 45 Stunden)
Modulprüfung	Klausur (90 Minuten)
Lernergebnisse und Kompetenzen	Die Studierenden beherrschen die wichtigsten Sprachelemente einer höheren objektorientierten Programmiersprache und können Lösungen für Aufgabenstellungen mittlerer Komplexität basierend auf einem V-Modell strukturiert konzipieren, formulieren, umsetzen, testen und dokumentieren. Sie sind in der Lage effiziente dynamische Datenstrukturen zu entwickeln und objektorientiert zu implementieren. Sie sind in der Lage sich in Programme mittlerer bis größerer Komplexität einzuarbeiten, systematisch Fehler zu suchen und zu beheben.
Inhalte des Moduls	Objektorientierte Programmierung Vorlesung Objektorientierte Programmierung Labor
Lehrformen des Moduls	Seminaristischer Unterricht mit Labor, unterstützt durch E-Learning
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	jedes Semester
Modulkoordination	Prof. Dr.-Ing. Thomas Hollstein
Hinweise	



## Unitbeschreibung 9.1: Objektorientierte Programmierung Vorlesung

Name der Unit	Objektorientierte Programmierung Vorlesung
Code	
Name des Moduls	Objektorientierte Programmierung
Inhalte der Unit	Klassenkonzepte, Vererbung, Überladungskonzepte, Abstrakte Klassen, Interfaces, Polymorphismen, Ausnahmebehandlung, Multi-Threading, Templates, Ein-/Ausgabekonzepte; Effiziente dynamische Datenstrukturen, Listen, Bäume, Rekursion vs. Iteration, rekursive Traversierung dynamischer Datenstrukturen, Algorithmen, Einführung in die Graphentheorie; Codeorganisation und Code-Dokumentation;
Lehrformen	Seminaristischer Unterricht mit Übungen, unterstützt durch E-Learning
SWS der Unit	2 SWS
Workload (h)	75 h
Anteil der Präsenzzeit	30 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	Im Selbststudium ist die die Prüfungszeit enthalten.
Anteil Selbststudium	45 h
Anteil Praxiszeit	0 h
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Hollstein, Hinkelmann
Basis – Literatur	
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	siehe Modulprüfung
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	
Hinweise	

## Unitbeschreibung 9.2: Objektorientierte Programmierung Labor

Name der Unit	Objektorientierte Programmierung Labor
Code	
Name des Moduls	Objektorientierte Programmierung
Inhalte der Unit	An die Inhalte der Vorlesung Objektorientierte Programmierung angepasste Programmieraufgaben. Die Studierenden entwickeln in kleinen Teams funktionsfähige Software-Lösungen für die jeweils gestellten Aufgaben. Während der Präsenzphase programmieren und testen sie ihre Lösungen am PC unter Verwendung einer integrierten Entwicklungsumgebung und setzen ihre Lösungsideen in lauffähige Programme um, die sich vorführen und mit anderen vergleichen lassen, so dass es Betreuenden möglich ist, die erworbenen Kenntnisse und die erzielten Fortschritte bei der Programmentwicklung begleitend zu verfolgen und zu unterstützen.
Lehrformen	Laborversuche in Kleingruppen
SWS der Unit	2 SWS
Workload (h)	75 h
Anteil der Präsenzzeit	30 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	0 h
Anteil Selbststudium	45 h
Anteil Praxiszeit	In Präsenzzeit enthalten.
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Hollstein, Hinkelmann
Basis – Literatur	
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	Labortestat: zu Vorlesungsbeginn bekanntgegebene Anzahl von Programmieraufgaben und abschließender schriftlicher Test mit der Vorbedingung der erfolgreichen Bearbeitung der Programmieraufgaben, Gesamtaufwand Selbststudium 45 Stunden
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	Undifferenziert (bestanden/ nicht bestanden)
Hinweise	

## Modulbeschreibung zum Modul 10: Academic Skills

Module title	Academic Skills
Module number	M10
Module code	
Study program	Elektro- und Informationstechnik
Module usability	
Module duration	one semester
Recommended semester	1st Semester
Module type	Compulsory module
ECTS (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 h
Recommended previous knowledge	General English language competence at B2 level
Module prerequisites	none
Module examination requirements	Regular attendance (>75%) and active participation in the language exercises.
Module examination	<p>Portfolio consisting of:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. written examination Technical English, 60 minutes (50%)</li> <li>2. exercise-based Presentation, min. 5, max. 10 minutes (25%)</li> <li>3. written scientific report (25%)</li> </ol> <p>The examination will be passed, if 50 % of the possible score is reached</p>
Learning outcomes and skills	The students know the requirements for writing scientific papers and reports. They are able to work with different scientific sources and to handle the intellectual property rights. The students enhance their communication skills in English language, especially in a professional engineering context. They know the basic professional vocabulary. The students are able to present their results and solutions in English in both written and spoken form.
Module contents	<p>Technical English</p> <p>Scientific writing, communication and presentation techniques</p> <p>Academic Skills guest lectures</p>
Module teaching methods	Seminaristic teaching
Module language	English
Module availability	Every semester
Module coordination	Dr. James Slawney
Comments	

## Unitbeschreibung 10.1: Scientific writing, communication and presentation techniques

Unit title	Scientific writing, communication and presentation techniques
Code	
Module title	Academic Skills
Unit contents	Introduction to the basic vocabulary of technical English; short presentations; scientific writing
Teaching methods	Seminaristic teaching
Semester periods (hours) per week	2
Workload (h)	65 h
Class hours	30 h
Total time of examination incl. preparation (h)	0 h
Total time of individual study (h)	35 h
Total time of practical training (h)	0 h
Unit language	English
Lecturer	Dr. James Slawney
Recommended reading	
Assessment type and form of	Presentation, 5-10 minutes; report, 1-2 pages
Assessment grading	Undifferentiated (pass / fail)
Comments	

## Unitbeschreibung 10.2: Technical English

Unit title	Technical English
Code	
Module title	Academic Skills
Unit contents	Introduction to the professional communication skills of engineering with emphasis on describing technical functions and applications; describing components, their position and function; working with drawings; talking about design and product development.
Teaching methods	Seminaristic teaching
Semester periods (hours) per week	2
Workload (h)	65 h
Class hours	30 h
Total time of examination incl. preparation (h)	20 h
Total time of individual study (h)	15 h
Total time of practical training (h)	0 h
Unit language	English
Lecturer	Dr. James Slawney
Recommended reading	
Assessment type and form of	Written examination, see module description
Assessment grading	Differentiated
Comments	

## Unitbeschreibung 10.3: Academic Skills guest lectures

Unit title	Academic Skills guest lectures
Code	
Module title	Academic Skills
Unit contents	guest lectures (in English) and 1-2 excursions
Teaching methods	Lectures and tours
Semester periods (hours) per week	0,5
Workload (h)	20 h
Class hours	8 h
Total time of examination incl. preparation (h)	0 h
Total time of individual study (h)	12 h
Total time of practical training (h)	0 h
Unit language	English
Lecturer	Dr. James Slawney/ Members of the staff of the Language Center of the Frankfurt University of Applied Sciences
Recommended reading	Information about recent literature is given at the beginning of the semester and in the script
Assessment type and form of	See Unit description for Units 10.1 and 10.2
Assessment grading	Undifferentiated (pass / fail)
Comments	Not applicable

## Modulbeschreibung zum Modul 11: Halbleiterschaltungstechnik

Modultitel	Halbleiterschaltungstechnik
Modulnummer	M11
Modulcode	
Studiengang	Elektro- und Informationstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	2. Semester
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 h
Empfohlene inhaltliche Vorkenntnisse	Das Modul baut auf den erworbenen Kenntnissen bzw. Kompetenzen der folgenden Module auf: - Elektrotechnik 1
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Labortestat Halbleiterschaltungstechnik Labor (Gesamtaufwand Selbststudium 8 Stunden)
Modulprüfung	Klausur (90 Minuten)
Lernergebnisse und Kompetenzen	<p>Die Studierenden verfügen über ein grundlegendes Verständnis der Funktionsweise elektronischer Bauelemente und ihrer Beschreibung in Simulationsprogrammen (SPICE); sie sind in der Lage, elektronische Grundschaltungen zu entwerfen und zu dimensionieren.</p> <p>Sie verfügen über ein vertieftes Verständnis der Wirkungsweise von analogen und digitalen Schaltkreisen und über die Kompetenzen zur Behandlung von Schnittstellenproblemen zwischen digitalen und analogen Schaltkreisen. Simulationswerkzeuge können sie kompetent einsetzen.</p> <p>Die Studierenden erweitern ihre Kompetenzen in den Bereichen Teamarbeit, Gesprächsführung, Durchsetzungsfähigkeit, Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens und Präsentationstechniken.</p>
Inhalte des Moduls	Halbleiterschaltungstechnik Vorlesung mit integrierter Übung Halbleiterschaltungstechnik Labor
Lehrformen des Moduls	Seminaristischer Unterricht
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	jedes Semester
Modulkoordination	Prof. Dr.-Ing. Sven Kuhn
Hinweise	

## Unitbeschreibung 11.1: Halbleiterschaltungstechnik Vorlesung mit integrierter Übung

Name der Unit	Halbleiterschaltungstechnik Vorlesung mit integrierter Übung
Code	
Name des Moduls	Halbleiterschaltungstechnik
Inhalte der Unit	Aufbau und Wirkungsweise von Halbleiterdioden, Bipolar- und Feldeffekttransistoren; Grundsaltungen von Kleinsignalverstärkern; Differenzverstärker und Funktionsprinzipien der integrierten Schaltungstechnik; Operationsverstärker und seine Grundsaltungen; Schaltungssimulation
Lehrformen	Seminaristischer Unterricht
SWS der Unit	4 SWS
Workload (h)	120 h
Anteil der Präsenzzeit	60 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	20 h
Anteil Selbststudium	40 h
Anteil Praxiszeit	0
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Prof. Dr.-Ing. Sven Kuhn, Prof. Dr. Gernot Zimmer
Basis – Literatur	Tietze; Schenk: Halbleiterschaltungstechnik, Springer-Verlag
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	Klausur (90 Minuten)
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	Differenziert (Note)
Hinweise	Evtl. Ergänzungen und Hinweise zur Unit Beschreibung



## Unitbeschreibung 11.2: Halbleiterschaltungstechnik Labor

Name der Unit	Halbleiterschaltungstechnik Labor
Code	
Name des Moduls	Halbleiterschaltungstechnik
Inhalte der Unit	Laborversuche mit elektronischen Bauelementen
Lehrformen	Labor
SWS der Unit	0,5 SWS
Workload (h)	30 h
Anteil der Präsenzzeit	8 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	0 h
Anteil Selbststudium	22 h
Anteil Praxiszeit	8 h (in Präsenzzeit enthalten)
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Prof. Dr.-Ing. Sven Kuhn, Prof. Dr. Gernot Zimmer, Dipl.-Ing. Mohammad Reza Mansooji
Basis – Literatur	Tietze; Schenk: Halbleiterschaltungstechnik, Springer-Verlag Versuchsanleitungen
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	Labortestat: 2 Versuche, 2 Versuchsausarbeitungen
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	Undifferenziert (bestanden / nicht bestanden)
Hinweise	Zur Teilnahme am Labor ist die rechtzeitige Anmeldung erforderlich. Näheres wird durch Aushang geregelt.

## Modulbeschreibung zum Modul 12: Interdisziplinäres Studium Generale

Modultitel	Interdisziplinäres Studium Generale
Modulnummer	M12
Es gilt die Allgemeine Modulbeschreibung Interdisziplinäres Studium Generale gemäß Anlage 1 zu § 7 Abs. 12 Satz 1 der Allgemeinen Bestimmungen für Prüfungsordnungen mit den Abschlüssen Bachelor und Master an der Frankfurt University of Applied Sciences (AB Bachelor/Master) vom 10. November 2004 (Staatsanzeiger für das Land Hessen 2005 S. 519) in der Fassung der Änderung vom 12. November 2014 (veröffentlicht am 19.02.2015 auf der Internetseite in den Amtlichen Mitteilungen der Frankfurt University of Applied Sciences).	

## Modulbeschreibung zum Modul 13: Elektrische Messtechnik

Modultitel	Elektrische Messtechnik
Modulnummer	M13
Modulcode	
Studiengang	Elektro- und Informationstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	3. Semester
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 h
Empfohlene inhaltliche Vorkenntnisse	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Labortestat: Elektrische Messtechnik (Gesamtaufwand 15 Stunden) Erfolgreicher Abschluss aller Modulprüfungen des 1. Semesters
Modulprüfung	Klausur (90 Minuten)
Lernergebnisse und Kompetenzen	<p>Die Studierenden verfügen über Grundkenntnisse der Elektrischen Messtechnik in Theorie und Praxis. Sie sind vertraut mit der Handhabung und dem Einsatz von Messinstrumenten.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mit wichtigen analogen und digitalen Messgeräten umzugehen.</li> <li>• Messergebnisse auszuwerten, darstellen und zu interpretieren.</li> <li>• Messfehler können ermittelt und mit statistischen Größen beschrieben werden.</li> <li>• Methoden zur Messung elektrischer Größen anzuwenden und zu bewerten</li> </ul> <p>Die Studierenden sind in der Lage, technische Inhalte, Probleme und Lösungsmöglichkeiten sowohl an andere zu kommunizieren als auch gemeinsame Lösungsstrategien im Team zu erarbeiten. Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens können sie adäquat auswählen und einsetzen. Anhand praktischer ausgewählter Laborversuche haben sie ihr messtechnisches Wissen und ihre berufspraktische Erfahrungen erweitert.</p>
Inhalte des Moduls	Elektrische Messtechnik Vorlesung Elektrische Messtechnik Labor
Lehrformen des Moduls	Vorlesung, Labor
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Jedes Semester
Modulkoordination	Prof. Dr. Manfred Jungke
Hinweise	

## Unitbeschreibung 13.1: Elektrische Messtechnik Vorlesung

Name der Unit	Elektrische Messtechnik Vorlesung
Code	
Name des Moduls	Elektrische Messtechnik
Inhalte der Unit	<p>Fehlerrechnung bei analogen und digitalen Messgeräten, Kurzzeichen und Sinnbilder</p> <p>Der ideale Operationsverstärker in der Messtechnik</p> <p>Messprinzip und Aufbau von analogen und digitalen Messinstrumenten</p> <p>Messung von Gleich- und Wechselgrößen</p> <p>Leistungsmessung in Ein- und Dreiphasensystemen</p> <p>Gleich- und Wechselstrombrücken</p> <p>Analog-Digital- und Digital-Analog-Umsetzer</p> <p>Aufbau und Wirkungsweise von analogen und digitalen Oszilloskopen</p>
Lehrformen	Vorlesung
SWS der Unit	4 SWS
Workload (h)	100 h
Anteil der Präsenzzeit	60 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	Im Selbststudium (s. u.) ist die Vorbereitung für die Modulprüfung enthalten.
Anteil Selbststudium	40 h
Anteil Praxiszeit	0 h
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Jungke, Nauth
Basis – Literatur	<p>Mühl, Th.: Einführung in die elektrische Messtechnik, Teubner Verlag</p> <p>Schrüfer, E.: Elektrische Messtechnik, Hanser Verlag</p>
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	
Hinweise	

## Unitbeschreibung 13.2: Elektrische Messtechnik Labor

Name der Unit	Elektrische Messtechnik Labor
Code	
Name des Moduls	Elektrische Messtechnik
Inhalte der Unit	Die Studierenden führen Versuche zu folgenden Themen durch: Spannungs- und Strommessung, Leistungsmessung, Einsatz des Oszilloskops, Brückenschaltungen.
Lehrformen	Labor
SWS der Unit	1 SWS
Workload (h)	50 h
Anteil der Präsenzzeit	15 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	10 h
Anteil Selbststudium	25 h
Anteil Praxiszeit	15 h (in Präsenzzeit enthalten)
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Jungke, Nauth
Basis – Literatur	siehe Unit Vorlesung Elektrische Messtechnik Clausert, Wiesemann: Grundgebiete der Elektrotechnik, Oldenbourg
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	Labortestat: Elektrische Messtechnik (Gesamtaufwand 15 Stunden)
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	Undifferenziert (bestanden / nicht bestanden)
Hinweise	Zur Teilnahme am Labor ist die rechtzeitige Anmeldung erforderlich. Näheres wird durch Aushang geregelt.

## Modulbeschreibung zum Modul WP.1: DSP problem solving using MatLab

Module title	DSP problem solving using MatLab
Module number	WP.1
Module code	
Study program	Elektro- und Informationstechnik
Module usability	
Module duration	one semester
Module type	Elective module
Recommended semester	4th or 5th semester
ECTS (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 h
Recommended previous knowledge	Elektrische Messtechnik und Digitale Signalverarbeitung
Module prerequisites	None
Module examination requirements	Laboratory attestation: written report for every laboratory project, total workload 15 h Successful completed modules of the 1st and 2nd semester
Module examination	Written report for final project (time limit 4 weeks)
Learning outcomes and skills	Students are able to use the software tool Matlab. They can successfully apply it to topics of filter development, Spectrum analysis and noise suppression in the field of LTI systems. The students acquire skills in teamwork, project and time management, leading negotiations, self assurance and are prepared for methodical work and presentations techniques.
Module contents	Lecture combined with exercises and laboratory MatLab Lecture DSP problem solving using Matlab
Module teaching methods	Lecture combined with exercises and laboratory work
Module language	English
Module availability	Das Angebot an Wahlpflichtmodulen wird vom Fachbereichsrat am Ende eines jeden Semesters für das folgende Semester festgelegt.
Module coordination	Prof. Dr. Manfred Jungke
Comments	

## Unitbeschreibung WP.1.1: Lecture combined with exercises DSP problem solving using MatLab

Unit title	Lecture combined with exercises DSP problem solving using MatLab
Code	
Module title	DSP problem solving using MatLab
Unit contents	Introduction to MatLab, spectrum analysis, LTI systems, design of digital filters
Teaching methods	Lecture combined with exercises and laboratory work
Semester periods (hours) per week	3 SWS
Workload (h)	120 h
Class hours	45 h
Total time of examination incl. preparation (h)	30 h
Total time of individual-study (h)	45 h
Total time of practical training (h)	Included in class hours
Unit language	English
Lecturer	Piironen, Jungke
Recommended reading	Information about recent literature is given at the beginning of the semester.
Assessment type and form of	Written report, see module examination
Assessment grading	Differentiated (mark)
Comments	This lecture is taught as block course at the beginning the semester

## Unitbeschreibung WP.1.2: Laboratory project DSP problem solving using MatLab

Unit title	Laboratory project DSP problem solving using Matlab
Code	
Module title	DSP problem solving using Matlab
Unit contents	Laboratory course with different experimental setups
Teaching methods	Laboratory
Semester periods (hours) per week	1
Workload (h)	30 h
Class hours	15 h
Total time of examination incl. preparation (h)	Included in self-study
Total time of individual-study (h)	15 h
Total time of practical training (h)	Included in contact hours
Unit language	English
Lecturer	Piironen / Jungke
Recommended reading	Work sheets
Assessment type and form of	Written report, see module examination
Assessment grading	Undifferentiated
Comments	This lecture is taught as block course at the beginning the semester



## Modulbeschreibung zum Modul WP.2: Programmable Systems on Chip (PSoC)

Module title	Programmable Systems on Chip (PSoC)
Module number	WP.2
Module code	
Study program	Elektro- und Informationstechnik
Module usability	
Module duration	one semester
Module type	Elective module
Recommended semester	4th or 5th semester
ECTS (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 h
Recommended previous knowledge	Einführung in die Programmierung und Objektorientierte Programmierung
Module prerequisites	None
Module examination requirements	Laboratory attestation: written report per laboratory task, total workload 15 h Successful completed modules of the 1st and 2nd semester
Module examination	Written report for final project (time limit 4 weeks)
Learning outcomes and skills	Students are able to work with a PSoC. They can successfully use the concept of building blocks architecture like timers, PWMs, GPIO, ADCs and handle with LCD. The students acquire skills in teamwork, project and time management, leading negotiations, self assurance and are prepared for methodical workand presentations techniques.
Module contents	Programmable Systems on Chip (PSoC) lecture combined with exercises Programmable Systems on Chip (PSoC) laboratory
Module teaching methods	Seminaristic teaching with integrated exercise and laboratory
Module language	English
Module availability	Das Angebot an Wahlpflichtmodulen wird vom Fachbereichsrat am Ende eines jeden Semesters für das folgende Semester festgelegt.
Module coordination	Prof. Dr. Manfred Jungke
Comments	

## Unitbeschreibung WP.2.1: Programmable Systems on Chip (PSoC) lecture combined with exercises

Unit title	Programmable Systems on Chip (PSoC) lecture combined with exercises
Code	
Module title	Programmable Systems on Chip (PSoC)
Unit contents	Programmable Systems on Chip (PSoC), Architekturen aus Blöcken wie Timern, PWMs, GPIO, ADCs; LCD Programmable Systems on Chip (PSoC), concept of building blocks architecture like timers, PWMs, GPIO, ADCs; LCD.
Teaching methods	Lecture combined with exercises
Semester periods (hours) per week	3 SWS
Workload (h)	120 h
Class hours	45 h
Total time of examination incl. preparation (h)	30 h
Total time of individual-study (h)	45 h
Total time of practical training (h)	0 h
Unit language	English
Lecturer	Vesänen, Piironen, Jungke
Recommended reading	Information about recent literature is given at the beginning of the semester.
Assessment type and form of	Written report, see module examination
Assessment grading	Differentiated (mark)
Comments	This lecture is taught as block course at the beginning the semester

## Unitbeschreibung WP.2.2: Laboratory Programmable Systems on Chip (PSoC)

Unit title	Laboratory Programmable Systems on Chip (PSoC)
Code	
Module title	Programmable Systems on Chip (PSoC)
Unit contents	Laboratory Programmable Systems on Chip (PSoC)
Teaching methods	Laboratory
Semester periods (hours) per week	1 SWS
Workload (h)	30 h
Class hours	15 h
Total time of examination incl. preparation (h)	Included in self-study
Total time of individual-study (h)	15 h
Total time of practical training (h)	Included in contact hours
Unit language	English
Lecturer	Vesanen, Piironen, Jungke
Recommended reading	Work sheets
Assessment type and form of	Written report, see module examination
Assessment grading	Undifferentiated
Comments	This lecture is taught as block course at the beginning the semester

## Modulbeschreibung zum Modul WP.3: Grundlagen der LabVIEW Programmierung

Modultitel	Grundlagen der LabVIEW Programmierung
Modulnummer	WP.3
Modulcode	
Studiengang	Elektro- und Informationstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	In allen Ingenieur technischen Studiengängen
Dauer des Moduls	ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	4. oder 5. Semester
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 h
Empfohlene inhaltliche Vorkenntnisse	Einführung in die Programmierung
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Erfolgreicher Abschluss aller Modulprüfungen des 1. und 2. Semesters
Modulprüfung	Projektarbeit mit schriftlicher Ausarbeitung (Bearbeitungszeit 8 Wochen) und Präsentation (min. 10, max. 20 Minuten)
Lernergebnisse und Kompetenzen	<p>Den Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse einer graphischen Programmiersprache und verfügen über anwendbare Kenntnisse zur LabVIEW Datenflussprogrammierung und der objektorientierten Programmierung.</p> <p>Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <p>Die objektorientierte Programmierung sowie der Realisierung von verteilten Applikationen, Client/Server- Applikationen, Zustandsautomaten und Verwendung von Umgebungsvariablen anzuwenden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- LabVIEW-Applikationen zu entwickeln</li> <li>- Zuverlässige und deterministische Mess-, Steuer- und Regelungssysteme mithilfe der LabVIEW Real-Time Module umzusetzen</li> <li>- Programmieraufgaben strukturiert aufzubauen und zu bearbeiten</li> <li>- Mithilfe einfacher Designvorlagen und Architekturen Anwendungen zu entwickeln</li> <li>- Grundlegende Datei-I/O-Funktionen, Ereignisprogrammierung und Praktiken zur Fehlerbehandlung durchzuführen</li> </ul> <p>Darüber hinaus können sie gemeinsame projektorientierte Lösungsansätze im Team erarbeiten und diskutieren sowie Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens anwenden.</p>
Inhalte des Moduls	Grundlagen der LabVIEW Programmierung Vorlesung mit integrierter Übung Grundlagen der LabVIEW Programmierung Projekt
Lehrformen des Moduls	Seminaristischer Unterricht mit Projekt
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Das Angebot an Wahlpflichtmodulen wird vom Fachbereichsrat am Ende eines jeden Semesters für das folgende Semester festgelegt.
Modulkoordination	Robert Michalik
Hinweise	

## Unitbeschreibung zu Modul WP.3: Grundlagen der LabVIEW Programmierung Vorlesung mit integrierter Übung

Name der Unit	Grundlagen der LabVIEW Programmierung Vorlesung mit integrierter Übung
Code	
Name des Moduls	Grundlagen der LabVIEW Programmierung
Inhalte der Unit	Objektorientierte Programmierung verteilte Applikationen und Client/Server-Applikationen; Datenflussprogrammierung und gängige LabVIEW-Architekturen; LabVIEW-Anwendungen für Mess- und Prüfanwendungen, Gerätesteuerung, Datenprotokollierung und Messwertanalysen; Designvorlagen und Architekturen sowie Anwendungen zur Datenerfassung, Verarbeitung und Darstellung; Erweiterte Datei-I/O-Funktionen, Ereignisprogrammierung und Praktiken zur Fehlerbehandlung; Deterministische Mess-, Steuer- und Regelungssysteme der LabVIEW Real-Time Module sowie zeitsparende Entwicklungstipps zu echtzeitfähigen Programmieretechniken.
Lehrformen	Seminaristischer Unterricht mit gemeinsamen Übungen
SWS der Unit	1,5 SWS
Workload (h)	56,5 h
Anteil der Präsenzzeit	22,5 h, davon Übung 5 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	Im Selbststudium ist die Prüfungszeit enthalten
Anteil Selbststudium	34 h
Anteil Praxiszeit	0 h
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Michalik, Umansky
Basis – Literatur	Wolfgang Georgi, Ergun Metin: Einführung in LabVIEW Rahman Jamal: LabVIEW für Studenten
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	
Hinweise	

## Unitbeschreibung WP.3: Grundlagen LabVIEW Programmierung Projekt

Name der Unit	Grundlagen der LabVIEW Programmierung Projektlabor
Code	
Name des Moduls	Grundlagen der LabVIEW Programmierung
Inhalte der Unit	Die Studierenden entwickeln in Rahmen kleiner Gruppen funktionsfähige Softwarelösungen für die jeweilige gestellte Projektaufgabe. Bei der Abarbeitung des Projektes werden Lösungen diskutiert und weiterentwickelt. Bei der Kopplung und Einbindung anderer Projekte werden gemeinsame Schnittstellen definiert.
Lehrformen	Projekt
SWS der Unit	0,5 SWS
Workload (h)	34 h
Anteil der Präsenzzeit	7,5 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	0 h
Anteil Selbststudium	19h
Anteil Praxiszeit	7,5 h
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Michalik, Umansky
Basis – Literatur	
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	Siehe Modulbeschreibung
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	Differenziert
Hinweise	

## Modulbeschreibung zum Modul WP.4: Bildverarbeitung

Modultitel	Bildverarbeitung
Modulnummer	WP.4
Modulcode	
Studiengang	Elektro- und Informationstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	4. oder 5. Semester
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 h
Empfohlene inhaltliche Vorkenntnisse	Programmierkenntnisse
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Erfolgreicher Abschluss aller Modulprüfungen des 1. und 2. Semesters
Modulprüfung	Projektarbeit mit schriftlicher Ausarbeitung (Bearbeitungszeit 4 Wochen) und Präsentation (min. 5, max. 15 Minuten)
Lernergebnisse und Kompetenzen	<p>Die Studierenden erhalten einen Überblick zu Hardware, Software und Algorithmen in der Bildverarbeitung und sollen für die wesentlichen Elemente (Kameratechnik, Beleuchtung, Bildakquisition, Bildspeicher, Vorverarbeitung, Bilddarstellung, Objekterkennung, Lageerkennung, Mustererkennungsalgorithmen) ein Verständnis entwickeln.</p> <p>Nach Absolvieren des Moduls können die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bildverarbeitungssysteme in weiten Teile verstehen</li> <li>- durch das Sammeln relevanter Daten betreffende Systeme beurteilen und interpretieren</li> <li>- einschätzen, wo Einsatzmöglichkeiten und Grenzen der Einsetzbarkeit dieser Systeme bestehen.</li> </ul> <p>Sie sind in der Lage Informationen, Ideen, Probleme und Lösungen für derartige Systeme zu kommunizieren.</p> <p>Sie erwerben die Lernstrategien, die sie benötigen, um ihre Studien mit einem Höchstmaß an Autonomie fortzusetzen. Die Fähigkeit zur Darstellung technischer Sachverhalte durch eine Fachpräsentation und die Kommunikationsfähigkeit in fachlichen Diskussionen haben Sie geschult.</p>
Inhalte des Moduls	Bildverarbeitung Vorlesung Bildverarbeitung Projekt
Lehrformen des Moduls	Vorlesung und Projekt
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Unregelmäßig (PO)
Modulkoordination	Prof. Dr. Andreas Pech
Hinweise	Keine

## Unitbeschreibung WP.4.1: Bildbearbeitung Vorlesung

Name der Unit	Vorlesung Bildverarbeitung
Code	
Name des Moduls	Bildverarbeitung
Inhalte der Unit	Hardware zur Akquisition und Verarbeitung von Bildern, Beleuchtung, Kontrast, Farbraum, Bildspeicher, Bildübertragungsfunktionen, Kompression, Bildvorverarbeitung, Algorithmen zur Objekterkennung und Lageerkennung, Mustererkennung, typische Anwendungen.
Lehrformen	Vorlesung
SWS der Unit	2 SWS
Workload (h)	30 h
Anteil der Präsenzzeit	30 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	0 h
Anteil Selbststudium	0 h
Anteil Praxiszeit	0 h
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Pech
Basis – Literatur	
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	
Hinweise	



## Unitbeschreibung WP.4.2: Bildverarbeitung Projekt

Name der Unit	Bildverarbeitung Projekt
Code	
Name des Moduls	Bildverarbeitung
Inhalte der Unit	Individuelle Projektaufgabe
Lehrformen	Projekt
SWS der Unit	2 SWS
Workload (h)	120 h
Anteil der Präsenzzeit	30 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	Die Zeit für die Prüfungsvorbereitung ist im Anteil für das Selbststudium enthalten
Anteil Selbststudium	90 h
Anteil Praxiszeit	0 h
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Pech
Basis – Literatur	
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	
Hinweise	

## Modulbeschreibung zum Modul WP.5: Entwicklungsmethodik

Modultitel	Entwicklungsmethodik
Modulnummer	WP.5
Modulcode	
Studiengang	Elektro- und Informationstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	4. oder 5. Semester
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 h
Empfohlene inhaltliche Vorkenntnisse	keine
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Erfolgreicher Abschluss aller Modulprüfungen des 1. und 2. Semesters
Modulprüfung	Projektarbeit mit Ausarbeitung in Kleingruppen (Bearbeitungszeit 8 Wochen) und Präsentation (min. 15, max. 20 Minuten)
Lernergebnisse und Kompetenzen	<p>Die Studierenden verfügen über ein grundlegendes Verständnis von methodischen Ansätzen zur Strukturierung und Lösung von komplexen Aufgabenstellungen aus den Bereichen Baugruppenentwicklung und Anlagenentwicklung. Sie kennen den gesamten Entwicklungsprozess eines elektrotechnischen Systems und können die einzelnen Entwicklungsschritte vom Lastenheft bis zum Prototypen strukturiert durchführen.</p> <p>Die Studierenden verfügen über Kompetenzen in den Bereichen Teamarbeit, Gesprächsführung, Durchsetzungsfähigkeit, Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens und Präsentationstechniken.</p>
Inhalte des Moduls	Entwicklungsmethodik Vorlesung mit integrierter Übung, Entwicklungsmethodik Projekt
Lehrformen des Moduls	Seminaristischer Unterricht, Übung, Projekt
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Wintersemester
Modulkoordination	Prof. Dr.-Ing. Sven Kuhn
Hinweise	

## Unitbeschreibung WP.5.1: Entwicklungsmethodik Vorlesung mit integrierter Übung

Name der Unit	Entwicklungsmethodik Vorlesung mit integrierter Übung
Code	
Name des Moduls	Entwicklungsmethodik
Inhalte der Unit	Methodische Ansätze zur Entwicklung von Baugruppen und Anlagen; Layoutentwicklung; Realisierung von Leiterplatten; Elektromagnetische Verträglichkeit
Lehrformen	Seminaristischer Unterricht mit integrierter Übung
SWS der Unit	3 SWS
Workload (h)	60 h
Anteil der Präsenzzeit	45 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	0
Anteil Selbststudium	15 h
Anteil Praxiszeit	0
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Prof. Dr.-Ing. Sven Kuhn
Basis – Literatur	VDI Richtlinie 2206: Entwicklungsmethodik für mechatronische Systeme Händschke, Jürgen: Leiterplattendesign, Saulgau, Eugen Leuze Verlag 2006
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	
Hinweise	

## Unitbeschreibung WP.5.2: Entwicklungsmethodik Projekt

Name der Unit	Entwicklungsmethodik Projekt
Code	
Name des Moduls	Entwicklungsmethodik
Inhalte der Unit	Projekt aus den Themenbereichen Baugruppen- oder Anlagenentwicklung
Lehrformen	Projekt
SWS der Unit	1 SWS
Workload (h)	90 h
Anteil der Präsenzzeit	15 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	10 h
Anteil Selbststudium	65 h
Anteil Praxiszeit	0
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Prof. Dr.-Ing. Sven Kuhn
Basis – Literatur	VDI Richtlinie 2206: Entwicklungsmethodik für mechatronische Systeme Händschke, Jürgen: Leiterplattendesign, Saulgau: Eugen Leuze Verlag 2006
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	siehe Modulprüfung
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	
Hinweise	

## Modulbeschreibung zum Modul 16: Erneuerbare Energien 1

Modultitel	Erneuerbare Energien 1
Modulnummer	M16
Modulcode	
Studiengang	Elektro- und Informationstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	3. oder 4. Semester
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (SPM ET)
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 h
Empfohlene inhaltliche Vorkenntnisse	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Labortestat Erneuerbare Energien 1 (Gesamtaufwand 8 Stunden) Erfolgreicher Abschluss aller Modulprüfungen des 1. Semesters
Modulprüfung	Projektarbeit (Bearbeitungszeit: 6 Wochen) mit Präsentation (mindestens 15, höchstens 20 Minuten)
Lernergebnisse und Kompetenzen	Die Studierenden haben Kenntnisse des regenerativen Energieangebots. Sie kennen die Funktion und den Aufbau von Anlagen der photovoltaischen und thermischen Solarenergienutzung und der Stromerzeugung aus Windkraft. Sie sind in der Lage die aktuelle Bedeutung und das Potenzial erneuerbarer Energien einzuordnen und abschätzen. Sie sind in der Lage Verfahren zur Planung und Auslegung von erneuerbaren Energiesystemen anzuwenden. Die Studierenden beherrschen Methoden der Teamarbeit, Gesprächsführung sowie Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens.
Inhalte des Moduls	Erneuerbare Energien 1 Vorlesung Erneuerbare Energien 1 Labor
Lehrformen des Moduls	Seminaristischer Unterricht, Labor
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Wintersemester
Modulkoordination	Prof. Dr. Torsten Kolb
Hinweise	

## Unitbeschreibung 16.1: Erneuerbare Energien 1 Vorlesung

Name der Unit	Erneuerbare Energien 1 Vorlesung
Code	
Name des Moduls	Erneuerbare Energien 1
Inhalte der Uni	Grundlagen des regenerativen Energieangebots Photovoltaische Stromerzeugung Thermische Solarenergienutzung Stromerzeugung aus Windenergie
Lehrformen	Seminaristischer Unterricht
SWS der Unit	4 SWS
Workload (h)	120 h
Anteil der Präsenzzeit	60 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	40 h
Anteil Selbststudium	20 h
Anteil Praxiszeit	-
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Kolb
Basis – Literatur	Quaschnig, Volker: <i>Regenerative Energiesysteme: Technologie - Berechnung - Simulation</i> . 9. Auflage, München: Hanser, 2015.
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	Keinen
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	
Hinweise	

## Unitbeschreibung 16.2: Erneuerbare Energien 1 Labor

Name der Unit	Erneuerbare Energien 1 Labor
Code	
Name des Moduls	Erneuerbare Energien 1
Inhalte der Unit	Versuche und Simulationen zu Solarzellen, Solarmodulen, Photovoltaik-Anlagen, Windkraftanlagen
Lehrformen	Labor
SWS der Unit	1 SWS
Workload (h)	30 h
Anteil der Präsenzzeit	15 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	-
Anteil Selbststudium	15 h
Anteil Praxiszeit	15 h (in Präsenzzeit enthalten)
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Kolb
Basis – Literatur	Quaschnig, Volker: <i>Regenerative Energiesysteme: Technologie - Berechnung - Simulation</i> . 9. Auflage, München: Hanser, 2015.
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	Labortestat Erneuerbare Energien 1 (Gesamtaufwand 8 Stunden)
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	
Hinweise	

## Modulbeschreibung zum Modul 17: Erneuerbare Energien 2

Modultitel	Erneuerbare Energien 2
Modulnummer	M17
Modulcode	
Studiengang	Elektro- und Informationstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	4. oder 5. Semester
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (SPM ET)
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 h
Empfohlene inhaltliche Vorkenntnisse	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Labortestat Erneuerbare Energien 2 (Gesamtaufwand 8 Stunden) Erfolgreicher Abschluss aller Modulprüfungen des 1. und 2. Semesters
Modulprüfung	Projektarbeit (Bearbeitungszeit: 6 Wochen) mit Präsentation (mindestens 15, höchstens 20 Minuten)
Lernergebnisse und Kompetenzen	Die Studierenden verfügen über Grundkenntnisse der energetischen Nutzung von Wasserkraft, Biomasse und Erdwärme. Sie lernen verschiedene Speichertechnologien im Hinblick auf Speicherkapazität, Lastausgleich und Versorgungssicherheit bei der Nutzung erneuerbarer Energien kennen. Sie können den Einsatz von Speichersystemen für den stationären und mobilen Einsatz beurteilen. Die Studierenden beherrschen Methoden der Teamarbeit, Gesprächsführung sowie Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens.
Inhalte des Moduls	Erneuerbare Energien 2 Vorlesung Erneuerbare Energien 2 Labor
Lehrformen des Moduls	Seminaristischer Unterricht, Labor
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Sommersemester
Modulkoordination	Prof. Dr. Torsten Kolb
Hinweise	



## Unitbeschreibung 17.1: Erneuerbare Energien 2 Vorlesung

Name der Unit	Erneuerbare Energien 2 Vorlesung
Code	
Name des Moduls	Erneuerbare Energien 2
Inhalte der Unit	Stromerzeugung aus Wasserkraft, energetische Nutzung von Biomasse, Nutzung von Erdwärme Elektrische, elektrochemische, chemische, mechanische und thermische Speicher und Speichersysteme Netzintegration von Speichersystemen
Lehrformen	Seminaristischer Unterricht
SWS der Unit	4 SWS
Workload (h)	120 h
Anteil der Präsenzzeit	60 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	40 h
Anteil Selbststudium	20 h
Anteil Praxiszeit	-
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Kolb
Basis – Literatur	Quaschnig, Volker: <i>Regenerative Energiesysteme: Technologie - Berechnung - Simulation</i> . 9. Auflage, München: Hanser, 2015. Sternier, Michael; Stadler, Ingo: <i>Energiespeicher - Bedarf, Technologien, Integration</i> . Heidelberg: Springer, 2014.
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	Keinen
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	
Hinweise	

## Unitbeschreibung 17.2: Erneuerbare Energien 2 Labor

Name der Unit	Erneuerbare Energien 2 Labor
Code	
Name des Moduls	Erneuerbare Energien 2
Inhalte der Unit	Versuche und Simulationen zu regenerativen Energiesystemen und Energiespeichersystemen
Lehrformen	Labor
SWS der Unit	1 SWS
Workload (h)	30 h
Anteil der Präsenzzeit	15 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	-
Anteil Selbststudium	15 h
Anteil Praxiszeit	15 h (in Präsenzzeit enthalten)
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Kolb
Basis – Literatur	<p>Quaschnig, Volker: <i>Regenerative Energiesysteme: Technologie - Berechnung - Simulation</i>. 9. Auflage, München: Hanser, 2015.</p> <p>Sterner, Michael; Stadler, Ingo: <i>Energiespeicher - Bedarf, Technologien, Integration</i>. Heidelberg: Springer, 2014.</p>
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	Labortestat Erneuerbare Energien 2 (Gesamtaufwand 8 Stunden)
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	
Hinweise	

## Modulbeschreibung zum Modul 18: Energiewirtschaft

Modultitel	Energiewirtschaft
Modulnummer	M18
Modulcode	
Studiengang	Elektro- und Informationstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	2. oder 3. Semester
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (SPM ET)
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 h
Empfohlene inhaltliche Vorkenntnisse	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine
Modulprüfung	Klausur (90 Minuten)
Lernergebnisse und Kompetenzen	<p>Die Studierenden haben Fachkenntnisse der Energiewirtschaft in mindestens folgenden Bereichen erworben: Energiemarkt, -teilnehmer, -prozesse, -produkte, Einkauf und Belieferung, Preisbildung inklusive der Abgaben, notwendige, fachübergreifende betriebs- und volkswirtschaftliche Zusammenhänge.</p> <p>Die Absolventen sind dadurch in der Lage komplexe energiewirtschaftliche Wechselbeziehungen zu verstehen, zu bewerten und eigene Schlüsse zu ziehen.</p> <p>Neben anderen Fertigkeiten können die Studierenden das rationale Verhalten der Marktakteure im Energiemarkt besser einschätzen und u.a. Strategien für das Handeln an der Strombörse nachvollziehen.</p> <p>Sie sind in der Lage Marktabläufe zu erklären und die dahinter liegenden Mechanismen aufzuzeigen.</p>
Inhalte des Moduls	Energiewirtschaft Vorlesung mit integrierten Übungen
Lehrformen des Moduls	Seminaristischer Unterricht
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Sommersemester
Modulkoordination	Sabine Schröder
Hinweise	

## Unitbeschreibung 18.1: Energiewirtschaft Vorlesung mit integrierten Übungen

Name der Unit	Energiewirtschaft Vorlesung mit integrierten Übungen
Code	
Name des Moduls	Energiewirtschaft
Inhalte der Unit	Logistische und wirtschaftliche Zusammenhänge im Energiemarkt (Fokus Strom): Aufgaben der Marktteilnehmer und Prozesse, Bereitstellung der Produkte, Beschaffung, Preisbildung Förderung Erneuerbarer Energien
Lehrformen	Seminaristischer Unterricht
SWS der Unit	4 SWS
Workload (h)	150 h
Anteil der Präsenzzeit	60 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	45 h
Anteil Selbststudium	45 h
Anteil Praxiszeit	0 h
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Sabine Schröder
Basis – Literatur	Konstantin, Panos, Praxisbuch Energiewirtschaft, Springer Vieweg, 3. Auflage, München, 2013. Ströbele, Wolfgang, et al., Energiewirtschaft, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 3. Auflage, München, 2012.
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	siehe Modulbeschreibung
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	
Hinweise	

## Modulbeschreibung zum Modul 19: Emissionsminderung im Energiemarkt

Modultitel	Emissionsminderung im Energiemarkt
Modulnummer	M17
Modulcode	
Studiengang	Elektro- und Informationstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	3. oder 4. Semester
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (SPM ET)
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 h
Empfohlene inhaltliche Vorkenntnisse	Teilnahme am Modul Energiewirtschaft
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Erfolgreicher Abschluss aller Modulprüfungen des 1. Semesters
Modulprüfung	Klausur (90 Minuten)
Lernergebnisse und Kompetenzen	<p>Die Studierenden haben Fachkenntnisse in Energie- und Emissionseffizienz in mindestens folgenden Bereichen erworben: Systematik des europäischen Emissionshandels (EU. ETS): Ursprünge, deutsche Umsetzung, Teilnehmer und Berichterstattung, Projekttechniken zur Vermeidung fossiler Energieträger, Vergleich unterschiedlicher Energie- und Emissionsvermeidungssysteme.</p> <p>Die Studierenden sind dadurch in der Lage erworbenes energiewirtschaftliches Wissen im Kontext von Effizienz- und Emissionsvermeidungsmaßnahmen zu bewerten und zu eigenen Schlussfolgerungen zu kommen.</p> <p>Die Studierenden können energiewirtschaftliche Fragestellungen aus ökonomischer, ökologischer und technischer Perspektive erklären.</p>
Inhalte des Moduls	Emissionsminderung im Energiemarkt Vorlesung mit integrierten Übungen
Lehrformen des Moduls	Seminaristischer Unterricht
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Wintersemester
Modulkoordination	Sabine Schröder
Hinweise	

## Unitbeschreibung 19.1: Emissionsminderung im Energiemarkt Vorlesung mit integrierten Übungen

Name der Unit	Emissionsminderung im Energiemarkt Vorlesung mit integrierten Übungen
Code	
Name des Moduls	Emissionsminderung im Energiemarkt
Inhalte der Unit	Effiziente Systeme zur Emissionsvermeidung: Europäischer Emissionshandel, Reduktionsprojekte zur Vermeidung fossiler Energieträger, Effizienzvergleich unterschiedlicher Systeme, Emissionsberechnung direkter und/oder indirekter Energiequellen.
Lehrformen	Seminaristischer Unterricht
SWS der Unit	4 SWS
Workload (h)	150 h
Anteil der Präsenzzeit	60 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	40 h
Anteil Selbststudium	50 h
Anteil Praxiszeit	0 h
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Sabine Schröder
Basis – Literatur	
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	siehe Modulbeschreibung
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	
Hinweise	

## Modulbeschreibung zum Modul 21: Leistungselektronik

Modultitel	Leistungselektronik
Modulnummer	M 21
Modulcode	
Studiengang	Elektro- und Informationstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	3. oder 4. Semester
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (SPM ET)
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 h
Empfohlene inhaltliche Vorkenntnisse	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektrotechnik 1</li> <li>- Elektrotechnik 2</li> <li>- Elektrotechnik 3</li> <li>- Halbleiterschaltungstechnik</li> <li>- Elektrische Messtechnik</li> </ul>
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Erfolgreicher Abschluss aller Modulprüfungen des 1. Semesters Testat Laborberichte ((Gesamtaufwand Selbststudium 8 Stunden))
Modulprüfung	Klausur (90 Minuten)
Lernergebnisse und Kompetenzen	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die wichtigsten leistungselektronischen Schaltungen und die zugehörigen Steuerverfahren. Sie besitzen Fähigkeiten, die Energieumwandlung auf der Basis „Schalten mit elektronischen Mitteln“ zu analysieren. Sie sind in der Lage, leistungselektronische Schaltungen für Applikationen auszuwählen. Sie besitzen das Verständnis, Schaltungen als leistungselektronische Stellglieder in komplexen Systemen zu integrieren. Die Studierenden erwerben in dem Labor den Umgang mit Leistungs- und Steuerteil. Der Einsatz der erforderlichen Messtechnik und die Aufzeichnung von Systemgrößen werden vermittelt.
Inhalte des Moduls	Leistungselektronik Vorlesung Leistungselektronik Übung Leistungselektronik Labor
Lehrformen des Moduls	Vorlesung, Übung Labore
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Sommersemester
Modulkoordination	Prof. Dr.-Ing. Hartmut Hinz
Hinweise	

## Unitbeschreibung 21.1: Leistungselektronik Vorlesung

Name der Unit	Leistungselektronik Vorlesung
Code	
Name des Moduls	Leistungselektronik
Inhalte der Unit	Einführung, Übersicht über Leistungshalbleiter Selbstgeführte Stromrichter: Einquadrant Gleichstromsteller, Mehrquadranten Gleichstromsteller, Ein- und dreiphasige Umrichter mit Gleichspannungs-Zwischenkreis, Grundfrequenztaktung und Sinus-PWM (Unterschwingungsverfahren) Netzgeführte Stromrichter: Mittelpunktschaltungen und Brückenschaltungen, ungesteuert und gesteuert
Lehrformen	Vorlesung
SWS der Unit	2 SWS
Workload (h)	75 h
Anteil der Präsenzzeit	30 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	im Selbststudium enthalten
Anteil Selbststudium	45 h
Anteil Praxiszeit	
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Hinz
Basis – Literatur	Leistungselektronik für Bachelors, Probst U., Hansa Fachbuch, Carl-Hanser-Verlag, 3. Auflage 2015 Power Electronics, Mohan N., Undeland T., Robbins W., John Wiley 3 <sup>rd</sup> editon 2003
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	
Hinweise	



## Unitbeschreibung 21.2: Leistungselektronik Übung

Name der Unit	Leistungselektronik Übung
Code	
Name des Moduls	Leistungselektronik
Inhalte der Unit	Übungen zu selbst- und netzgeführten Stromrichtern
Lehrformen	Übung
SWS der Unit	1 SWS
Workload (h)	40 h
Anteil der Präsenzzeit	15 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	im Selbststudium enthalten
Anteil Selbststudium	25 h
Anteil Praxiszeit	
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Hinz
Basis – Literatur	
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	
Hinweise	

## Unitbeschreibung 21.3: Leistungselektronik Labor

Name der Unit	Leistungselektronik Labor
Code	
Name des Moduls	Leistungselektronik
Inhalte der Unit	Laborversuche zu selbst- und netzgeführten Stromrichtern Simulationsversuche zu selbst- und netzgeführten Stromrichtern Abschlussseminar mit Präsentation
Lehrformen	Labor in Gruppenarbeit
SWS der Unit	1 SWS
Workload (h)	35 h
Anteil der Präsenzzeit	15 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	im Selbststudium enthalten
Anteil Selbststudium	20 h
Anteil Praxiszeit	15 h (in Präsenzzeit enthalten)
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Hinz, Lux
Basis – Literatur	
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	Labortestat: schriftliche Ausarbeitung zu jedem Versuch
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	Undifferenziert (bestanden / nicht bestanden)
Hinweise	

## Modulbeschreibung zum Modul 22: Electric Power Grids

Module title	Electric Power Grids
Module number	
Module code	
Study program	Elektro- und Informationstechnik
Module usability	
Module duration	One semester
Recommended semester	3rd or 4th semester
Module type	Elective module (SPM ET)
ECTS (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 h
Recommended previous knowledge	<p>Students must be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apply network theorems to the analysis of sinusoidal electric circuits.</li> <li>2. Analyze three-phase networks under balanced conditions.</li> <li>3. Understand the behavior and models of transformers, synchronous and asynchronous machines</li> <li>4. Understand the basis of magnetic and electrical fields</li> </ol> <p>Main previous topics are: Alternating Current (AC) circuit analysis, complex power, three-phase circuits, fundamentals of energy conversion (transformers and electrical machines) and fundamentals of renewable energy.</p> <p>Recommended prerequisites (modules) are:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elektrotechnik 2</li> <li>2. Elektrische Maschinen</li> </ol>
Module prerequisites	
Module examination requirements	<p>Successful completed modules of the 1st semester</p> <p>Laboratory test</p>
Module examination	Written examination (90 minutes)
Learning outcomes and skills	<p>The students know issues and methods to design and plan the steady state operation of electric power transmission and distribution grids. They identify advantages and challenges of the integration of renewable energy resources into different levels of the grid.</p> <p>Students:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Have a knowledge about major components of electric power grids: power generating plants, substations, AC lines, DC lines, cables and loads.</li> <li>- Have a practical understanding of the steady state operation of interconnected electric power systems.</li> <li>- Understand in a general way the effects of distributed renewable energy into the grid.</li> <li>- Known the specifications required to perform different steady-state power systems studies.</li> <li>- Have an understanding of physical parameters and concepts related to the operation of transmission lines.</li> <li>- Can calculate transmission lines parameters of practical cases and can design a transmission line given an amount of desired power at the customer's side.</li> <li>- Understand the power flow problem and its nonlinear formulation.</li> <li>- Understand the objective of numerical methods for solving non-linear equations and can use the Newton Raphson one.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Can solve the linearized power flow problem and develop programs to resolve it.</li> <li>- Can model appropriately power grids and apply methods to analyze symmetrical faults.</li> <li>- Can dimension circuit breakers based on results of fault analysis</li> <li>- Can simulate by using computational tools the steady state operation of transmission systems to evaluate transmission line designs, capability and thermal constraints of components, impacts of short circuits analysis, contingency analysis and perform economic analysis.</li> </ul>
Module contents	Electric Power Grids Lesson including exercises Simulation of Power Grids Laboratory
Module teaching methods	
Module language	English
Module availability	Summer Semester
Module coordination	Prof. Dr.-Ing Carolina Tranchita
Comments	

## Unit description 22.1 Electric Power Grids Lesson including exercises

Unit title	Electric Power Grids Lesson including exercises
Code	
Module title	Electric Power Grids
Unit contents	<p>In this course, the structure of electric power systems and their components is studied. Fundamental principles in electric and magnetic theories will be reviewed to understand this type of systems.</p> <p>Main topics include:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Overview of power systems structure and operation, specificities of the European power systems, trends, smart grids, integration of renewable resources.</li> <li>- Review of basic concepts in balanced three-phase circuits, per unit normalization, changing the base, one line diagram, impedance and reactance diagrams.</li> <li>- Transmission lines: design considerations, parameters as resistance, conductance, inductance, series impedances, shunt admittances, parallel circuit three-phase lines, long, medium and short line approximations, reactive compensation techniques.</li> <li>- Transformers: equivalent circuit of a single-phase transformer, per-unit impedances in single-phase transformer circuits, three-phase transformers, the autotransformer, per-unit impedances of three-winding transformers, tap-changing and regulating transformers.</li> <li>- Numerical methods for solving non-linear equations, Gauss Seidel and Newton-Raphson methods.</li> <li>- Power flow calculations: power flow in a line, line losses, non-linear power flow equations, power-flow solution by newton–Raphson, fast decoupled method, “DC” power flow.</li> <li>- Symmetrical faults: fault analysis and fault types, balanced three-phase faults at no load, fault interruption, balanced three-phase faults at full load, circuit breaker and fuse selection.</li> </ul>
Teaching methods	Lecture/ Exercises
Semester periods (hours) per week	3 SWS
Workload (h)	105 h
Class hours	45 h
Total time of examination incl. preparation (h)	30 h
Total time of individual study (h)	30 h
Total time of practical training (h)	
Unit language	English
Lecturer	Tranchita
Recommended reading	<p>Texts in English:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- J.D. Glover, M. S. Sarma, and T.J. Overbye, Power System Analysis and Design, Fifth Edition, CENGAGE Learning, 2012.</li> <li>- A.R. Bergen and V. Vittal, Power System Analysis, Second Edition. Prentice-Hall, 1999.</li> <li>- J.J. Grainger, W.D. Stevenson, Power Systems Analysis. McGraw-Hill, 1994.</li> </ul> <p>Texts in German:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- K. Heuck, K. Dettmann, D. Schulz, Elektrische Energieversorgung, 7.</li> </ul>

	<p>vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage, Vieweg Verlag, Wiesbaden, 2007</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- D. Nelles, C., Tuttas, Elektrische Energietechnik, B.G. Teubner Verlag, Stuttgart, 1998.</li><li>- V. Crastan, Elektrische Energieversorgung 1: Netzelemente, Modellierung, stationäres Verhalten, Bemessung, Schalt- und Schutztechnik, 2. bearbeitete Auflage, Springer Verlag, Berlin Heidelberg New York, 2007.</li></ul>
Assessment type and form of	Laboratory work as a preliminary examination
Assessment grading	
Comments	

## Unit description 22.2 Simulation of Power Grids Laboratory

Unit title	Simulation of Power Grids Laboratory
Code	
Module title	Electric Power Grids
Unit contents	Steady State simulation of electric power grids by using appropriate technical software <ul style="list-style-type: none"> <li>- Transmission line simulation using, e.g. Matlab</li> <li>- Newton Raphson numerical methods using, e.g. Matlab</li> <li>- Power flow studies and power plant scheduling using, e.g., Power Factory</li> <li>- Symmetrical fault analysis using, e.g., Power Factory</li> </ul>
Teaching methods	Lecture/ Labor
Semester periods (hours) per week	1 SWS
Workload (h)	50 h
Class hours	15 h
Total time of examination incl. preparation (h)	10 h
Total time of individual study (h)	25 h
Total time of practical training (h)	
Unit language	English
Lecturer	Tranchita
Recommended reading	Texts in English: <ul style="list-style-type: none"> <li>- J.D. Glover, M. S. Sarma, and T.J. Overbye, Power System Analysis and Design, Fifth Edition, CENGAGE Learning, 2012.</li> <li>- DigSILENT PowerFactory, Version 2017, User's Manual (including other Technical References)</li> </ul>
Assessment type and form of	Laboratory testation: written report
Assessment grading	Undifferentiated (passed/ failed)
Comments	

## Modulbeschreibung zum Modul 23: Smart Grids

Module title	Smart Grids
Module number	M23
Module code	
Study program	Elektro- und Informationstechnik
Module usability	
Module duration	One semester
Recommended semester	4th or 5th semester
Module type	Elective module (SPM ET)
ECTS (CP) / Workload (h)	10 CP / 300 h
Recommended previous knowledge	<p>Students must be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identify and model major components of electric power grids.</li> <li>2. Understand the steady state operation of interconnected electric power systems.</li> <li>3. Perform power flow analysis</li> <li>4. Perform short circuits analysis of symmetrical faults</li> <li>5. Understand the behavior of most important renewable generation technology</li> <li>6. Can model renewable generation technology</li> <li>7. Understand the basis of power electronics</li> </ol> <p>Recommended prerequisites (modules) are:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fundamentals of power grids</li> <li>2. Power Electronics</li> <li>3. Renewables and Energy Storage</li> </ol>
Module prerequisites	
Module examination requirements	<p>Laboratory work as a preliminary examination</p> <p>Presentation of one Smart Grid topic as a preliminary examination</p> <p>Successful completed modules of the 1st and 2nd semester</p>
Module examination	Written examination (120 minutes)
Learning outcomes and skills	<p>This course will present methods to analyze the operation of electric power grids in normal and abnormal conditions. A great importance will be placed on methods to evaluate the security and efficiency of transmission and distribution power systems. Challenges for power grids adapting to Distributed Energy Resources (DER) and especially to renewables generation (e.g. photovoltaics and wind generation) will be studied. As the electric power grid continues the process of modernization, new technology, renewable generation and DER must facilitate the development of smart power grids. Deploying DER in a widespread, efficient and cost-effective manner requires complex integration with the existing electricity grid creating problems and opportunities, which will explained.</p> <p>Students:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Can apply the method of symmetrical components to carry out unsymmetrical fault analysis of electric power grids.</li> <li>- Are able to use computer tools to perform short circuit studies of practical unbalanced or balanced systems.</li> <li>- Can design a basic protection scheme.</li> <li>- Understand the main control systems (frequency and voltage) of electric power systems</li> <li>- Can perform analysis of power grids for frequency and voltage regulation using appropriate mathematical models.</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Understand how power systems interact with renewable energy systems.</li> <li>- Understand the challenges for power systems having a high penetration of renewables.</li> <li>- Are able to interpret output results of computer tools to recognize problems during the planning and operation of power systems</li> <li>- Are able to identify possible solutions to improve the planning and operation of power systems</li> <li>- Can describe how Information and Communication Technology (ICT) in combination with power electronics impact profiles and methods of generation, transmission, distribution and consumption of electric energy</li> <li>- Can explain what the Smart Grid concept is.</li> <li>- Are able to explain new concepts of Smart Grids as: Demand Response, Community-based battery storage, Virtual Power Plants, Advanced Metering Systems, smart loads and smart appliances.</li> </ul>
Module contents	<p>Analysis of Electric Power Grids Lesson including exercises</p> <p>Smart Grids Lesson</p> <p>Simulation of Power Grids with renewables generation Laboratory</p>
Module teaching methods	<p>Lecture/ Exercises/ Laboratory/Expositions</p> <p>Students are expected to attend face-to-face lectures and laboratories of the course.</p>
Module language	English
Module availability	Winter semester
Module coordination	Prof. Dr.-Ing. Carolina Tranchita
Comments	The material of the course will be provided on-line through FRA-UAS's Moodle page

## Unit description 23.1: Analysis of Electric Power Grids Lesson including exercises

Unit title	Analysis of Electric Power Grids Lesson including exercises
Code	
Module title	Smart Grids and integration of renewable generation
Unit contents	<p>In this course, the goal is to present different studies used to plan and operate electric power grids. These studies can be in steady state or dynamic regime. Basic concepts of dynamics are introduced and analyzed with reference to the stability of modern power systems. Students will gain know-how on important parameters from the perspective of power systems to take into consideration when renewable energy resources are connected to the grid.</p> <p>Main topics include:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Symmetrical components: definition, sequence networks, power in sequences networks.</li> <li>- Unsymmetrical faults: single line-to-ground fault, line-to-line fault, double line-to-ground fault.</li> <li>- Protections in electric power systems.</li> <li>- Classification and definitions of power system stability, voltage stability (long term and short term), stability indicators, analysis of simple systems.</li> <li>- Control of electric power systems: control of active power and frequency, spinning reserve, supplementary reserves, back-up reserves, control of reactive power and voltage.</li> <li>- Power distribution: specificities of electric power distribution systems (topology, transformers, shunt capacitors).</li> <li>- Grid Connection of Renewable Generation: effects of DER on voltage (new voltage profiles, voltage flicker and harmonics), impacts on power flows and losses, impacts on protections schemes.</li> </ul>
Teaching methods	Lecture/ Exercises
Semester periods (hours) per week	3 SWS
Workload (h)	105 h
Class hours	45 h
Total time of examination incl. preparation (h)	30 h
Total time of individual study (h)	30 h
Total time of practical training (h)	
Unit language	English
Lecturer	Tranchita
Recommended reading	<p>Texts in English:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- J.D. Glover, M. S. Sarma, and T.J. Overbye, Power System Analysis and Design, Fifth Edition, CENGAGE Learning, 2012.</li> <li>- P. Kundur, Power System Stability and Control, Tata McGraw Hill, Publications, 1994.</li> <li>- Wood Allen. J., Wallenberg B.F., „Power Generation, Operation and Control“, John Wiley &amp; Sons, Inc., 2003.</li> <li>- Bollen M.H., Hassan F., Integration of Distributed Generation in the Power System, ISBN: 978-0-470-64337-2, August 2011, Wiley-IEEE Press</li> </ul> <p>Texts in German:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- K. Heuck, K. Dettmann, D. Schulz, Elektrische Energieversorgung, 7. vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage, Vieweg Verlag,</li> </ul>

	<p>Wiesbaden, 2007</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- D. Nelles, C., Tuttas, Elektrische Energietechnik, B.G. Teubner Verlag, Stuttgart, 1998.</li><li>- V. Crastan, Elektrische Energieversorgung 1: Netzelemente, Modellierung, stationäres Verhalten, Bemessung, Schalt- und Schutztechnik, 2. bearbeitete Auflage, Springer Verlag, Berlin Heidelberg New York, 2007.</li></ul>
Assessment type and form of	s. Modul examination
Assessment grading	
Comments	

## Unit description 23.2: Smart Grids Lesson

Unit title	Smart Grids Lesson
Code	
Module title	Smart Grids and integration of renewable generation
Unit contents	<p>This course provides an overview of the smart grid concept and some actual practices in Europe and beyond. It offers an introduction to emerging technologies and applications, which are transforming the traditional power grid into an intelligent and environmental-friendly one.</p> <p>Main topics are:</p> <p>Smart Grid - Generation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Renewable Distributed generation</li> <li>- Energy Storage Technologies</li> <li>- Virtual Power Plants (VPP), Aggregators</li> </ul> <p>Smart Grid - Customers</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Demand Side Management (DSM): Load management, Demand Response (DR), Conservation Voltage Reduction (CVR), Demand Pricing, Energy Efficiency programs</li> <li>- Smart Loads</li> <li>- Advanced Metering Infrastructure (AMI)</li> <li>- Home Area Networks (HAN)</li> <li>- Prosumers</li> </ul> <p>Smart Grid - Distribution</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Intelligent Distribution Networks</li> <li>- Integration of Renewable Energy, Distributed Generation</li> <li>- Energy Storage Technologies</li> <li>- Distribution network reconfiguration</li> <li>- Microgrids</li> <li>- Volt-Var Optimization, Reactive Power Optimization</li> <li>- Distribution Automation</li> <li>- Advanced Asset Management</li> <li>- Substation Automation</li> </ul> <p>Smart Grid - Transmission</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Synchronized Phasor Measurement Units</li> <li>- FACTS: Flexible AC Transmission Systems</li> <li>- HVDC: High Voltage DC</li> <li>- VAR control</li> </ul> <p>Smart Grid - ICT</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Smart Grid Communications</li> <li>- Standards, interoperability</li> <li>- Cyber-Security</li> </ul>
Teaching methods	Lecture/ Exercises/Expositions (by Students)
Semester periods (hours) per week	3 SWS
Workload (h)	105 h
Class hours	45 h
Total time of examination incl. preparation (h)	30 h
Total time of individual study (h)	30 h
Total time of practical training (h)	
Unit language	English

Lecturer	Tranchita
Recommended reading	<p>Texts in English:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Smart Grid: Fundamentals of Design and Analysis, ISBN-10: 047088939X, Wiley-IEEE Press; 1 edition, 2012.</li> <li>- Keyhani A., Design of Smart Power Grid Renewable Energy Systems, ISBN: 978-1-118-00581-1, Wiley-IEEE Press, 1 edition, 2011.</li> <li>- Key references are recent papers of IEEE Transactions on Smart Grid</li> </ul> <p>Texts in German:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Buchholz B.M. Styczynski Z., Smart Grids: Grundlagen und Technologien, VDE, ISBN 978-3-8007-3562-4, 2014</li> </ul>
Assessment type and form of	s. Modul examination
Assessment grading	
Comments	

## Unit description 23.3: Simulation of Power Grids with renewables generation Laboratory

Unit title	Simulation of Power Grids with renewables generation Laboratory
Code	
Module title	Smart Grids and integration of renewable generation
Unit contents	<p>Steady State and dynamic simulation of electric power grids and the integration of renewable energy resources by using appropriate technical software</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Power flow studies including renewables, e.g., Power Factory</li> <li>- Short circuit studies including renewables, e.g., Power Factory, Matlab</li> <li>- Power Grid control, e.g. Matlab/Simulink</li> <li>- Simulation of power systems with FACTS and HVDC, e.g. Power Factory, Matlab</li> </ul>
Teaching methods	Lecture/ Labor
Semester periods (hours) per week	2 SWS
Workload (h)	90 h
Class hours	30 h
Total time of examination incl. preparation (h)	20 h
Total time of individual study (h)	40 h
Total time of practical training (h)	
Unit language	English
Lecturer	Tranchita
Recommended reading	<p>Texts in English:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- DigSILENT PowerFactory, Version 2017, User's Manual (including other Technical References)</li> </ul>
Assessment type and form of	s. Modul examination
Assessment grading	
Comments	Attendance is compulsory and will be checked during labs.

## Modulbeschreibung zum Modul 24: Converters for Renewable Energy

Module title	Converters for Renewable Energy
Module number	M24
Module code	
Study program	Elektro- und Informationstechnik
Module usability	
Module duration	One semester
Recommended semester	4th or 5th semester
Module type	Elective module (SPM ET)
ECTS (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 h
Recommended previous knowledge	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Leistungselektronik</li> <li>- Elektrische Maschinen</li> <li>- Elektrische Antriebe</li> <li>- Regelungstechnik</li> </ul>
Module prerequisites	
Module examination requirements	<p>Advance laboratory tests, total expenditure 8 h</p> <p>Successful completed modules of the 1st and 2nd semester</p>
Module examination	Written examination 90 minutes
Learning outcomes and skills	After a successful completion of this course students have advanced knowledge of converter topologies required for grid connected renewable energy sources, in particular photovoltaic and wind power. Students can apply control methods for power and current control in photovoltaic systems as well as speed and power control in wind power systems.
Module contents	<p>Converters for Renewable Energy Lecture</p> <p>Converters for Renewable Energy Exercise</p> <p>Converters for Renewable Energy Laboratory</p>
Module teaching methods	Lectures and exercises, digital simulation in computer laboratory
Module language	English
Module availability	Winter semester
Module coordination	Prof. Dr. Hartmut Hinz
Comments	

## Unit description 24.1: Converters for Renewable Energy Lecture

Unit title	Converters for Renewable Energy Lecture
Code	
Module title	Converters for Renewable Energy
Unit contents	Photovoltaic systems: Plant design, single and three phase inverters (two- and three-level inverter), with and without transformer. Maximum power point tracking, dc-voltage control, grid current control. Wind power systems: Wind turbine characteristics, two-and three-level converter (rectifier and inverter), space vector modulation, wind turbine / generator speed control, power control
Teaching methods	Lecture
Semester periods (hours) per week	2 SWS
Workload (h)	75 h
Class hours	30 h
Total time of examination incl. preparation (h)	included in individual study
Total time of individual study (h)	45 h
Total time of practical training (h)	
Unit language	English
Lecturer	Hinz
Recommended reading	Power Electronics for Renewable Energy Systems, Transportation and Industrial Applications, Haitham Abu-Rub, Mariusz Malinowski, Kamal Al-Haddad, Wiley 2014 Grid Converters for Photovoltaic and Wind Power Systems, R. Teodorescu, M. Liserre, P. Rodriguez, John Wiley & Sons, UK 2011 Understanding Renewable Energy Systems, V. Quaschnig, Earthscan Verlag, London, 2005 Renewable Energy and Climate Change, V. Quaschnig John Wiley & Sons Ltd, Chichester, 2010
Assessment type and form of	
Assessment grading	
Comments	



## Unit description 24.2: Converters for Renewable Energy Exercise

Unit title	Converters for Renewable Energy Exercise
Code	
Module title	Converters for Renewable Energy
Unit contents	Exercises on photovoltaic and wind power systems
Teaching methods	Exercise
Semester periods (hours) per week	1 SWS
Workload (h)	40 h
Class hours	15 h
Total time of examination incl. preparation (h)	included in individual study
Total time of individual study (h)	25 h
Total time of practical training (h)	
Unit language	English
Lecturer	Hinz
Recommended reading	
Assessment type and form of	
Assessment grading	
Comments	

## Unit description 24.3: Converters for Renewable Energy Laboratory

Unit title	Converters for Renewable Energy Laboratory
Code	
Module title	Converters for Renewable Energy
Unit contents	Digital simulations in computer laboratory on photovoltaic and wind power systems
Teaching methods	Group work
Semester periods (hours) per week	1 SWS
Workload (h)	35 h
Class hours	15 h
Total time of examination incl. preparation (h)	included in individual study
Total time of individual study (h)	20 h
Total time of practical training (h)	15 h (included in class hours)
Unit language	English
Lecturer	Hinz
Recommended reading	
Assessment type and form of	Laboratory test
Assessment grading	Undifferentiated (passed / failed)
Comments	

## Modulbeschreibung zum Modul 25: Elektrische Antriebe

Modultitel	Elektrische Antriebe
Modulnummer	25
Modulcode	
Studiengang	Elektro- und Informationstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	4. oder 5. Semester
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (SPM ET)
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 h
Empfohlene inhaltliche Vorkenntnisse	Mathematik 1, Elektrotechnik 1 & 2, Elektrische Maschinen
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Bestandene Vorleistung des Moduls M26, Elektrische Maschinen: Labortestat (Gesamtaufwand Selbststudium 15 Stunden)
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Labortestat (Gesamtaufwand Selbststudium 15 Stunden) Erfolgreicher Abschluss aller Modulprüfungen des 1. und 2. Semesters
Modulprüfung	Klausur (90 Minuten)
Lernergebnisse und Kompetenzen	Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse über elektrische Maschinen und deren Anwendungen. Sie verstehen die regelungstechnische Modellbildung und deren Anwendung in geregelten Antrieben. Sie können für Gleichstrom-, Synchron- und Asynchronmaschinen die Gleichungen für Simulationsmodelle aufstellen und kennen deren Grenzen. Im Rahmen des Labors erwerben die Studierenden Kompetenzen in den Bereichen Teamarbeit und in den Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens.
Inhalte des Moduls	Elektrische Antriebe Vorlesung mit integrierter Übung Elektrische Antriebe Labor
Lehrformen des Moduls	Seminaristischer Unterricht mit integrierter Übung und Labor
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Sommersemester
Modulkoordination	Prof. Dr. Erich Flach
Hinweise	

## Unitbeschreibung 25.1: Elektrische Antriebe Vorlesung mit integrierter Übung

Name der Unit	Elektrische Antriebe Vorlesung mit integrierter Übung
Code	
Name des Moduls	Elektrische Antriebe
Inhalte der Unit	Das Modul vermittelt die folgenden Kenntnisse über elektrische Antriebe: Modellbildung und Simulation von Gleichstrom-, Synchron- und Asynchronmaschine, Aufbau geregelter elektrischer Antriebe
Lehrformen	Seminaristischer Unterricht mit integrierter Übung
SWS der Unit	3 SWS
Workload (h)	90 h
Anteil der Präsenzzeit	45 h, davon 10 h Übung
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	20 h
Anteil Selbststudium	25 h
Anteil Praxiszeit	0
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Flach
Basis – Literatur	Fischer: Elektrische Maschinen, 16. Auflage, Hanser Verlag 2013 Spring: Elektrische Maschinen, 3. Auflage, 2009
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	siehe Modulprüfung
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	
Hinweise	

## Unitbeschreibung 25.2: Elektrische Antriebe Labor

Name der Unit	Elektrische Antriebe Labor
Code	
Name des Moduls	Elektrische Antriebe
Inhalte der Unit	Das Modul vermittelt die folgenden Kenntnisse über elektrische Antriebe: Synchronmaschine, Dynamik der Gleichstrommaschine, Synchronmaschine am Frequenzumrichter
Lehrformen	Seminaristischer Unterricht mit integrierter Übung
SWS der Unit	1 SWS
Workload (h)	60 h
Anteil der Präsenzzeit	15 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	20 h
Anteil Selbststudium	25 h
Anteil Praxiszeit	15 h (in Präsenzzeit enthalten)
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Flach
Basis – Literatur	Fischer: Elektrische Maschinen, 16. Auflage, Hanser Verlag 2013 Spring: Elektrische Maschinen, 3. Auflage, 2009
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	Testate für die Laborversuche
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	Undifferenziert (Bestanden / nicht bestanden)
Hinweise	

## Modulbeschreibung zum Modul 26: Elektrische Maschinen

Modultitel	Elektrische Maschinen
Modulnummer	M26
Modulcode	
Studiengang	Elektro- und Informationstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	3. oder 4. Semester
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (SPM AT, ET)
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 h
Empfohlene inhaltliche Vorkenntnisse	Mathematik 1, Elektrotechnik 1 & 2
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Labortestat (Gesamtaufwand Selbststudium 15 Stunden) Erfolgreicher Abschluss aller Modulprüfungen des 1. Semesters
Modulprüfung	Klausur (90 Minuten)
Lernergebnisse und Kompetenzen	<p>Die Studierenden verstehen den grundlegenden Aufbau rotierender elektrischer Maschinen sowie die elektromagnetischen Zusammenhänge an ruhenden und mit rotierenden Teilen.</p> <p>Sie kennen Wirkungsweise und Betriebsverhalten von Gleichstrom- und Drehstrommaschinen und können Arbeitspunkte bestimmen. Sie kennen die Bedeutung von Synchronmaschinen als Generatoren für die Stromversorgung und in Kleinantrieben. Sie können die Vor- und Nachteile der verschiedenen Maschinen für einen konkreten Anwendungsfall benennen und eine begründete Auswahl des geeigneten Typs treffen. Im Rahmen des Labors erwerben die Studierenden Kompetenzen in den Bereichen Teamarbeit und in den Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens.</p>
Inhalte des Moduls	Elektrische Maschinen Vorlesung mit integrierter Übung Elektrische Maschinen Labor
Lehrformen des Moduls	Seminaristischer Unterricht mit integrierter Übung und Labor
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Wintersemester
Modulkoordination	Prof. Dr. Erich Flach
Hinweise	

## Unitbeschreibung 26.1: Elektrische Maschinen Vorlesung mit integrierter Übung

Name der Unit	Elektrische Maschinen Vorlesung mit integrierter Übung
Code	
Name des Moduls	Elektrische Maschinen
Inhalte der Unit	Das Modul vermittelt die folgenden Grundlagen Elektrischer Maschinen: Gleichstrommaschine, Drehstromtransformator, Asynchronmaschine, Synchronmaschine
Lehrformen	Seminaristischer Unterricht mit integrierter Übung
SWS der Unit	3 SWS
Workload (h)	90 h
Anteil der Präsenzzeit	45 h, davon 10 h Übung
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	20 h
Anteil Selbststudium	25 h
Anteil Praxiszeit	0
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Flach
Basis – Literatur	Fischer: Elektrische Maschinen, 16. Auflage, Hanser Verlag 2013 Spring: Elektrische Maschinen, 3. Auflage, 2009
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	siehe Modulprüfung
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	
Hinweise	

## Unitbeschreibung 26.2: Elektrische Maschinen Labor

Name der Unit	Elektrische Maschinen Labor
Code	
Name des Moduls	Grundlagen Elektrischer Maschinen
Inhalte der Unit	Das Modul vermittelt die folgenden Grundlagen Elektrischer Maschinen: Gleichstrommaschine, Drehstromtransformator, Asynchronmaschine, Synchronmaschine
Lehrformen	Labor
SWS der Unit	1 SWS
Workload (h)	60 h
Anteil der Präsenzzeit	15 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	20 h
Anteil Selbststudium	25 h
Anteil Praxiszeit	15 h (in Präsenzzeit enthalten)
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Flach
Basis – Literatur	Fischer: Elektrische Maschinen, 16. Auflage, Hanser Verlag 2013 Spring: Elektrische Maschinen, 3. Auflage, 2009
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	Testate für die Laborversuche
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	Undifferenziert (Bestanden / nicht bestanden)
Hinweise	



## Modulbeschreibung zum Modul 27: Regelungstechnik

Modultitel	Regelungstechnik
Modulnummer	M27
Modulcode	
Studiengang	Elektro- und Informationstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	4. oder 5. Semester
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (SPM AT, ET)
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 h
Empfohlene inhaltl. Vorkenntnisse	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mathematik 1</li> <li>- Mathematik 2</li> <li>- Elektrotechnik 3</li> </ul>
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	<p>Labortestat (Gesamtaufwand Selbststudium 15 Stunden)</p> <p>Erfolgreicher Abschluss aller Modulprüfungen des 1. und 2. Semesters</p>
Modulprüfung	Klausur (90 Minuten)
Lernergebnisse und Kompetenzen	<p>Die Studierenden verfügen über Wissen, Kenntnisse und Fähigkeiten in Hinsicht auf die Analyse von dynamischen Systemen und dem entwerfen von Regelkreisen. Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls können die Studierenden lineare und nichtlineare Regelkreise entwerfen und analysieren sowie das Führungs- und Störverhalten der Regelung simulieren. Diese können sie im Zeit- und Bildbereich unter Berücksichtigung der Stabilitätskriterien optimieren. Das Verhalten von dynamischen Systemen können sie nachvollziehen und beschreiben sowie eine Rechnergestützte Analyse und Synthese von Regelungssystemen durchführen. Die Studierenden können Lösungsansätze gemeinsam im Team erarbeiten und setzen Präsentationstechniken adäquat ein. Ihre praktischen Experimentiererfahrungen haben sie erweitert und vertieft.</p>
Inhalte des Moduls	<p>Regelungstechnik Vorlesung</p> <p>Regelungstechnik Labor</p>
Lehrformen des Moduls	seminaristischer Unterricht mit (teilweise) Rechnerunterstützung
Sprache	deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Sommersemester
Modulkoordination	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Stief
Hinweise	Die Bearbeitung der Übungsaufgaben ist Voraussetzung für eine erfolgreiche Prüfung.

## Unitbeschreibung 27.1: Regelungstechnik Vorlesung

Name der Unit	Regelungstechnik Vorlesung
Code	
Name des Moduls	Regelungstechnik
Inhalte der Unit	<ul style="list-style-type: none"> <li>- mathematische und systemtheoretische Grundlagen von rückgekoppelten Systemen</li> <li>- Untersuchung und Beschreibung von dynamischen Systemen</li> <li>- mathematisch-physikalische Modellbildung</li> <li>- Stabilitätsuntersuchungen mit einschlägigen Verfahren (WOK, Nyquist....)</li> <li>- rechnergestützte Analyse und Synthese</li> <li>- softwaretechnische Realisierung von (quasi-kont.) Reglern</li> <li>- Einblicke in nichtlineare Regelsysteme</li> <li>- Anwendung von „unscharfer“ Regelung (Fuzzy Control)</li> </ul>
Lehrformen	seminaristischer Unterricht mit Übungsphasen mit tlw. Rechnerunterstützung (Matlab-Simulink)
SWS der Unit	3 SWS
Workload (h)	110 h
Anteil der Präsenzzeit	45 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	15 h
Anteil Selbststudium	50 h
Anteil Praxiszeit	0 h
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Stief, Hinz
Basis – Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Föllinger, O.: Regelungstechnik. Hüthig-Verlag</li> <li>- Mann, Schiffelgen, Froriep: Einführung in die Regelungstechnik. Hanser</li> <li>- Reuter, M.: Regelungstechnik für Ingenieure; Vieweg</li> <li>- Gassmann, H.: Theorie der Regelungstechnik Harri Deutsch</li> <li>- Dorf, Bishop: Moderne Regelungssysteme, Pearson</li> <li>- Stefani, Savant, Shahian, Hostetter: Design of Feedback Control Systems, Oxford University Press</li> <li>- Wilkie/Johnson/Katebi, Control engineering, palgrave,</li> </ul>
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	siehe Modulprüfung
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	
Hinweise	Die Bearbeitung der Übungsaufgaben ist Voraussetzung für eine erfolgreiche Prüfung

## Unitbeschreibung 27.2: Regelungstechnik Labor

Name der Unit	Regelungstechnik Labor
Code	
Name des Moduls	Regelungstechnik
Inhalte der Unit	Vermittlung von regelungstechnischen Vorgängen anhand von folgenden Laboranlagen: Druckregelung, empirische Regelkreiseinstellung, Niveau-Regelung (1-Tank-Modell), Temperatur-Regelung, Fuzzy-Regelung, Messtechnische Ermittlung von Streckenparameter
Lehrformen	Laborversuche in Gruppenarbeit
SWS der Unit	1 SWS
Workload (h)	40 h
Anteil der Präsenzzeit	15 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	
Anteil Selbststudium	25 h
Anteil Praxiszeit	15 h (in Präsenzzeit enthalten)
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Stief, Hinz
Basis – Literatur	- Mann, Schiffelgen, Froriep: Einführung in die Regelungstechnik. Hanser - Reuter, M.: Regelungstechnik für Ingenieure; Vieweg - Gassmann, H.: Theorie der Regelungstechnik Harri Deutsch
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	Testate für die Laborversuche
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	Undifferenziert (Bestanden / nicht bestanden)
Hinweise	

## Modulbeschreibung zum Modul 28: Steuerungstechnik

Modultitel	Steuerungstechnik
Modulnummer	M28
Modulcode	
Studiengang	Elektro- und Informationstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	Mechatronik (M25)
Dauer des Moduls	ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	3. – 5. Semester
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (SPM AT, ET)
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 h
Empfohlene inhaltliche Vorkenntnisse	Programmieren 1 oder Einführung in die Informatik oder Einführung in die Programmierung, Digitaltechnik
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Bestandene Vorleistung des Moduls M8, Einführung in die Programmierung: Labortestat (Gesamtaufwand Selbststudium 45 Stunden)
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Labortestat (Gesamtaufwand Selbststudium 15 Stunden) Erfolgreicher Abschluss aller Modulprüfungen des 1. Semesters
Modulprüfung	Klausur (90 Minuten)
Lernergebnisse und Kompetenzen	Die Studierenden verstehen die Arbeitsweise eines Automatisierungssystems und sind in die Lage zeitgemäße Steuerungssysteme insbesondere SPS zu konfigurieren und gemäß IEC 61131 zu programmieren. Sie können kleine steuerungs- und regelungstechnische Aufgabenstellungen im Team analysieren, bearbeiten und die zugehörigen Programme schreiben. Teamfähigkeit, Fähigkeiten zur Präsentation von Arbeitsergebnissen.
Inhalte des Moduls	Steuerungstechnik Vorlesung Steuerungstechnik Labor
Lehrformen des Moduls	Vorlesung mit integrierter Übung, Labor
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Jedes Semester
Modulkoordination	Prof. Achim Morkramer
Hinweise	Keine

## Unitbeschreibung 28.1: Steuerungstechnik Vorlesung

Name der Unit	Steuerungstechnik Vorlesung
Code	
Name des Moduls	Steuerungstechnik
Inhalte der Unit	<p>Aufbau und Arbeitsweise von SPS-Systemen; Unterschiede von kompakten, modularen und PC-basierten Systemen; Konfiguration von SPS Systemen mit Anbindung von Sensoren und Aktoren.</p> <p>Programmieren von SPSen (Datentypen, Variablen, komplexe Datenstrukturen, Programmiersprachen, Standard Funktionen und Funktionsbausteinen); Erstellen von anwendereigenen Funktionen und Funktionsbausteinen, Erlernen der Programmiersprachen FBD und SFC; Überblick über die Sprachen LD und IL. Erstellung von kleinen Programmen für regelungstechnische Aufgaben mittels aktueller Projektiersysteme.</p>
Lehrformen	Vorlesung mit integrierter Übung
SWS der Unit	3 SWS
Workload (h)	90 h
Anteil der Präsenzzeit	45 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	Im Selbststudium (s. u.) ist die Vorbereitung für die Modulprüfung enthalten.
Anteil Selbststudium	45 h
Anteil Praxiszeit	0 h
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Morkramer, Auermann, Becker
Basis – Literatur	<p>Speicherprogrammierbare Steuerungen, Von den Grundlagen der Prozessautomatisierung bis zur vertikalen Integration, Fachbuchverlag Leipzig, Seitz, ISBN: 3-446-22174-3</p> <p>SPS-Standard: IEC 61131, Programmieren in verteilten Automatisierungssystemen, Oldenburg Verlag, ISBN: 3-486-27005-2</p> <p>Automatisieren mit SPS, Theorie und Praxis, Vieweg Verlag, Wellenreuther, Zastrow, ISBN: 3-528-13910-2</p> <p>SPS-Praktikum, Fachbuchverlag Leipzig, Auer, ISBN: 3-446-21972-2</p>
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	
Hinweise	

## Unitbeschreibung 28.2: Steuerungstechnik Labor

Name der Unit	Steuerungstechnik Labor
Code	
Name des Moduls	Steuerungstechnik
Inhalte der Unit	Erstellung von kleinen Programmen mittels aktueller Projektiersysteme
Lehrformen	Labor
SWS der Unit	1 SWS
Workload (h)	60 h
Anteil der Präsenzzeit	15 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	Im Selbststudium (s. u.) ist die Vorbereitung für die Modulprüfung enthalten.
Anteil Selbststudium	45 h
Anteil Praxiszeit	0 h
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Morkramer, Becker, Oberdörfer
Basis – Literatur	Arbeitsblätter
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	Teilnahme
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	Teilgenommen / nicht teilgenommen
Hinweise	Zur Teilnahme am Labor ist die rechtzeitige Anmeldung erforderlich. Näheres wird durch Aushang geregelt.

## Modulbeschreibung zum Modul 29: Smart Building

Modultitel	Smart Building
Modulnummer	M29
Modulcode	
Studiengang	Elektro- und Informationstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	4. oder 5. Semester
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (SPM AT)
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 h
Empfohlene inhaltliche Vorkenntnisse	Industrielle Vernetzung
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Erfolgreicher Abschluss aller Modulprüfungen des 1. und 2. Semesters
Modulprüfung	2 Teilprüfungsleistungen: 1. Klausur (90 Minuten) mit einer Gewichtung von (60%) 2. Projektarbeit (Bearbeitungszeit 8 Wochen) (mit einer Gewichtung von 40%)
Lernergebnisse und Kompetenzen	Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse der Gewerke und der Komponenten in der Gebäudeautomation. Sie kennen die für die Gebäudeautomation wichtigen Standards und Verordnungen. Sie sind in der Lage ganzheitliche Konzeptionen zu entwerfen und Schnittstellen zu identifizieren.  Die Studierenden sind in der Lage Einsparpotentiale zu identifizieren und zu beurteilen, sie können Gebäudeautomationssysteme integrativ planen und in Betrieb nehmen.
Inhalte des Moduls	Smart Building Vorlesung, Smart Building Laborprojekt
Lehrformen des Moduls	Vorlesung mit integrierter Übung, Laborprojekt
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Wintersemester
Modulkoordination	Prof. Achim Morkramer
Hinweise	

## Unitbeschreibung 29.1: Smart Building Vorlesung

Name der Unit	Smart Building Vorlesung
Code	
Name des Moduls	Smart Building
Inhalte der Unit	Energetische Grundbegriffe und Bedeutung der EnEV für die Gebäudeautomation. Gebäudeautomation-Effizienzklassen und Energiemanagementsysteme Relevante Gewerke für die Automation (Heizung, Kühlung, Klima, Lüftung, Beleuchtung, Verschattung, Überwachung, etc.) Bussysteme der Gebäudeautomation (beispielhaft BACnet, KNX, Dali)
Lehrformen	Vorlesung mit integrierter Übung
SWS der Unit	3 SWS
Workload (h)	90 h
Anteil der Präsenzzeit	45 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	Im Selbststudium (s. u.) ist die Vorbereitung für die Modulprüfung enthalten.
Anteil Selbststudium	45 h
Anteil Praxiszeit	0 h
Sprache der Unit	deutsch
Lehrende/-r	Lehrbeauftragte
Basis – Literatur	Gebäudeautomation - Kommunikationssysteme EIB/KNX, LON und BACnet, Hanser Verlag (2016), Die EnEV 2014 und deren Bedeutung für die Gebäudeautomation, Books on Demand (2015), Raumfunktionen; Ganzheitliche Konzeption und Integrationsplanung zeitgemäßer Gebäude, TGA Verlag 2012
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	Klausur (90 min)
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	Punkte mit 60 % Anteil an Gesamtnote
Hinweise	



## Unitbeschreibung 29.2: Smart Building Laborprojekt

Name der Unit	Smart Building Laborprojekt
Code	
Name des Moduls	Smart Building
Inhalte der Unit	Anhand einer vorgegebenen Aufgabenstellung aus der Gebäudeautomation soll ein spezifischer Aufbau geplant und die Inbetriebnahme mittels zentraler und dezentraler Komponenten der Gebäudeautomation vorgenommen werden und in einem Bericht dokumentiert werden.
Lehrformen	Projektlabor
SWS der Unit	1 SWS
Workload (h)	60 h
Anteil der Präsenzzeit	15 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	Im Selbststudium (s. u.) ist die Vorbereitung für die Modulprüfung enthalten.
Anteil Selbststudium	45 h
Anteil Praxiszeit	30 h (in Präsenzzeit und Selbststudium enthalten)
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Lehrbeauftragte
Basis – Literatur	Arbeitsblätter
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	Präsentation des Lösungskonzepts, Demonstration des lauffähigen Projekts und bewerteter Bericht
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	Punkte mit 40 % Anteil an Gesamtnote
Hinweise	keine

## Modulbeschreibung zum Modul 30: Industrielle Sensoren und Aktoren

Modultitel	Industrielle Sensoren und Aktoren
Modulnummer	M30
Modulcode	
Studiengang	Elektro- und Informationstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	4. oder 5. Semester
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (SPM AT)
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 h
Empfohlene inhaltliche Vorkenntnisse	Mathematik 1 & 2, Physik 1 & 2, Elektrotechnik 1 & 2
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Labortestat Sensoren (Gesamtaufwand Selbststudium 15 Stunden) Erfolgreicher Abschluss aller Modulprüfungen des 1. und 2. Semesters
Modulprüfung	Klausur (90 Minuten)
Lernergebnisse und Kompetenzen	<p>Die Studierenden verfügen über Kenntnisse der wichtigsten Aktoren und Sensoren, deren Funktionsprinzipien und Schnittstellen. Schwerpunkt ist der Einsatz im industriellen Bereich.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, Sensoren und Aktoren nach technischen und ökonomischen Gesichtspunkten auszuwählen und zu dimensionieren sowie die Auswahl und Dimensionierung der notwendigen Peripheriebaugruppen vorzunehmen.</p> <p>Durch die Laborarbeiten sind die Studierenden in der Lage, Problemstellungen im Team zu bearbeiten und Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens anzuwenden. Mit Arbeits- und Präsentationstechniken sowie praktischer Experimentiererfahrung sind sie vertraut.</p>
Inhalte des Moduls	Industrielle Sensoren und Aktoren Vorlesung Sensoren Labor
Lehrformen des Moduls	Vorlesung und Laborübungen
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Wintersemester
Modulkoordination	Prof. Dr. Egbert Linnebach
Hinweise	

## Unitbeschreibung 30.1: Vorlesung Industrielle Sensoren und Aktoren

Name der Unit	Vorlesung Industrielle Sensoren und Aktoren
Code	
Name des Moduls	Industrielle Sensoren und Aktoren
Inhalte der Unit	<p>Aktoren:</p> <p>Physikalische Grundlagen der Aktorik und Antriebstechnik</p> <p>Magnetische und elektrostatische Wandler und Aktorsysteme</p> <p>Magneto- und Elektrostriktive Wandler</p> <p>Piezoelektrische Aktoren, Piezomotoren</p> <p>Sensoren:</p> <p>Aufnehmer für elektromechanische Größen, elektrische und elektronische Auswerteschaltungen</p> <p>Induktive Sensoren</p> <p>Kapazitive Sensoren</p> <p>Optische Sensoren</p> <p>Piezoelektrische Sensoren</p> <p>Magnetische Sensoren (Hallelemente und Feldplatten)</p> <p>Sensoren zur Temperaturerfassung</p> <p>Durchflusssensoren</p>
Lehrformen	Vorlesung
SWS der Unit	4 SWS
Workload (h)	110 h
Anteil der Präsenzzeit	45 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	Im Selbststudium (s. u.) ist die Prüfungsvorbereitung enthalten.
Anteil Selbststudium	65 h
Anteil Praxiszeit	0 h
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Linnebach
Basis – Literatur	
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	siehe Modulprüfung
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	
Hinweise	

## Unitbeschreibung 30.2: Sensoren Labor

Name der Unit	Sensoren Labor
Code	
Name des Moduls	Industrielle Sensoren und Aktoren
Inhalte der Unit	<p>Laborversuche mit Sensoren:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eigenschaften von Sensoren</li> <li>- Verhalten von Sensoren auf verschiedene Störeinflüsse</li> <li>- Erfassung der Messgrößen mit Fehlerabschätzung</li> <li>- Aufbau von elektronischen Auswerteschaltungen</li> <li>- Auswahl von Sensoren für verschiedene Messaufgaben</li> </ul>
Lehrformen	Praktische Laborübungen in Kleingruppen
SWS der Unit	1 SWS
Workload (h)	40 h
Anteil der Präsenzzeit	15 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	Im Selbststudium (s. u.) ist die Prüfungsvorbereitung enthalten.
Anteil Selbststudium	25 h
Anteil Praxiszeit	Entspricht Präsenzzeit.
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Linnebach
Basis – Literatur	
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	Labortestat als Prüfungsvorleistung
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	Undifferenziert (bestanden / nicht bestanden)
Hinweise	

## Modulbeschreibung zum Modul 31: Industrielle Vernetzung

Modultitel	Industrielle Vernetzung
Modulnummer	M31
Modulcode	
Studiengang	Elektro- und Informationstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	3. oder 4. Semester
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (SPM AT)
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 h
Empfohlene inhaltliche Vorkenntnisse	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Erfolgreicher Abschluss aller Modulprüfungen des 1. Semesters
Modulprüfung	2 Teilprüfungsleistungen: 1. Klausur (90 Minuten) mit einer Gewichtung von 60% 2. Projektarbeit (Bearbeitungszeit 8 Wochen) mit einer Gewichtung von 40%
Lernergebnisse und Kompetenzen	Die Studierenden kennen die Architekturmerkmale der wichtigsten industriell genutzten Feldbusse. Sie kennen die wesentlichen Anforderungen an Feldbussysteme sowie die Kenndaten der wichtigsten im industriellen Umfeld eingesetzten Feldbusse. Die Studierenden sind in der Lage, Feldbusse gemäß den Projektanforderungen auszuwählen und zu projektieren. Die Studierenden erweitern ihre Kompetenzen in den Bereichen Teamarbeit und Präsentationstechniken.
Inhalte des Moduls	Industrielle Vernetzung Vorlesung Industrielle Vernetzung Labor
Lehrformen des Moduls	Seminaristischer Unterricht mit Übung und Labor Unterstützt durch e-learning
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Sommersemester
Modulkoordination	Prof. Dr.-Ing. Hartmut Hinz
Hinweise	

## Unitbeschreibung 31.1: Industrielle Vernetzung Vorlesung

Name der Unit	Industrielle Vernetzung Vorlesung
Code	
Name des Moduls	Industrielle Vernetzung
Inhalte der Unit	Netz-Topologien, Übertragungsmedien, Bitcodierung, Datensicherung, Zugriffsverfahren Telegrammaufbau und Dienste für standardisierte Feldbusse von ASI über Profibus und CAN bis zu Industrial-Ethernet-basierten Systemen.
Lehrformen	Seminaristischer Unterricht mit integrierter Übung Unterstützt durch e-learning
SWS der Unit	3 SWS
Workload (h)	90 h
Anteil der Präsenzzeit	45 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	20 h
Anteil Selbststudium	25 h
Anteil Praxiszeit	0 h
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Morkramer, Samulowitz
Basis – Literatur	Unterlagen auf dem e-learning -Server Reißenweber, Feldbussysteme zur industriellen Kommunikation, Oldenburg Verlag, 2. Auflage Schnell, Bussysteme in der Automatisierungs- und Prozesstechnik, Vieweg Verlag, 5. Auflage
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	
Hinweise	

## Unitbeschreibung 31.2: Industrielle Vernetzung Labor

Name der Unit	Industrielle Vernetzung Labor
Code	
Name des Moduls	Industrielle Vernetzung
Inhalte der Unit	<p>Anhand von vorgegebenen Aufgabenstellungen diskutieren und erarbeiten die Studenten in Kleingruppen eigenständig eine Lösung und testen dieses hinsichtlich der vorgegebenen Anforderungen.</p> <p>Die Aufgaben werden vor der Präsenzphase ausgegeben. Die Lösung wird im Vorfeld von der Gruppe diskutiert. Während der Präsenzphase wird das Programm zum Laufen gebracht und dem Betreuer vorgeführt und diskutiert.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse von Protokollen mittels Analyser.</li> <li>• Konfiguration von Feldbussen mit aktuellen Konfigurierungstools.</li> <li>• Lösung kleiner Aufgaben im Team zur Übertragung von Sensor und Aktordaten mit einer verarbeitenden Einheit (PC, SPS).</li> </ul>
Lehrformen	Laborübung in Kleingruppen
SWS der Unit	1 SWS
Workload (h)	60 h
Anteil der Präsenzzeit	15 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	20 h
Anteil Selbststudium	25 h
Anteil Praxiszeit	0 h
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Morkramer, Samulowitz, Becker, Oberdörfer
Basis – Literatur	<p>Arbeitsblätter</p> <p>Unterlagen auf dem e-learning Server</p> <p>Reißenweber, Feldbussysteme zur industriellen Kommunikation, Oldenburg Verlag, 2. Auflage</p> <p>Schnell, Bussysteme in der Automatisierungs- und Prozesstechnik, Vieweg Verlag, 5. Auflage</p>
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	Testat
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	Undifferenziert (bestanden / nicht bestanden)
Hinweise	

## Modulbeschreibung zum Modul 32: Robotics and Autonomous Systems

Module title	Robotics and Autonomous Systems
Module number	M32
Module code	
Study program	Elektro- und Kommunikationstechnik
Module usability	
Module duration	one Semester
Recommended semester	4th or 5th Semester
Module type	Elective module (SPM AT)
ECTS (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 h
Recommended previous knowledge	Mikrocomputerertechnik
Module prerequisites	Keine
Module examination requirements	Successful completion of Unit 2 (Robotics and Autonomous Systems Laboratory) Successful completed modules of the 1st and 2nd semester
Module examination	Written examination (90 minutes)
Learning outcomes and skills	On successful completion of the module the students know the functionality and structure of autonomous systems, especially of autonomous robots. They are familiar with their architecture and can program basic functions: Input of sensory data, sensor fusion, decision making, plan generation, actor control. The students acquire skills in team work, negotiation, presentation, assertiveness and scientific work.
Module contents	Robotics and Autonomous Systems Lecture with integrated exercises Robotics and Autonomous Systems Laboratory
Module teaching methods	Seminaristic lecture with integrated exercises and laboratory projects
Module language	English
Module availability	Sommersemester
Module coordination	Prof. Dr. Peter Nauth
Comments	



## Unit description 32.1: Robotics and Autonomous Systems Lecture with integrated exercises

Unit title	Robotics and Autonomous Systems Lecture with integrated exercises
Code	
Module title	Robotics and Autonomous Systems
Unit contents	Definition of Autonomy, Levels of Autonomous Behaviour, Sensors, Sensor Fusion, Basics of Artificial Intelligence such as Pattern Recognition and Decision Making, Actors, Functionality and Structure of Autonomous Systems, Programming of Autonomous Systems
Teaching methods	Seminaristic teaching with integrated exercises
Semester periods (hours) per week	3 SWS
Workload (h)	110 h
Class hours	45 h
Total time of examination incl. preparation (h)	35 h
Total time of individual study (h)	30 h
Total time of practical training (h)	0 h
Unit language	English
Lecturer	Nauth, Pech
Recommended reading	
Assessment type and form of	Written examination, 90 min.
Assessment grading	Differentiated (Grades)
Comments	

## Unit description 32.2: Robotics and Autonomous Systems Laboratory

Unit title	Robotics and Autonomous Systems Laboratory
Code	
Module title	Robotics and Autonomous Systems
Unit contents	Projects with Autonomous Robots
Teaching methods	Project work
Semester periods (hours) per week	1 SWS
Workload (h)	40 h
Class hours	15 h
Total time of examination incl. preparation (h)	0 h
Total time of individual study (h)	25 h
Total time of practical training (h)	15 h (included in class hours)
Unit language	English
Lecturer	Nauth, Pech
Recommended reading	
Assessment type and form of	Project testation
Assessment grading	Undifferentiated (passed / failed)
Comments	

## Modulbeschreibung zum Modul 33: Smart Systems in Automation Engineering

Module title	Smart Systems in Automation Engineering
Module number	M33
Module code	
Study program	Elektro- und Informationstechnik
Module usability	
Module duration	one semester
Recommended semester	4th or 5th Semester
Module type	Elective module (SPM AT)
ECTS (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 h
Recommended previous knowledge	Mikrocomputertechnik
Module prerequisites	none
Module examination requirements	Successful completion of Unit 2 (Laboratory Smart Systems in Automation Engineering) Successful completed modules of the 1st and 2nd semester
Module examination	Written examination (90 minutes)
Learning outcomes and skills	Students become acquainted with the structure and function of Smart Systems in Automation Engineering. The students will have a comprehensive knowledge of hardware characteristics and programming of smart systems and especially of their application in automation systems. They will be familiar with a range of intelligent and adaptive algorithms and demonstrate practical skills in implementing a range of Smart Systems like intelligent cameras and adaptive sensors.  The students acquire skills in teamwork, project and time management and presentation techniques.
Module contents	Smart Systems in Automation Engineering Lecture with integrated exercises, Smart Systems in Automation Engineering Laboratory
Module teaching methods	Seminaristic lecture with integrated exercises and laboratory projects
Module language	English
Module availability	Wintersemester
Module coordination	Prof. Dr. Peter Nauth
Comments	

## Unit description 33.1: Smart Systems in Automation Engineering Lecture with integrated exercises

Unit title	Smart Systems in Automation Engineering Lecture with integrated exercises
Code	
Module title	Smart Systems in Automation Engineering
Unit contents	Architecture of Smart Systems, Programming of Embedded Systems for Smart Applications, Application of Smart Systems in Automation, Man – Machine Cooperation, Adaptive algorithms, Artificial intelligence, Ambient Intelligence, Ubiquitous Computing, Project Management in Development of Smart Systems
Teaching methods	Seminaristic teaching with integrated exercises
Semester periods (hours) per week	3 SWS
Workload (h)	110 h
Class hours	45 h
Total time of examination incl. preparation (h)	35 h
Total time of individual study (h)	30 h
Total time of practical training (h)	0 h
Unit language	English
Lecturer	Nauth, Pech
Recommended reading	
Assessment type and form of	
Assessment grading	
Comments	

## Unit description 33.2: Smart Systems in Automation Engineering Laboratory

Unit title	Smart Systems in Automation Engineering Laboratory
Code	
Module title	Smart Systems in Automation Engineering
Unit contents	Projects with Smart Systems
Teaching methods	Project work
Semester periods (hours) per week	1 SWS
Workload (h)	40 h
Class hours	15 h
Total time of examination incl. preparation (h)	0 h
Total time of individual study (h)	25 h
Total time of practical training (h)	15 h (included in class hours)
Unit language	English
Lecturer	Nauth, Pech
Recommended reading	
Assessment type and form of	Project testation
Assessment grading	Undifferentiated (passed / failed)
Comments	

## Modulbeschreibung zum Modul 34: Antriebe in der Automatisierung

Modultitel	Antriebe in der Automatisierung
Modulnummer	M34
Modulcode	
Studiengang	Elektro- und Informationstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	In anderen Studiengängen, in denen dieses Modul auch Bestandteil des Curriculums ist (PO)
Dauer des Moduls	ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	4. oder 5. Semester
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (SPM AT)
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 h
Empfohlene inhaltliche Vorkenntnisse	Mathematik 1, Elektrotechnik 1 & 2, Elektrische Maschinen
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Bestandene Vorleistung des Moduls M26, Elektrische Maschinen: Labortestat (Gesamtaufwand Selbststudium 15 Stunden)
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Labortestat (Gesamtaufwand Selbststudium 15 Stunden) Erfolgreicher Abschluss aller Modulprüfungen des 1. und 2. Semesters
Modulprüfung	Klausur (90 Minuten)
Lernergebnisse und Kompetenzen	Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse über elektrische Maschinen und deren Anwendungen. Sie verstehen die regelungstechnische Modellbildung der Maschinen und deren Anwendung in geregelten Antrieben. Sie kennen das Funktionsprinzip von Frequenzumrichtern und deren Inbetriebnahme. Im Rahmen des Labors erwerben die Studierenden Kompetenzen in den Bereichen Teamarbeit und in den Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens.
Inhalte des Moduls	Vorlesung mit integrierter Übung Antriebe in der Automatisierungstechnik Vorlesung mit integrierter Übung, Antriebe in der Automatisierungstechnik Labor
Lehrformen des Moduls	Seminaristischer Unterricht mit integrierter Übung, Labor
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Sommersemester
Modulkoordination	Prof. Dr. Erich Flach
Hinweise	

## Unitbeschreibung 34.1: Antriebe in der Automatisierungstechnik Vorlesung mit integrierter Übung

Name der Unit	Antriebe in der Automatisierungstechnik Vorlesung mit integrierter Übung
Code	
Name des Moduls	Antriebe in der Automatisierung
Inhalte der Unit	Das Modul vermittelt die folgenden Kenntnisse über elektrische Antriebe: Modellbildung von elektrischen Maschinen, Funktionsprinzip von Frequenzumrichtern
Lehrformen	Seminaristischer Unterricht mit integrierter Übung
SWS der Unit	3 SWS
Workload (h)	90 h
Anteil der Präsenzzeit	45 h, davon 10 h Übung
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	20 h
Anteil Selbststudium	25 h
Anteil Praxiszeit	0
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Flach
Basis – Literatur	Fischer: Elektrische Maschinen, 16. Auflage, Hanser Verlag 2013 Spring: Elektrische Maschinen, 3. Auflage, 2009
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	
Hinweise	

## Unitbeschreibung 34.2: Antriebe in der Automatisierungstechnik Labor

Name der Unit	Antriebe in der Automatisierungstechnik Labor
Code	
Name des Moduls	Antriebe in der Automatisierung
Inhalte der Unit	Das Modul vermittelt die folgenden Kenntnisse über elektrische Antriebe: Dynamik der Gleichstrommaschine, Drehstrommaschine am Frequenzumrichter, Schrittmotor
Lehrformen	Seminaristischer Unterricht mit integrierter Übung
SWS der Unit	1 SWS
Workload (h)	60 h
Anteil der Präsenzzeit	15 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	20 h
Anteil Selbststudium	25 h
Anteil Praxiszeit	15 h (in Präsenzzeit enthalten)
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Flach
Basis – Literatur	Fischer: Elektrische Maschinen, 16. Auflage, Hanser Verlag 2013 Spring: Elektrische Maschinen, 3. Auflage, 2009
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	Testate für die Laborversuche
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	Undifferenziert (Bestanden / nicht bestanden)
Hinweise	



## Modulbeschreibung zum Modul 35: Digitale Signalverarbeitung

Modultitel	Digitale Signalverarbeitung
Modulnummer	M35
Modulcode	
Studiengang	Elektro- und Informationstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	4. Semester
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (SPM AT, ICT)
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 h
Empfohlene inhaltliche Vorkenntnisse	Mathematik 1 & 2, Physik 1 & 2
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Erfolgreicher Abschluss aller Modulprüfungen des 1. und 2. Semesters
Modulprüfung	Klausur (90 Minuten)
Lernergebnisse und Kompetenzen	<p>Die Studierenden besitzen Grundkenntnisse der Digitalen Signalverarbeitung. Sie sind in der Lage, DSP-Systeme von der Erfassung der Signale bis zu deren Auswertung zu realisieren. Sie analysieren und synthetisieren digitale Signale im Zeit- und im Frequenzbereich.</p> <p>Die Studierenden erwerben Kompetenzen in den Bereichen Teamarbeit, Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens und des Präsentierens. Die Studierenden sind in der Lage, technische Inhalte, Probleme und Lösungsmöglichkeiten an andere zu kommunizieren.</p>
Inhalte des Moduls	Digitale Signalverarbeitung Vorlesung Digitale Signalverarbeitung Übung
Lehrformen des Moduls	Vorlesung, Übung
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Jedes Semester
Modulkoordination	Prof. Dr. Manfred Jungke
Hinweise	Keine

## Unitbeschreibung 35.1: Digitale Signalverarbeitung Vorlesung

Name der Unit	Digitale Signalverarbeitung Vorlesung
Code	
Name des Moduls	Digitale Signalverarbeitung
Inhalte der Unit	<p>Abtastung analoger Signale und A/D-Wandlung</p> <p>Diskrete lineare zeitinvariante Systeme, Signalanalyse im Zeitbereich</p> <p>Diskrete Faltung</p> <p>Auto- und Kreuzkorrelation</p> <p>Signalanalyse im Frequenzbereich, z-Transformation</p> <p>Beurteilung von Systemen anhand ihrer Pole und Nullstellen in der z-Ebene</p> <p>Programmbeispiele unter Verwendung höherer Programmiersprachen</p>
Lehrformen	Vorlesung
SWS der Unit	4 SWS
Workload (h)	120 h
Anteil der Präsenzzeit	60 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	Im Selbststudium (s. u.) ist die Vorbereitung für die Modulprüfung enthalten.
Anteil Selbststudium	60 h
Anteil Praxiszeit	0 h
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Prof. Dr. Manfred Jungke
Basis – Literatur	<p>Daniel Ch. von Grünigen: Digitale Signalverarbeitung, Fachbuchverlag Leipzig, ISBN 3-446-21445-3</p> <p>Emmanuel C. Ifeachor, Barrie W. Jervis: Digital Signal Processing - A practical Approach, Verlag Addison-Wesley, ISBN 0-201-54413-X</p> <p>Paul A.Lynn, Wolfgang Fuerst: Introductory Digital Signal Processing with Computer Applications, Verlag John Wiley &amp; Sons, ISBN 0-471-97631-8</p>
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	
Hinweise	

## Unitbeschreibung 35.2: Digitale Signalverarbeitung Übung

Name der Unit	Digitale Signalverarbeitung Übung
Code	
Name des Moduls	Digitale Signalverarbeitung
Inhalte der Unit	Anwendung von Software wie z.B. MatLab und C-Programmierung zur Lösung von DSP-Aufgaben, diskrete Fourier-Transformation, Fensterfunktionen, z-Transformation, Entwurf einfacher digitaler Filter
Lehrformen	Übung
SWS der Unit	1 SWS
Workload (h)	40 h
Anteil der Präsenzzeit	15 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	Im Selbststudium (s. u.) ist die Vorbereitung für die Modulprüfung enthalten.
Anteil Selbststudium	25 h
Anteil Praxiszeit	0 h
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Prof. Dr. Manfred Jungke
Basis – Literatur	Daniel Ch. von Grünigen: Digitale Signalverarbeitung, Fachbuchverlag Leipzig, ISBN 3-446-21445-3 Emmanuel C. Ifeachor, Barrie W. Jervis: Digital Signal Processing -A practical Approach, Verlag Addison-Wesley, ISBN 0-201-54413-X Paul A.Lynn, Wolfgang Fuerst: Introductory Digital Signal Processing with Computer Applications, Verlag John Wiley & Sons, ISBN 0-471-97631-8
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	
Hinweise	

## Modulbeschreibung zum Modul 36: Mikrocomputertechnik

Modultitel	Mikrocomputertechnik
Modulnummer	M36
Modulcode	
Studiengang	Elektro- und Informationstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	3. Semester
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (SPM AT, ICT)
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 h
Empfohlene inhaltliche Vorkenntnisse	Einführung in die Programmierung, Objektorientierte Programmierung, Digitaltechnik
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Labortestat Mikrocomputertechnik (Gesamtaufwand 15 Stunden) Erfolgreicher Abschluss aller Modulprüfungen des 1. Semesters
Modulprüfung	Klausur (90 Minuten)
Lernergebnisse und Kompetenzen	Die Studierenden kennen die Funktionsweise und den Aufbau von Mikrocomputern und sind in der Lage, diese hardwarenah in Assembler und einer Hochsprache zu programmieren. Sie besitzen Kenntnisse über typische Anwendungsgebiete und können mikroprozessorgesteuerte Systeme entwickeln.  Die Studierenden verfügen über Problemlösungs- und Teamkompetenz, die sie durch Gruppenarbeit in den Laboren erwerben.
Inhalte des Moduls	Mikrocomputertechnik Vorlesung mit integrierter Übung Mikrocomputertechnik Labor
Lehrformen des Moduls	Vorlesung mit integrierter Übung und Labor
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Jedes Semester
Modulkoordination	Prof. Dr. Peter Nauth
Hinweise	

## Unitbeschreibung 36.1: Mikrocomputertechnik Vorlesung mit integrierter Übung

Name der Unit	Mikrocomputertechnik Vorlesung mit integrierter Übung
Code	
Name des Moduls	Mikrocomputertechnik
Inhalte der Unit	<p>Aufbau und Design von Mikrocomputern. Funktionsweise eines Mikrocontrollers: Steuerwerk, Rechenwerk, Register, Ports, Programm- und Datenspeicher, Stackspeicher, Befehlsabarbeitung, Timing-Diagramm.</p> <p>Hardwarenahe Programmierung in einer Hochsprache: Special Function Register, Ein-/Ausgabe mittels Ports, externe und interne Interrupts, Timer in verschiedenen Modi, Analog Digital Wandler, Serielle Schnittstelle. Grundlagen der Assemblerprogrammierung.</p>
Lehrformen	Vorlesung mit integrierter Übung
SWS der Unit	3 SWS
Workload (h)	100 h
Anteil der Präsenzzeit	45 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	25h
Anteil Selbststudium	30 h
Anteil Praxiszeit	0 h
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Nauth, Pech
Basis – Literatur	<p>Tanenbaum, Goodman: Computerarchitektur</p> <p>Nauth: Embedded Intelligent Systems</p>
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	
Hinweise	

## Unitbeschreibung 36.2: Mikrocomputertechnik Labor

Name der Veranstaltung	Mikrocomputertechnik Labor
Code	
Name des Moduls	Mikrocomputertechnik
Inhalte der Unit	Durchführung von Laborversuchen in einer Hochsprache, die auf einem Mikrocontrollerboard ausgeführt werden.
Lehrform	Laborübungen
SWS der Unit	1 SWS
Arbeitsaufwand (h) / Workload	50 h
Anteil der Präsenzzeit	In Praxiszeit enthalten
Anteil Prüfungszeit incl. Prüfungsvorbereitung	0 h
Anteil Selbststudium	35 h
Anteil Praxiszeit	15 h
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Nauth, Pech
Basis – Literatur	
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	Labortestat Mikrocomputertechnik (Gesamtaufwand 15 Stunden)
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	Undifferenziert (bestanden/ nicht bestanden)
Hinweise	

## Modulbeschreibung zum Modul 37: Digitaltechnik

Modultitel	Digitaltechnik
Modulnummer	M37
Modulcode	
Studiengang	Elektro- und Informationstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	3. Semester
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (SPM AT, ICT)
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 h
Empfohlene inhaltliche Vorkenntnisse	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Labortestat: Vorführung der lauffähigen Versuche im Labor und schriftliche Ausarbeitung zu jedem Versuch (Gesamtaufwand Selbststudium 15 Stunden) Erfolgreicher Abschluss aller Modulprüfungen des 1. Semesters
Modulprüfung	Klausur (90 Minuten)
Lernergebnisse und Kompetenzen	<p>Die Studierenden können die Vorteile des dualen Zahlensystems erläutern, sie kennen die Vorteile der Darstellung negativer Zahlen im Zweierkomplement und können Rechenoperationen in diesem Zahlensystem durchführen. Sie kennen die Eigenschaften unterschiedlicher Codierungen und können für eine bestimmte Aufgabe einen geeigneten Code auswählen, insbesondere zur Fehlererkennung und Fehlerkorrektur. Sie können boolesche Gleichungen aufstellen und umformen sowie diese in digitale Schaltungen umsetzen. Sie können die Unterschiede von Schaltnetzen und Schaltwerken erläutern und kennen die Funktionsweise und den Aufbau von Flip-Flops. Sie können die Vorteile und Nachteile asynchroner und synchroner Schaltungen erläutern. Sie können einfache Schaltnetze und Schaltwerke analysieren sowie mit unterschiedlichen Entwurfsverfahren entwerfen und optimieren. Sie können einfache Zustandsautomaten entwerfen und als Schaltung realisieren. Sie kennen die verschiedenen Möglichkeiten zur technischen Realisierung digitaler Schaltungen.</p> <p>Die Studierenden kennen die Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens und können Aufgaben gemeinsam im Team lösen bzw. machen erste Erfahrungen im Team.</p>
Inhalte des Moduls	Digitaltechnik Vorlesung Digitaltechnik Übung Digitaltechnik Labor
Lehrformen des Moduls	Seminaristischer Unterricht, Übung, Labor
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Jährlich
Modulkoordination	Prof. Dr.-Ing. Heiko Hinkelmann
Hinweise	Keine

## Unitbeschreibung 37.1: Digitaltechnik Vorlesung

Name der Unit	Digitaltechnik Vorlesung
Code	
Name des Moduls	Digitaltechnik
Inhalte der Unit	Zahlendarstellung, Codes, Logische Verknüpfungen, Schaltalgebra (Boolesche Algebra), Karnaugh-Veitch-Diagramme, Analyse und Synthese von Schaltnetzen, praktische Realisierung digitaler Schaltungen, Schaltnetze und Schaltwerke, Flip-Flops, Zähler, Addierer, Multiplexer, Zustandsautomaten, Entwurfsverfahren digitaler Schaltungen.
Lehrformen	Seminaristischer Unterricht
SWS der Unit	3 SWS
Workload (h)	90 h
Anteil der Präsenzzeit	45 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	Im Selbststudium (s.u.) ist die Vorbereitung für die Modulprüfung enthalten
Anteil Selbststudium	45 h
Anteil Praxiszeit	0 h
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Hinkelmann, Hollstein
Basis – Literatur	Borgmeyer: Grundlagen der Digitaltechnik, Hanser-Verlag Pernards: Digitaltechnik, Hüthig-Verlag Fricke: Digitaltechnik, Vieweg-Verlag Jorke: Rechnergestützter Entwurf digitaler Schaltungen, Fachbuchverlag Leipzig
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	Siehe Modulprüfung
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	
Hinweise	



## Unitbeschreibung 37.2: Digitaltechnik Übung

Name der Unit	Digitaltechnik Übung
Code	
Name des Moduls	Digitaltechnik
Inhalte der Unit	An die Inhalte der Vorlesung Digitaltechnik angepasste Übungsaufgaben
Lehrformen	Übung
SWS der Unit	1 SWS
Workload (h)	30 h
Anteil der Präsenzzeit	15 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	Im Selbststudium (s.u.) ist die Vorbereitung für die Modulprüfung enthalten
Anteil Selbststudium	15 h
Anteil Praxiszeit	0 h
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Hinkelmann, Hollstein
Basis – Literatur	Arbeitsblätter
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	
Hinweise	

## Unitbeschreibung 37.3: Digitaltechnik Labor

Name der Unit	Digitaltechnik Labor
Code	
Name des Moduls	Digitaltechnik
Inhalte der Unit	An die Inhalte der Vorlesung Digitaltechnik angepasste Laborversuche. Die Studierenden entwickeln im Rahmen kleiner Gruppen funktionsfähige Hardware-Lösungen für die jeweils gestellten Aufgaben. Während der Präsenzphase werden die selbständig ermittelten Symbolschaltungen in funktionsfähige Hardware umgesetzt, die sich vorführen und mit anderen Lösungen vergleichen lässt, so dass es Betreuenden möglich ist, die erworbenen Kenntnisse und die erzielten Fortschritte bei der Schaltungsentwicklung begleitend zu verfolgen.
Lehrformen	Laborversuche in Kleingruppen
SWS der Unit	1 SWS
Workload (h)	30 h
Anteil der Präsenzzeit	In der Praxiszeit enthalten
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	Im Selbststudium (s.u.) ist die Vorbereitung für die Modulprüfung enthalten
Anteil Selbststudium	15 h
Anteil Praxiszeit	15 h
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Hinkelmann, Hollstein
Basis – Literatur	Arbeitsblätter
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	Labortestat: Vorführung der lauffähigen Versuche im Labor und schriftliche Ausarbeitung zu jedem Versuch, s. Vorleistung
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	Undifferenziert (bestanden / nicht bestanden)
Hinweise	Zur Teilnahme am Labor ist die rechtzeitige Anmeldung erforderlich. Näheres wird durch Aushang geregelt.

## Modulbeschreibung zum Modul 38: Grundlagen der IP-Netze

Modultitel	Grundlagen der IP-Netze
Modulnummer	M38
Modulcode	
Studiengang	Elektro- und Informationstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	2. Semester
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (SPM AT, SPM ET, SPM ICT)
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 h
Empfohlene inhaltliche Vorkenntnisse	Das Modul baut auf den erworbenen Kenntnissen bzw. Kompetenzen des folgenden Moduls auf. - Objektorientierte Programmierung
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine
Modulprüfung	Klausur (90 Minuten)
Lernergebnisse und Kompetenzen	<p>Die Studierenden sind grundlegend mit modernen, IP-basierten Kommunikationsnetzen und den technischen Zusammenhängen vertraut. Sie kennen die Grundlagen, Prinzipien und Methoden der Kommunikations- und Vermittlungstechnik und können wesentliche Funktionen und Anwendung von Kommunikationsmodellen und Protokollen nachvollziehen.</p> <p>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• moderne Kommunikationsnetze und die technischen Zusammenhänge zu verstehen.</li> <li>• einfache Aufgaben der Netzwerk- und Vermittlungstechnik eigenständig zu lösen.</li> <li>• Protokolle grundlegend zu analysieren und einfache Fehler zu detektieren</li> <li>• Zusammenhänge in Systemen zu erkennen sowie eine Systemanalyse durchzuführen.</li> <li>• Recherchen eigenständig durchzuführen und sich vertiefend und weiterführend in Gebiete der Vermittlung- und Kommunikationstechnik einzuarbeiten.</li> <li>• Ergebnisse zu erarbeiten, die aufeinander aufbauen, sowie einfache Dokumentationen zu verfassen.</li> </ul>
Inhalte des Moduls	Grundlagen der IP-Netze Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrformen des Moduls	Seminaristischer Unterricht mit integrierten Übungen
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Jedes Semester
Modulkoordination	Prof. Dr.-Ing. Ulrich Trick
Hinweise	

### Unitbeschreibung 38.1: Grundlagen der IP-Netze Vorlesung mit integrierter Übung

Name der Unit	Grundlagen der IP-Netze Vorlesung mit integrierter Übung
Code	
Name des Moduls	Grundlagen der IP-Netze
Inhalte der Unit	Telekommunikationsnetze: Begriffe, analoge und digitale Signale, Telekommunikationsnetze, Internet Grundlagen der Vermittlungstechnik: Multiplexmechanismen, Verbindungskonzepte, Vermittlungsprinzipien Kommunikationsmodelle und Protokolle: OSI-Referenzmodell, Protokolle, Beschreibung von Protokollen IP-Netze mit Ethernet-LANs: Schicht 1, Schicht 2 – MAC, Schicht 3 – IP, Hub, Switch, Router, Schicht 4 – TCP, Schicht 7 – HTTP
Lehrformen	Vorlesung / Übung
SWS der Unit	2 SWS
Workload (h)	50 h
Anteil der Präsenzzeit	30 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	10 h
Anteil Selbststudium	10 h
Anteil Praxiszeit	0 h
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Trick
Basis – Literatur	Skript zur Vorlesung Trick, Ulrich; Weber, Frank: SIP, TCP/IP und Telekommunikationsnetze, 5. Auflage, De Gruyter Oldenbourg, 2015 Stallings, William: Data and Computer Communications, Pearson Education, 2010 Tanenbaum, Andrew S.; Wetherall, David: Computer Networks, Prentice Hall International, 2010
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	
Hinweise	

## Unitbeschreibung 38.2: Java Vorlesung mit integrierter Übung

Name der Unit	Java Vorlesung mit integrierter Übung
Code	
Name des Moduls	Grundlagen der IP-Netze mit Softwareprojekt
Inhalte der Unit	<p>Grundlagen zu Java: Grundelemente, Grundstruktur eines Java-Programms, Entwicklungsumgebung, Beispiele</p> <p>Datentypen, Typenwandlung, Zuweisungen, Ausdrücke und Operanden, Anweisungen zur Ablaufsteuerung</p> <p>Referenzdatentypen (Felder, Klassen)</p> <p>Methoden</p> <p>Objektorientierung (Generalisierung, Kapselung, Vererbung, Polymorphismus), Klassen, Instanzvariablen, Konstruktoren, Instanzmethoden</p> <p>Import und Pakete, Kapselung (Methoden und Variablen), Klassenvariablen, Klassenmethoden, main-Methode und Parameterübergabe von der Kommandozeile, Vererbung (Beispielprojekt)</p> <p>Wichtige Elemente, Hilfsklassen, Wrapper Classes, Exceptions, abstrakte Klassen und Interfaces</p> <p>Threads</p> <p>Netzwerkprogrammierung (Grundlagen, Ports, Sockets, Client-Server Programmierung, Kommunikation mittels URLs)</p> <p>Entwurfsmuster (Design Patterns)</p>
Lehrformen	Vorlesung / Übung
SWS der Unit	2 SWS
Workload (h)	50 h
Anteil der Präsenzzeit	30 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	10 h
Anteil Selbststudium	10 h
Anteil Praxiszeit	0 h
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Lehmann
Basis – Literatur	<p>Krüger, Guido; Hansen, Heiko: Handbuch der Java Programmierung, Addison-Wesley, 2011</p> <p>Ratz, Dietmar; Scheffler, Jens; Seese, Detlef; Wiesenberger, Jan: Grundkurs Programmieren in Java, Hanser, 2014</p> <p>Dornberger, Rolf; Telesko, Rainer: Java-Training zur Objektorientierten Programmierung, Oldenbourg, 2010</p>
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	
Hinweise	

## Unitbeschreibung 38.3: Java-Projekt

Name der Unit	Java-Projekt
Code	
Name des Moduls	Grundlagen der IP-Netze mit Softwareprojekt
Inhalte der Unit	Entwicklung von Java-Programmen eines Projekts zur Lösung einer Aufgabenstellung im Netzwerk-, Kommunikationstechnikbereich Dokumentation der Java-Programme Anwendung von Entwurfsmustern zur Lösung des Projekts Projekt besteht aus mind. 5 Teilprogrammen, die aufeinander aufbauen
Lehrformen	Projekt
SWS der Unit	1
Workload (h)	50 h
Anteil der Präsenzzeit	15 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	0 h
Anteil Selbststudium	15 h
Anteil Praxiszeit	20 h
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Lehmann
Basis – Literatur	Arbeitsblätter Krüger, Guido; Hansen, Heiko: Handbuch der Java Programmierung, Addison-Wesley, 2011 Ratz, Dietmar; Scheffler, Jens; Seese, Detlef; Wiesenberger, Jan: Grundkurs Programmieren in Java, Hanser, 2014 Dornberger, Rolf; Telesko, Rainer: Java-Training zur Objektorientierten Programmierung, Oldenbourg, 2010
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	Funktionsfähige und dokumentierte Programme eines Java-Projekts Java-Projekt umfasst mind. 5 Teilprogramme, die eine zusammengesetzte Lösung für das gestellte Projekt ergeben.
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	Undifferenziert (Bestanden / nicht bestanden)
Hinweise	

## Modulbeschreibung zum Modul 39: Maschinelles Lernen

Modultitel	Maschinelles Lernen
Modulnummer	M39
Modulcode	
Studiengang	Elektro- und Informationstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	4. oder 5. Semester
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (SPM AT, ICT)
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 h
Empfohlene inhaltliche Vorkenntnisse	Inhalte aller Programmiermodule im Studienverlauf bis einschließlich 3. Semester
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Labortestat: Maschinelles Lernen (Gesamtaufwand Selbststudium 15 Stunden) Erfolgreicher Abschluss aller Modulprüfungen des 1. und 2. Semesters
Modulprüfung	Projektarbeit mit schriftlicher Ausarbeitung (Bearbeitungszeit vier Wochen) und Präsentation (min. 5, max. 15 Minuten)
Lernergebnisse und Kompetenzen	<p>Die Studierenden kennen und verstehen die Arbeitsweise von maschinell lernenden Systemen beherrschen die Grundlagen der dazu verwendeten Methoden. Sie verfügen über Lösungskompetenzen für Probleme, welche mit maschinell gelerntem Wissen bearbeitet werden können und können einschätzen, ob ein derartiger Lösungsansatz für ein in der Praxis zu Grunde liegendes Problem einsetzbar ist.</p> <p>Die Studierenden erwerben überfachliche Kompetenzen im eigenständigen Erwerb von Fachwissen, Fähigkeiten zur Beurteilung von Lösungsansätzen, sowie Fähigkeiten zur Einschätzung des Arbeitsaufwandes bei der Bearbeitung von Fragestellungen zum maschinellen Lernen.</p>
Inhalte des Moduls	Software Engineering für ML Vorlesung Maschinelles Lernen Labor Maschinelles Lernen Projekt
Lehrformen des Moduls	Vorlesung, Laborübungen, Projekt
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Jedes Semester
Modulkoordination	Prof. Dr. Andreas Pech
Hinweise	

## Unitbeschreibung 39.1: Software Engineering für ML Vorlesung

Name der Unit	Software Engineering für ML Vorlesung
Code	
Name des Moduls	Maschinelles Lernen
Inhalte der Unit	Grundlagen des Software Engineering mit speziellem Bezug zu maschinell lernenden Systemen
Lehrformen	Vorlesung
SWS der Unit	2 SWS
Workload (h)	30 h
Anteil der Präsenzzeit	30 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	0 h
Anteil Selbststudium	0 h
Anteil Praxiszeit	0 h
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Oetter, Pech
Basis – Literatur	
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	siehe Modulbeschreibung
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	
Hinweise	



## Unitbeschreibung 39.2: Maschinelles Lernen Labor

Name der Unit	Maschinelles Lernen Labor
Code	
Name des Moduls	Maschinelles Lernen
Inhalte der Unit	Laborübungen zum maschinellen Lernen
Lehrformen	Laborübungen
SWS der Unit	1 SWS
Workload (h)	30 h
Anteil der Präsenzzeit	15 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	3 h
Anteil Selbststudium	12 h
Anteil Praxiszeit	15 h (in Präsenzzeit enthalten)
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Pech, Schellhaas, Aevermann
Basis – Literatur	
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	6 Laborübungen mit kurzem Eingangstest für die Zulassung zur Teilnahme am jeweiligen Versuch. Testat bei erfolgreicher Absolvierung von 5 der 6 angebotenen Laborübungen.
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	Undifferenziert (Bestanden / Nicht bestanden)
Hinweise	Keine

## Unitbeschreibung 39.3: Maschinelles Lernen Projekt

Name der Unit	Maschinelles Lernen Projekt
Code	
Name des Moduls	Maschinelles Lernen
Inhalte der Unit	Individuelle Projektaufgabe zur Lösung im Projektteam
Lehrformen	Projekt
SWS der Unit	1 SWS
Workload (h)	90 h
Anteil der Präsenzzeit	15 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	1 h
Anteil Selbststudium	74 h
Anteil Praxiszeit	0 h
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Pech
Basis – Literatur	
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	siehe Modulbeschreibung
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	Differenziert (Note)
Hinweise	Diese Unit ist gleichzeitig die Modulprüfung.

## Modulbeschreibung zum Modul 40: Elektronische Schaltungen

Modultitel	Elektronische Schaltungen
Modulnummer	M40
Modulcode	
Studiengang	Elektro- und Informationstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	3. oder 4. Semester
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (SPM ICT)
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 h
Empfohlene inhaltliche Vorkenntnisse	- Halbleiterschaltungstechnik, Elektrotechnik 1 & 2
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Bestandene Vorleistung des Moduls M11, Halbleiterschaltungstechnik: Labortestat (Gesamtaufwand Selbststudium 8 Stunden)
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Labortestat: Elektronische Schaltungen (Gesamtaufwand Selbststudium 15 Stunden) Erfolgreicher Abschluss aller Modulprüfungen des 1. Semesters
Modulprüfung	Klausur (90 Minuten)
Lernergebnisse und Kompetenzen	<p>Die Studierenden verfügen über ein grundlegendes Verständnis der Funktionsweise von elektronischen Schaltungen und ihrer Beschreibung in Simulationsprogrammen (SPICE); sie sind in der Lage, Schaltungen mit Dioden, Transistoren und Operationsverstärkern zu entwerfen und zu dimensionieren.</p> <p>Sie verfügen über ein vertieftes Verständnis der Wirkungsweise von analogen und digitalen Schaltungen und über die Kompetenzen zur Analyse der Funktion von digitalen und analogen Schaltungen. Simulationswerkzeuge können sie kompetent einsetzen.</p> <p>Die Studierenden erweitern ihre Kompetenzen in den Bereichen Teamarbeit, Gesprächsführung, Durchsetzungsfähigkeit, Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens und Präsentationstechniken.</p>
Inhalte des Moduls	Elektronische Schaltungen Vorlesung mit integrierter Übung, Elektronische Schaltungen Labor
Lehrformen des Moduls	Seminaristischer Unterricht, Labor
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Wintersemester
Modulkoordination	Prof. Dr.-Ing. Sven Kuhn
Hinweise	

## Unitbeschreibung 40.1: Elektronische Schaltungen Vorlesung mit integrierter Übung

Name der Unit	Elektronische Schaltungen Vorlesung mit integrierter Übung
Code	
Name des Moduls	Elektronische Schaltungen
Inhalte der Unit	Aufbau und Wirkungsweise von elektronischen Schaltungen mit Dioden, Transistoren, Operationsverstärkern und digitalen Schaltkreisen; Simulation von elektronischen Schaltungen und Interpretation der Simulationsergebnisse
Lehrformen	Seminaristischer Unterricht
SWS der Unit	4 SWS
Workload (h)	120 h
Anteil der Präsenzzeit	60 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	20 h
Anteil Selbststudium	40 h
Anteil Praxiszeit	0 h
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Prof. Dr.-Ing. Sven Kuhn
Basis – Literatur	Tietze; Schenk: Halbleiterschaltungstechnik, Springer-Verlag
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	siehe Modulbeschreibung
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	
Hinweise	

## Unitbeschreibung 40.2: Elektronische Schaltungstechnik Labor

Name der Unit	Elektronische Schaltungen Labor
Code	
Name des Moduls	Elektronische Schaltungen
Inhalte der Unit	Laborversuche mit elektronischen Bauelementen
Lehrformen	Labor
SWS der Unit	0,5 SWS
Workload (h)	30 h
Anteil der Präsenzzeit	8 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	0 h
Anteil Selbststudium	22 h
Anteil Praxiszeit	8 h (in Präsenzzeit enthalten)
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Prof. Dr.-Ing. Sven Kuhn
Basis – Literatur	Tietze; Schenk: Halbleiterschaltungstechnik, Springer-Verlag
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	Labortestat: 2 Versuche, 2 Versuchsausarbeitungen
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	Undifferenziert (bestanden / nicht bestanden)
Hinweise	Zur Teilnahme am Labor ist die rechtzeitige Anmeldung erforderlich. Näheres wird durch Aushang geregelt.

## Modulbeschreibung zum Modul 41: Radio Frequency Engineering

Module title	Radio Frequency Engineering
Module number	M41
Module code	
Study program	Elektro- und Informationstechnik
Module usability	
Module duration	one semester
Recommended semester	4th or 5th Semester
Module type	Elective module (SPM ICT)
ECTS (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 h
Recommended previous knowledge	none
Module prerequisites	Prerequisite of module M11, Halbleiterschaltungstechnik: Laboratory attestation (total workload 8 h)
Module examination requirements	Laboratory attestation: Written report per laboratory exercise (total workload 15 h) Successful completed modules of the 1st and 2nd semester
Module examination	Written examination (90 minutes)
Learning outcomes and skills	Students are able to understand and describe the propagation of electromagnetic waves on transmission lines and free space, the appreciation of the circuit concept for the realization of high frequency circuits, and the dimensioning of simple systems of transmitter-receiver.  The students acquire skills in teamwork, project and time management, leading negotiations, self-assurance and are prepared for methodical work and presentation techniques
Module contents	RF-Engineering Lecture RF-Engineering Laboratory Course
Module teaching methods	Seminaristic teaching with integrated exercises and laboratory
Module language	English
Module availability	Summersemester
Module coordination	Prof. Dr. Gernot Zimmer
Comments	

## Unitbeschreibung 41.1: RF-Engineering Lecture

Unit title	RF-Engineering Lecture
Code	
Module title	Radio Frequency Engineering
Unit contents	Passive components, wave propagation on transmission lines, reflection and transformation of the impedance, smith diagram, TEM or quasi-TEM-wave guides, S-parameters, resonators and filters, high-frequency amplifiers, Maxwell's equations, plane waves, transmit and receiver systems
Teaching methods	Seminaristic teaching with integrated exercise
Semester periods (hours) per week	3 SWS
Workload (h)	120 h
Class hours	45 h, including 10 h exercise
Total time of examination incl. preparation (h)	30 h
Total time of individual study (h)	45 h
Total time of practical training (h)	0 h
Unit language	English
Lecturer	Prof. Dr. Gernot Zimmer
Recommended reading	D. M. Dobkin, RF-Engineering for wireless Networks, Elsevier G. Zimmer, Hochfrequenztechnik, Springer-Verlag
Assessment type and form of	see module examination
Assessment grading	
Comments	

## Unitbeschreibung 41.2: RF-Engineering Laboratory Course

Unit title	RF-Engineering Laboratory Course
Code	
Module title	Radio Frequency Engineering
Unit contents	Laboratory course with different experimental setups
Teaching methods	Laboratory
Semester periods (hours) per week	1 SWS
Workload (h)	30 h
Class hours	15 h
Total time of examination incl. preparation (h)	0 h
Total time of individual study (h)	15 h
Total time of practical training (h)	0 h
Unit language	English
Lecturer	Prof. Dr. Gernot Zimmer
Recommended reading	Worksheets Information about recent literature is given at the beginning of the semester.
Assessment type and form of	Laboratory testation: written report, see prerequisites
Assessment grading	Undifferentiated (passed / failed)
Comments	Timely registration is required to take part in the laboratory. See written announcement at the beginning of the semester.



## Modulbeschreibung zum Modul 42: Übertragungstechnik

Modultitel	Übertragungstechnik
Modulnummer	M42
Modulcode	
Studiengang	Elektro- und Informationstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	4. oder 5. Semester
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (SPM ICT)
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 h
Empfohlene inhaltliche Vorkenntnisse	Elektrotechnik 1 und 2, lesen einfacher elektrischer Schaltpläne
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Bestandene Vorleistung des Moduls M11, Halbleiterschaltungstechnik: Labortestat (Gesamtaufwand Selbststudium 8 Stunden)
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Labortestat: schriftliche Ausarbeitung zu jedem Versuch (Gesamtaufwand Selbststudium 15 Stunden) Erfolgreicher Abschluss aller Modulprüfungen des 1. und 2. Semesters
Modulprüfung	Klausur (90 Minuten)
Lernergebnisse und Kompetenzen	Die Studierenden verfügen über ein grundlegendes Verständnis der Übertragungsstrecke. Sie können die Strecke und ihre Komponenten beschreiben. Sie sind in der Lage eine Übertragungsstrecke bei gegebenem Kanal zu entwerfen oder zu bewerten. Sie verfügen über ein vertieftes Verständnis des Zusammenwirkens der beteiligten Komponenten und können diese dimensionieren. Die Studierenden erwerben Kompetenzen in den Bereichen Teamarbeit, Gesprächsführung, Durchsetzungsfähigkeit, besonders in der praktischen Arbeit im Kleingruppen im Labor.
Inhalte des Moduls	Übertragungstechnik Vorlesung mit integrierter Übung Übertragungstechnik Labor
Lehrformen des Moduls	Seminaristischer Unterricht mit integrierter Übung
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Wintersemester
Modulkoordination	Prof. Dr.-Ing. Kira Kastell
Hinweise	

## Unitbeschreibung 42.1: Übertragungstechnik Vorlesung mit integrierter Übung

Name der Unit	Übertragungstechnik Vorlesung mit integrierter Übung
Code	
Name des Moduls	Übertragungstechnik
Inhalte der Unit	Rauschen und Störungen, Informationstheorie, Signaltheorie, lineare und zeitinvariante Systeme, Impulsantworten, Zweipolnetzwerke, Übertragungsfunktionen von Zweipolnetzwerken, zeitdiskrete Systeme, Puls-Code-Modulation, Übertragungsmedien, Amplitudenmodulation, Modulationsverfahren mit Pulsträger und mit harmonischem Träger, Basisbandübertragung, Bitfehlerwahrscheinlichkeit
Lehrformen	Seminaristischer Unterricht mit integrierter Übung
SWS der Unit	3 SWS
Workload (h)	105 h
Anteil der Präsenzzeit	45 h, davon Übung 10 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	15 h
Anteil Selbststudium	45 h plus Prüfungsvorbereitung
Anteil Praxiszeit	0 h
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Prof. Dr.-Ing. Kira Kastell
Basis – Literatur	Scriptum zur Vorlesung
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	Siehe Modulprüfung
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	
Hinweise	

## Unitbeschreibung 42.2: Übertragungstechnik Labor

Name der Unit	Übertragungstechnik Labor
Code	
Name des Moduls	Übertragungstechnik
Inhalte der Unit	Die Studierenden führen Versuche zu folgenden Themen durch: Digitale und analoge Modulations- bzw. Demodulationsverfahren, Digitale Basisbandübertragung.
Lehrformen	Labor
SWS der Unit	1 SWS
Workload (h)	45 h
Anteil der Präsenzzeit	15 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	5 h
Anteil Selbststudium	25 h plus Prüfungsvorbereitung
Anteil Praxiszeit	15 h (in Präsenzzeit enthalten)
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Prof. Dr.-Ing. Kira Kastell, Dipl.-Ing. Mohammad Reza Mansooji
Basis – Literatur	Scriptum zu den Laborversuchen, Vorlesungsunterlagen
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	Labortestat: schriftliche Ausarbeitung zu jedem Versuch, s. Vorleistung
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	Undifferenziert (bestanden / nicht bestanden)
Hinweise	Zur Teilnahme am Labor ist die rechtzeitige Anmeldung erforderlich. Näheres wird durch Aushang geregelt.

## Modulbeschreibung zum Modul 43: Betriebssysteme und Virtualisierung

Modultitel	Betriebssysteme und Virtualisierung
Modulnummer	M43
Modulcode	
Studiengang	Elektro- und Informationstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	3. oder 4. Semester
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (SPM ICT)
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 h
Empfohlene inhaltliche Vorkenntnisse	Das Modul baut auf den erworbenen Kenntnissen und Kompetenzen der folgenden Module auf. - Einführung in die Programmierung - Objektorientierte Programmierung - Grundlagen der IP-Netze mit Softwareprojekt
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Bestandene Vorleistung des Moduls M9, Objektorientierte Programmierung: Labortestat (Gesamtaufwand Selbststudium 45 Stunden)
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Labortestate mit schriftlicher Ausarbeitung zu 3 Versuchen (Gesamtaufwand Selbststudium 12 Stunden) Erfolgreicher Abschluss aller Modulprüfungen des 1. Semesters
Modulprüfung	Klausur (90 Minuten)
Lernergebnisse und Kompetenzen	Die Studierenden sind grundlegend mit modernen Betriebssystemen und Virtualisierungstechniken vertraut. Sie kennen die wichtigsten Konzepte und Mechanismen der Betriebssysteme und Virtualisierungstechniken. Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entsprechende Betriebssysteme für geeignete Anwendungsfälle auszuwählen und einzusetzen.</li> <li>• Systemnahe Software zu implementieren und zu verwenden.</li> <li>• Verhalten von Betriebssystemen zu analysieren und zu erweitern.</li> <li>• Geeignete Virtualisierungslösungen für entsprechende Anwendungsfälle auszuwählen und einzusetzen.</li> </ul>
Inhalte des Moduls	Betriebssysteme und Virtualisierung Vorlesung mit integrierter Übung Betriebssysteme und Virtualisierung Labor
Lehrformen des Moduls	Seminaristischer Unterricht mit integrierten Übungen Laborversuche
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Wintersemester
Modulkoordination	Prof. Dr. Armin Lehmann
Hinweise	

## Unitbeschreibung 43.1: Betriebssysteme und Virtualisierung Vorlesung mit integrierter Übung

Name der Unit	Betriebssysteme und Virtualisierung Vorlesung mit integrierter Übung
Code	
Name des Moduls	Betriebssysteme und Virtualisierung
Inhalte der Unit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Architekturen und Betriebsarten</li> <li>• Prozess- und Threadkonzept</li> <li>• Scheduling, Synchronisation, Interprozesskommunikation, Deadlocks</li> <li>• Dateisysteme</li> <li>• Hypervisor- und Container-basierte Virtualisierung</li> <li>• Cloud, Edge und Fog Computing</li> <li>• Netzwerkvirtualisierung</li> </ul>
Lehrformen	Vorlesung / Übung
SWS der Unit	2 SWS
Workload (h)	75 h
Anteil der Präsenzzeit	30 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	20 h
Anteil Selbststudium	25 h
Anteil Praxiszeit	0 h
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Lehmann
Basis – Literatur	<p>Tanenbaum, Andrew S.: Moderne Betriebssysteme, Pearson Verlag, 2009</p> <p>Glatz, E.: Betriebssysteme, Grundlagen, Konzepte, Systemprogrammierung, dpunkt-Verlag, 2015</p> <p>Mandl, P.: Grundkurs Betriebssysteme: Architekturen, Betriebsmittelverwaltung, Synchronisation, Prozesskommunikation, Virtualisierung, Vieweg+Teubner, 2014</p>
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	
Hinweise	

## Unitbeschreibung zum Modul 43.2: Betriebssysteme und Virtualisierung Labor

Name der Unit	Betriebssysteme und Virtualisierung Labor
Code	
Name des Moduls	Betriebssysteme und Virtualisierung
Inhalte der Unit	Versuch 1: Linux (Grundbefehle, Dateiverwaltung, Verzeichnisverwaltung, Ein-/Ausgabeumlenkung, Textverarbeitung, Tools, etc.) Versuch 2: Linux (Prozesserzeugung/-kommunikation/-synchronisation) Versuch 3: Linux (Namespaces, Network Namespaces, Mount Namespaces, Hypervisor)
Lehrformen	Labor
SWS der Unit	2 SWS
Workload (h)	75 h
Anteil der Präsenzzeit	30 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	0 h
Anteil Selbststudium	45 h
Anteil Praxiszeit	0 h
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Lehmann
Basis – Literatur	Arbeitsblätter Tanenbaum, Andrew S.: Moderne Betriebssysteme, Pearson Verlag, 2009 Glatz, E.: Betriebssysteme, Grundlagen, Konzepte, Systemprogrammierung, dpunkt-Verlag, 2015 Mandl, P.: Grundkurs Betriebssysteme: Architekturen, Betriebsmittelverwaltung, Synchronisation, Prozesskommunikation, Virtualisierung, Vieweg+Teubner, 2014
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	Labortestat: eine schriftliche Ausarbeitung pro Versuch
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	Undifferenziert (Bestanden / nicht bestanden)
Hinweise	

## Modulbeschreibung zum Modul 44: Digitale Vermittlungstechnik mit Softwareprojekt

Modultitel	Digitale Vermittlungstechnik mit Softwareprojekt
Modulnummer	M44
Modulcode	
Studiengang	Elektro- und Informationstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	3. oder 4. Semester
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (SPM ICT)
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 h
Empfohlene inhaltliche Vorkenntnisse	Das Modul baut auf den erworbenen Kenntnissen bzw. Kompetenzen der folgenden Module auf. - Grundlagen der IP-Netze mit Softwareprojekt
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Bestandene Vorleistung des Moduls M9, Objektorientierte Programmierung: Labortestat (Gesamtaufwand Selbststudium 45 Stunden)
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Labortestate mit schriftlicher Ausarbeitung zu 3 Versuchen inkl. funktionsfähiger und dokumentierter Java-Programme (Gesamtaufwand Selbststudium 12 Stunden) Erfolgreicher Abschluss aller Modulprüfungen des 1. Semesters
Modulprüfung	Klausur (90 Minuten)
Lernergebnisse und Kompetenzen	Die Studierenden sind mit der modernen Vermittlungstechnik und den technischen Zusammenhängen vertraut. Sie kennen die Grundlagen, Prinzipien und Methoden der Vermittlungstechnik und können wesentliche Funktionen und Anwendung moderner Vermittlungssysteme und Telekommunikationsnetze nachvollziehen. Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>• einfache Aufgaben der Netzwerk- und Vermittlungstechnik eigenständig zu lösen,</li> <li>• Zusammenhänge in komplexen Systemen zu erkennen sowie eine Systemanalyse durchzuführen,</li> <li>• die objektorientierte Programmiersprache Java auf einfache Netzwerkprogrammierung und Problemstellungen anzuwenden,</li> <li>• private und öffentliche Vermittlungssysteme zu planen,</li> <li>• Recherchen eigenständig durchzuführen und sich vertiefend und weiterführend in Gebiete der Vermittlungs- und Kommunikationstechnik einzuarbeiten und</li> <li>• Ergebnisse im Team zu erarbeiten und zu diskutieren sowie Laborergebnisse zu dokumentieren.</li> </ul>
Inhalte des Moduls	Digitale Vermittlungstechnik Vorlesung mit integrierter Übung Digitale Vermittlungstechnik Labor Digitale Vermittlungstechnik Projektlabor
Lehrformen des Moduls	Seminaristischer Unterricht mit integrierten Übungen Laborversuche
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Wintersemester
Modulkoordination	Prof. Dr.-Ing. Ulrich Trick

Hinweise	
----------	--



## Unitbeschreibung 44.1: Digitale Vermittlungstechnik Vorlesung mit integrierter Übung

Name der Unit	Digitale Vermittlungstechnik Vorlesung mit integrierter Übung
Code	
Name des Moduls	Digitale Vermittlungstechnik
Inhalte der Unit	Digitale Vermittlungstechnik im Überblick: Vermittlung, Vermittlungsprinzipien, Vermittlungsvarianten Paketvermittlung mit SIP: NGN, Echtzeitkommunikation in IP-Netzen, SIP und SDP, SIP-Netzelemente und Netzarchitekturen Paketvermittlung mit IP: IP-Routing, Routing-Strategien, IP-Router Leitungsvermittlung in Grundzügen
Lehrformen	Vorlesung / Übung
SWS der Unit	4 SWS
Workload (h)	105 h
Anteil der Präsenzzeit	60 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	20 h
Anteil Selbststudium	25 h
Anteil Praxiszeit	0 h
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Trick
Basis – Literatur	Skript zur Vorlesung Trick, Ulrich; Weber, Frank: SIP, TCP/IP und Telekommunikationsnetze, De Gruyter Oldenbourg, 2015 Tanenbaum, Andrew S.; Wetherall, David: Computer Networks, Prentice Hall International, 2010 Badach, Anatol; Hoffmann, Erwin: Technik der IP-Netze. Hanser, 2015
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	
Hinweise	

## Unitbeschreibung 44.2: Digitale Vermittlungstechnik Labor

Name der Unit	Digitale Vermittlungstechnik Labor
Code	
Name des Moduls	Digitale Vermittlungstechnik
Inhalte der Unit	Versuch 1: Grundlagen IP-basierter Kommunikation 1 Versuch 2: Grundlagen IP-basierter Kommunikation 2 Versuch 3: Grundlagen SIP-basierter Kommunikation
Lehrformen	Labor
SWS der Unit	1 SWS
Workload (h)	45 h
Anteil der Präsenzzeit	15 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	0 h
Anteil Selbststudium	30 h
Anteil Praxiszeit	0 h
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Trick
Basis – Literatur	Arbeitsblätter Trick, Ulrich; Weber, Frank: SIP, TCP/IP und Telekommunikationsnetze, De Gruyter Oldenbourg, 2015 Tanenbaum, Andrew S.; Wetherall, David: Computer Networks, Prentice Hall International, 2010 Badach, Anatol; Hoffmann, Erwin: Technik der IP-Netze. Hanser, 2015
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	Labortestat: eine schriftliche Ausarbeitung pro Versuch
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	Undifferenziert (Bestanden / nicht bestanden)
Hinweise	

## Modulbeschreibung zum Modul 45: Mobile Communications

Module title	Mobile Communications
Module number	M45
Module code	
Study program	Elektro- und Informationstechnik
Module usability	
Module duration	one semester
Recommended semester	4 <sup>th</sup> or 5 <sup>th</sup> semester
Module type	Elective module (SPM ICT)
ECTS (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 h
Recommended previous knowledge	None
Module prerequisites	None
Module examination requirements	Successful completed modules of the 1st and 2nd semester
Module examination	<p>Portfolio consisting of the following differently weighted parts:</p> <p>1) Homework assignment (processing time 4 weeks): implementation and documentation of a computer assisted radio network planning, 45 %</p> <p>2) Laboratory report (processing time 2 weeks): documentation of a computer based laboratory experiment, 10 %</p> <p>3) Written examination, 60 minutes, 45%</p> <p>The examination will be passed, if 50 % of the possible score is reached</p>
Learning outcomes and skills	<p>Students gain knowledge about basics in radio propagation and antennas. They can describe the most important antenna parameters and can explain the physics behind the definition. Students can describe the physical effects in mobile channels and how they can be modeled. They can choose and use appropriate channel models for different scenarios.</p> <p>Students gain basic knowledge of mobile network planning and are able to plan a full coverage network with the help of a planning tool. They can describe the mobile network components and the basic network functions as well as the basic security mechanisms.</p>
Module contents	Mobile Communications Lecture
Module teaching methods	Seminaristic teaching with integrated exercises
Module language	English
Module availability	Wintersemester
Module coordination	Prof. Dr.-Ing. Kira Kastell
Comments	

## Unit description 45.1 : Mobile Communications Lecture

Unit title	Mobile Communications Lecture
Code	
Module title	Mobile Communications
Unit contents	Mobility, link budget, radio transmission, antennas, mobile radio channels, network planning: frequency and code planning, site planning, structure of different communication systems, protocols, especially mobility management and security, economic aspects of network planning and roll out Exercises including simulations for channel models, network planning and radio systems
Teaching methods	Seminaristic teaching with integrated exercise
Semester periods (hours) per week	4
Workload (h)	150 h
Class hours	60 h, including 15 h exercise and 3 h laboratory
Total time of examination incl. preparation (h)	20 h
Total time of individual study (h)	70 h
Total time of practical training (h)	Included in class hours: 3 h
Unit language	English
Lecturer	Prof. Dr.-Ing. Kira Kastell
Recommended reading	Lecture notes
Assessment type and form of	See module examination
Assessment grading	
Comments	Not applicable

## Modulbeschreibung zum Modul 46: Digital Signals and Systems

Module title	Digital Signals and Systems
Module number	M46
Module code	
Study program	Elektro- und Informationstechnik
Module usability	
Module duration	one semester
Recommended semester	5 <sup>th</sup> semester
Module type	Elective module (SPM ICT)
ECTS (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 h
Recommended previous knowledge	Mathematik Grundlagen und Vertiefung, Elektrische Messtechnik und Digitale Signalverarbeitung
Module prerequisites	None
Module examination requirements	Successful completed modules of the 1st and 2nd semester
Module examination	Written examination (90 minutes)
Learning outcomes and skills	Students get deepened knowledge in processing digital signals in information technology and feedback systems. They are able to design digital filters regarding hardware side conditions and constraints. The students are able to create specific signals to be used for system identification and to apply LS-algorithms to estimate parameters of discrete time invariant process models.
Module contents	Digital Signals and Systems Lecture Digital Signals and Systems Exercises
Module teaching methods	Seminaristic teaching with integrated exercises
Module language	English
Module availability	Every semester
Module coordination	Prof. Dr.-Ing. Manfred Jungke
Comments	

## Unit description 46.1 Digital Signals and Systems Lecture

Unit title	Digital Signals and Systems Lecture
Code	
Module title	Digital Signals and Systems
Unit contents	Design of recursive and non-recursive digital filters, theoretical and experimental process analysis, modelling of ARMA systems, parameter estimation using least squares method, design of PRBS test signals Exercises including simulations for channel models, network planning and radio systems
Teaching methods	Seminaristic teaching
Semester periods (hours) per week	3 SWS
Workload (h)	90 h
Class hours	45 h
Total time of examination incl. preparation (h)	Included in self-study
Total time of individual study (h)	45 h
Total time of practical training (h)	
Unit language	English
Lecturer	Jungke
Recommended reading	Hwei P. Hsu: Signals and Systems, Schaum's Outlines, McGraw Hill Emmanuel C. Ifeachor, Barrie W. Jervis: Digital Signal Processing - A practical Approach, Verlag Addison-Wesley S.D. Stearns, D.R. Hush: Digitale Verarbeitung analoger Signale Oldenbourg Verlag
Assessment type and form of	See module examination
Assessment grading	
Comments	

## Unit description 46.2 Digital Signals and Systems Exercises

Unit title	Digital Signals and Systems Exercises
Code	
Module title	Digital Signals and Systems
Unit contents	Exercises in digital signals and systems
Teaching methods	Exercises
Semester periods (hours) per week	1 SWS
Workload (h)	60 h
Class hours	15 h
Total time of examination incl. preparation (h)	Included in self-study
Total time of individual study (h)	45 h
Total time of practical training (h)	
Unit language	English
Lecturer	Jungke
Recommended reading	Work sheets
Assessment type and form of	
Assessment grading	
Comments	

## Modulbeschreibung zum Modul 47: IT-Security

Module title	IT-Security
Module number	M47
Module code	
Study program	Elektro- und Informationstechnik
Applicability of the module	
Module duration	one semester
Recommended semester in program	5th semester
Type of module	Elective module (SPM ICT)
ECTS points (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 h
Recommended previous knowledge	Grundlagen der IP-Netze mit Softwareprojekt
Requirements for participation in the module	None
Requirements for participation in the module examination	Successful completed modules of the 1st and 2nd semester
Module examination	Written examination (90 minutes)
Learning outcomes and skills	<p>The students gain the following core competencies:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Knowledge about fundamental concepts of IT Security</li> <li>- Development of a consciousness for IT Security aims and risks</li> <li>- Comprehension and knowledge of basic solutions, concepts and methods to implement IT Security</li> </ul> <p>Moreover, the following extracurricular skills are acquired: working in groups in the lab, structured problem solving, English language skills, economic and social impact of IT Security</p>
Module contents	IT Security Lecture IT Security Exercise
Forms of teaching	Lecture, Exercise
Language	English
Availability of module	Every Semester
Module coordination	Prof. Dr.-Ing. Sven Kuhn



## Unit description 47.1: IT Security Lecture

Name of unit	IT Security Lecture
Code	
Name of module	IT Security
Unit contents	<p>Selection from areas such as, but not limited to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cryptographical principles and methods</li> <li>- Authentication</li> <li>- Operating system security</li> <li>- Application security</li> <li>- Malware</li> <li>- Network security</li> <li>- Firewalls</li> <li>- Virtual private networks</li> <li>- Network surveillance</li> <li>- Availability</li> <li>- Network applications</li> <li>- Security of realtime communications</li> <li>- Local network security</li> <li>- Standards</li> <li>- Practical implications</li> </ul>
Teaching forms	Lecture
Semester periods (hours) per week	2 SWS
Workload (h)	70 h
Proportion of attendance time	30 h
Proportion of examination time including preparation	10 h
Proportion of private study	30 h
Proportion of practice	
Unit language	English
Tutor/s	Kappes
Basis – Literature	<p>Martin Kappes, Netzwerk- und Datensicherheit, Teubner Verlag, Wiesbaden, 2007.  Claudia Eckert, IT-Sicherheit: Konzepte, Verfahren, Protokolle, Oldenbourg-Verlag, München, 2009.</p>
Type and form of the unit's proof of achievement	
Assessment of unit achievement	

## Unit description 47.2: IT Security Exercise

Name of unit	Exercise IT Security
Code	
Name of module	IT-Security
Unit contents	<p>Selection from areas such as, but not limited to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cryptographical principles and methods</li> <li>- Authentication</li> <li>- Operating system security</li> <li>- Application security</li> <li>- Malware</li> <li>- Network security</li> <li>- Firewalls</li> <li>- Virtual private networks</li> <li>- Network surveillance</li> <li>- Availability</li> <li>- Network applications</li> <li>- Security of realtime communications</li> <li>- Local network security</li> <li>- Standards</li> <li>- Practical implications</li> </ul>
Teaching forms	Exercise
Semester periods (hours) per week	2 SWS
Workload (h)	80 h
Proportion of attendance time	30 h
Proportion of examination time including preparation	10 h
Proportion of private study	40 h
Proportion of practice	
Unit language	English
Tutor/s	Prof. Dr. Matthias Deegener
Basis – Literature	<p>Martin Kappes, Netzwerk- und Datensicherheit, Teubner Verlag, Wiesbaden, 2007.          Claudia Eckert, IT-Sicherheit: Konzepte, Verfahren, Protokolle, Oldenbourg-Verlag, München, 2009.</p>
Type and form of the unit's proof of achievement	
Assessment of unit achievement	

## Modulbeschreibung zum Modul 48: Kommunikationsnetze

Modultitel	Kommunikationsnetze
Modulnummer	M48
Modulcode	
Studiengang	Elektro- und Informationstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	4. oder 5. Semester
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (SPM ICT)
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 h
Empfohlene inhaltliche Vorkenntnisse	Das Modul baut auf den erworbenen Kenntnissen bzw. Kompetenzen der folgenden Module auf. - Digitale Vermittlungstechnik
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Bestandene Vorleistung des Moduls M44, Digitale Vermittlungstechnik: Labortestat (Gesamtaufwand Selbststudium 25 Stunden)
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Labortestate mit schriftlicher Ausarbeitung zu 3 Versuchen (Gesamtaufwand Selbststudium 12 Stunden) Erfolgreicher Abschluss aller Modulprüfungen des 1. und 2. Semesters
Modulprüfung	Klausur (90 Minuten)
Lernergebnisse und Kompetenzen	Die Studierenden können moderne IP-basierte, private oder öffentliche Kommunikationsnetze mit festen und mobilen Anschlüssen in Theorie und Praxis verstehen, analysieren, entwickeln und planen. Sie trainieren das Denken in komplexen Zusammenhängen, Ausarbeiten komplexer Themen und vervollständigen ihre Kompetenzen in Dokumentation, Präsentation.
Inhalte des Moduls	Kommunikationsnetze Vorlesung mit integrierter Übung Kommunikationsnetze Labor
Lehrformen des Moduls	Seminaristischer Unterricht mit integrierten Übungen Präsentationen Laborversuche
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Sommersemester
Modulkoordination	Prof. Dr.-Ing. Ulrich Trick
Hinweise	

## Unitbeschreibung 48.1: Kommunikationsnetze Vorlesung mit integrierter Übung

Name der Unit	Kommunikationsnetze Vorlesung mit integrierter Übung
Code	
Name des Moduls	Kommunikationsnetze
Inhalte der Unit	Prinzipien, Aufbau und Strukturen von Kommunikationsnetzen Ethernet und IPv4 im Detail IPv6 NGN und SIP im Detail Netzentwicklung Standardisierung Ausarbeitung von Themen mit Präsentation
Lehrformen	Vorlesung / Übung / Präsentation
SWS der Unit	3 SWS
Workload (h)	95 h
Anteil der Präsenzzeit	45 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	20 h
Anteil Selbststudium	30 h
Anteil Praxiszeit	0 h
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Trick
Basis – Literatur	Skript zur Vorlesung Trick, Ulrich; Weber, Frank: SIP und Telekommunikationsnetze, De Gruyter Oldenbourg, 2015 Tanenbaum, Andrew S.; Wetherall, David: Computer Networks, Prentice Hall International, 2010 Badach, Anatol; Hoffmann, Erwin: Technik der IP-Netze. Hanser, 2015
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	
Hinweise	

## Unitbeschreibung 48.2: Kommunikationsnetze Labor

Name der Unit	Kommunikationsnetze Labor
Code	
Name des Moduls	Kommunikationsnetze
Inhalte der Unit	Versuch 1: Ethernet und IPv4 Versuch 2: IPv6 Versuch 3: SIP
Lehrformen	Labor
SWS der Unit	1 SWS
Workload (h)	55 h
Anteil der Präsenzzeit	30 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	0 h
Anteil Selbststudium	25 h
Anteil Praxiszeit	0 h
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Trick
Basis – Literatur	Arbeitsblätter Trick, Ulrich; Weber, Frank: SIP und Telekommunikationsnetze, De Gruyter Oldenbourg, 2015 Tanenbaum, Andrew S.; Wetherall, David: Computer Networks, Prentice Hall International, 2010 Badach, Anatol; Hoffmann, Erwin: Technik der IP-Netze. Hanser, 2015
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	Labortestat: eine schriftliche Ausarbeitung pro Versuch
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	Undifferenziert (Bestanden / nicht bestanden)
Hinweise	

## Modulbeschreibung zum Modul 49: Berufspraktisches Semester (Allgemeine Studienvariante)

Modultitel	Berufspraktisches Semester (Allgemeine Studienvariante)
Modulnummer	M49
Modulcode	
Studiengang	Elektro- und Informationstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	6. Semester
Art des Moduls	Pflichtmodul (für Studierende der Allgemeinen Studienvariante)
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	30 CP / 900 h
Empfohlene inhaltliche Vorkenntnisse	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Mindestens 120 CP aus vorangegangenen Modulen des Studiengangs
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine
Modulprüfung	Bericht (Bearbeitungszeit 22 Wochen) und Präsentation (min. 10, max. 20 Minuten)
Lernergebnisse und Kompetenzen	<p>Die Studierenden erhalten die Möglichkeit theoretische Inhalte und Methoden des Studiums in die Praxis zu übertragen und erste berufspraktische Erfahrungen im Berufsfeld des Ingenieurs zu sammeln.</p> <p>Die erworbenen Erfahrungen werden in einem begleitenden Seminar reflektiert, nachbearbeitet und vertieft, wodurch die Aufnahme in die anschließende Berufstätigkeit vorbereitet und erleichtert werden soll. Ferner erfahren sie in dieser Phase Anregungen für die Bachelor-Arbeit.</p> <p>Die Studierenden haben sich im angestrebten Tätigkeitsfeld orientiert. Mit ersten betrieblichen Aufgaben, Vorgehensweisen und Prozessen einer Organisation sind sie vertraut. Aspekte der Prozessoptimierung haben kennengelernt und sind für den verantwortlichen Umgang mit Ressourcen sensibilisiert.</p> <p>Mit den reflektierten Erkenntnissen aus der beruflichen Praxis können die Studierenden die theoretischen Inhalte und Methoden hinsichtlich einer künftigen beruflichen Tätigkeit besser einordnen. Den Theorie-Praxis-Transfer und eigene Entwicklungsschritte können Sie analysieren. Sachverhalte, Beobachtungen und Auswertungen können sie unter Beachtung wissenschaftlicher Aspekte in der Fachsprache wiedergeben.</p> <p>Sie sind in der Lage Problemlösungen im Team zu erarbeiten sowie Ergebnisse fachgerecht zu kommunizieren und zu präsentieren.</p> <p>Sie kommunizieren mit Kollegen/-innen, Vorgesetzten und Kunden/-innen und können ihre Rolle in diesen Beziehungen verantwortlich ausfüllen.</p>
Inhalte des Moduls	Praxisphase BPS Seminar
Lehrformen des Moduls	Berufspraxis und Seminar
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Jedes Semester
Modulkoordination	Prof. Dr.-Ing. Sven Kuhn
Hinweise	

## Unitbeschreibung 49.1: Praxisphase (Allgemeine Studienvariante)

Name der Unit	Praxisphase
Code	
Name des Moduls	Berufspraktisches Semester
Inhalte der Unit	Die Inhalte richten sich nach den Möglichkeiten des jeweiligen Unternehmens bzw. der Institution, in denen die Studierenden tätig sind
Lehrformen	Praxisphase
SWS der Unit	
Workload (h)	840 h
Anteil der Präsenzzeit	0 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	0 h
Anteil Selbststudium	0 h
Anteil Praxiszeit	840 h
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	
Basis – Literatur	
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	
Hinweise	Die Praxisphase muss vor Beginn im Praxisreferat der Lehreinheit Elektrotechnik angemeldet werden

## Unitbeschreibung 49.2: BPS Seminar (Allgemeine Studienvariante)

Name der Unit	BPS Seminar
Code	
Name des Moduls	Berufspraktisches Semester
Inhalte der Unit	Im vor-/nachbereitenden Seminar bearbeiten die Studierenden ihre Erfahrungen bei der Durchführung des BPS. Sie stellen die Ergebnisse der praktischen Tätigkeit vor und stellen sich einer Diskussion.
Lehrformen	Seminar
SWS der Unit	1 SWS
Workload (h)	60 h
Anteil der Präsenzzeit	15 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	Im Selbststudium enthalten
Anteil Selbststudium	45 h
Anteil Praxiszeit	0 h
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Alle Lehrenden der Lehreinheit Elektrotechnik
Basis – Literatur	Keine
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	
Hinweise	



## Modulbeschreibung zum Module 49a: Betrieblicher Studienabschnitt I (Duale Studienvariante)

Modultitel	Betrieblicher Studienabschnitt I
Modulnummer	49a
Modulcode	
Studiengang	Elektro- und Informationstechnik, Duale Studienvariante
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	5 Wochen
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	1. Semester
Art des Moduls	Pflichtmodul (für Studierende der Dualen Studienvariante)
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 h
Empfohlene inhaltliche Vorkenntnisse	Erfolgreicher Abschluss aller Module des ersten Studiensemesters
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine
Modulprüfung	Praxisbericht (Bearbeitungszeit 5 Wochen) mit Präsentation (mindestens 15, höchstens 20 Minuten)
Lernergebnisse und Kompetenzen	<p>Die Studierenden erhalten im ersten Betrieblichen Studienabschnitt einen Überblick über den generellen Aufbau, die unterschiedlichen Bereiche und Ziele des Kooperationsunternehmens.</p> <p>Nach Absolvieren des Moduls können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Aufbau und die unterschiedlichen Funktionsbereiche des Unternehmens umschreiben und darstellen,</li> <li>• die erworbenen Erfahrungen aus dem Studium reflektierend beschreiben und im Austausch mit Kolleginnen und Kollegen in den Unternehmenskontext einordnen,</li> <li>• sowie die Struktur des Unternehmens reflektierend beschreiben.</li> </ul> <p>Inhaltlich haben sie z.B. den Theorie-Praxis-Transfer bzgl. Elektrotechnik vertieft.</p>
Inhalte des Moduls	Betrieblicher Studienabschnitt I
Lehrformen des Moduls	Praxisphase
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Jedes Wintersemester
Modulkoordination	Prof. Dr.-Ing. Sven Kuhn
Hinweise	

## Unitbeschreibung 49a: Betrieblicher Studienabschnitt I (Duale Studienvariante)

Name der Unit	Betrieblicher Studienabschnitt I
Code	
Name des Moduls	Betrieblicher Studienabschnitt I
Inhalte der Unit	Die Inhalte richten sich nach den Möglichkeiten des jeweiligen Unternehmens bzw. der Institution, in denen die Studierenden tätig sind, z.B. in der Elektrotechnik.
Lehrformen	Praxisphase
SWS der Unit	0,1 SWS
Workload (h)	150 h
Anteil der Präsenzzeit	1,5 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	18,5 h
Anteil Selbststudium	
Anteil Praxiszeit	130 h
Sprache der Unit	Deutsch; bei Betrieblichem Studienabschnitt im Ausland eine andere Sprache
Lehrende/-r	
Basis - Literatur	Keine
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	
Hinweise	

## Modulbeschreibung zum Module 49b: Betrieblicher Studienabschnitt II (Duale Studienvariante)

Modultitel	Betrieblicher Studienabschnitt II
Modulnummer	49b
Modulcode	
Studiengang	Elektro- und Informationstechnik, Duale Studienvariante
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	10 Wochen
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	2. Semester
Art des Moduls	Pflichtmodul (für Studierende der Dualen Studienvariante)
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	7 CP / 210 h
Empfohlene inhaltliche Vorkenntnisse	Erfolgreicher Abschluss aller Module des ersten und zweiten Studienseesters
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine
Modulprüfung	Praxisbericht (Bearbeitungszeit 10 Wochen) mit Präsentation (mindestens 15, höchstens 20 Minuten)
Lernergebnisse und Kompetenzen	<p>Im zweiten Betrieblichen Studienabschnitt können die Studierenden erste geeignete betriebliche Aufgaben oder Projekte aus dem Bereich der Elektro- und Informationstechnik unterstützen (z.B. vor- bzw. nachbereitende Arbeiten übernehmen). Mit den Aufgaben vertiefen sie praktisches Fachwissen in einzelnen Sachgebieten und Prozessen.</p> <p>Nach Absolvieren des Moduls können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgaben, Anforderungen, Organisation und Vorgehensweisen (ggf. Aufgabenaufteilung, Prozesse, erste Lösungswege) erläutern und unter Berücksichtigung des wissenschaftlichen Arbeitens beschreiben und präsentieren,</li> <li>• fachliche Bezüge zu ihren Studieninhalten herstellen,</li> <li>• die bisher erworbenen Kompetenzen aus dem Studium in Grundzügen anwenden.</li> </ul> <p>Inhaltlich haben sie z.B. den Theorie-Praxis-Transfer Digitaltechnik oder der Objektorientierten Programmierung vertieft.</p>
Inhalte des Moduls	Betrieblicher Studienabschnitt II
Lehrformen des Moduls	Praxisphase
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Jedes Sommersemester
Modulkoordination	Prof. Dr.-Ing. Sven Kuhn
Hinweise	

## Unitbeschreibung 49b: Betrieblicher Studienabschnitt II (Duale Studienvariante)

Name der Unit	Betrieblicher Studienabschnitt II
Code	
Name des Moduls	Betrieblicher Studienabschnitt II
Inhalte der Unit	Die Inhalte richten sich nach den Möglichkeiten des jeweiligen Unternehmens bzw. der Institution, in denen die Studierenden tätig sind, z.B. in der Digitaltechnik oder der Objektorientierten Programmierung.
Lehrformen	Praxisphase
SWS der Unit	0,1 SWS
Workload (h)	170 h
Anteil der Präsenzzeit	1,5 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	18,5 h
Anteil Selbststudium	
Anteil Praxiszeit	150 h
Sprache der Unit	Deutsch; bei Betrieblichem Studienabschnitt im Ausland eine andere Sprache
Lehrende-/r	
Basis - Literatur	Keine
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	
Hinweise	

## Unitbeschreibung 49b: Seminar Praxisphase (Duale Studienvariante)

Name der Unit	Seminar Praxisphase
Code	
Name des Moduls	Betrieblicher Studienabschnitt II
Inhalte der Unit	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Präsentationstraining: Präsentation eines Themas/ Projekts vor einer Gruppe, Präsentationstechniken und Methoden, unterschiedliche Medien und deren Einsatz</li> <li>2. „Einf. in das wiss. Arbeiten“: Aufbau einer wissenschaftlichen Arbeit (Quellen, Zitate, Gliederung, etc.)</li> </ol>
Lehrformen	Seminar
SWS der Unit	1 SWS
Workload (h)	40 h
Anteil der Präsenzzeit	15 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	
Anteil Selbststudium	25 h
Anteil Praxiszeit	
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	n.n.
Basis - Literatur	
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	Erfolgreicher Abschluss Seminar Praxisphase (praktische Anwendung verschiedener Präsentationstechniken im Rahmen persönlicher und fachlicher Fragestellungen)
Bewertung des Leistungsnachweises Unit	bestanden / nicht bestanden
Hinweise	

## Modulbeschreibung zum Module 49c: Betrieblicher Studienabschnitt III (Duale Studienvariante)

Modultitel	Betrieblicher Studienabschnitt III
Modulnummer	49c
Modulcode	
Studiengang	Elektro- und Informationstechnik, Duale Studienvariante
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	5 Wochen
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	3. Semester
Art des Moduls	Pflichtmodul (für Studierende der Dualen Studienvariante)
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 h
Empfohlene inhaltliche Vorkenntnisse	Erfolgreicher Abschluss aller Module der ersten drei Studiensemester
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine
Modulprüfung	Praxisbericht (Bearbeitungszeit 5 Wochen) mit Präsentation (mindestens 15, höchstens 20 Minuten)
Lernergebnisse und Kompetenzen	<p>Im dritten Betrieblichen Studienabschnitt können die Studierenden Tätigkeiten im Bereich der Elektro- und Informationstechnik übernehmen und angeleitet bearbeiten und lösen. Mit den Aufgaben vertiefen sie praktisches Fachwissen und können ihr theoretisches Wissen in die Praxis übertragen und festigen.</p> <p>Nach Absolvieren des Moduls können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ihre bereits erworbenen Kompetenzen durch den Einsatz im Unternehmen anwendungsbezogen vertiefen,</li> <li>• einzelne Aufgaben ggf. auch innerhalb von Projekten übernehmen und sich in fachübergreifende Zusammenhänge eindenken,</li> <li>• Aufgaben, Anforderungen, Organisation und Vorgehensweisen sowie Vor- und Nachteile ggf. Hürden erläutern und unter Berücksichtigung des wissenschaftlichen Arbeitens beschreiben und präsentieren,</li> <li>• die erworbenen Erfahrungen auch aus dem Studium sowie die Vorgehensweisen innerhalb des Unternehmens mit Fachvertreterinnen und Fachvertretern und ggf. Kolleginnen und Kollegen besprechen und reflektierend beschreiben.</li> </ul> <p>Inhaltlich haben sie je nach Studienschwerpunkt z.B. den Theorie-Praxis-Transfer in der Elektrischen Messtechnik vertieft.</p>
Inhalte des Moduls	Betrieblicher Studienabschnitt III
Lehrformen des Moduls	Praxisphase
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Jedes Wintersemester
Modulkoordination	Prof. Dr.-Ing. Sven Kuhn
Hinweise	

## Unitbeschreibung 49c: Betrieblicher Studienabschnitt III (Duale Studienvariante)

Name der Unit	Betrieblicher Studienabschnitt III
Code	
Name des Moduls	Betrieblicher Studienabschnitt III
Inhalte der Unit	Die Inhalte richten sich nach den Möglichkeiten des jeweiligen Unternehmens bzw. der Institution, in denen die Studierenden tätig sind, z.B. in der Elektrischen Messtechnik.
Lehrformen	Praxisphase
SWS der Unit	0,1 SWS
Workload (h)	150 h
Anteil der Präsenzzeit	1,5 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	18,5 h
Anteil Selbststudium	
Anteil Praxiszeit	130 h
Sprache der Unit	Deutsch; bei Betrieblichem Studienabschnitt im Ausland eine andere Sprache
Lehrende/-r	
Basis - Literatur	Keine
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	
Hinweise	

## Modulbeschreibung zum Module 49d: Betrieblicher Studienabschnitt IV (Duale Studienvariante)

Modultitel	Betrieblicher Studienabschnitt IV
Modulnummer	49d
Modulcode	
Studiengang	Elektro- und Informationstechnik, Duale Studienvariante
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	10 Wochen
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	4. Semester
Art des Moduls	Pflichtmodul (für Studierende der Dualen Studienvariante)
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	8 CP / 240
Empfohlene inhaltliche Vorkenntnisse	Erfolgreicher Abschluss aller Module des ersten bis vierten Studiensemester
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine
Modulprüfung	Praxisbericht (Bearbeitungszeit 10 Wochen) mit Präsentation (mindestens 15, höchstens 20 Minuten)
Lernergebnisse und Kompetenzen	<p>Im vierten Betrieblichen Studienabschnitt können die Studierenden betriebliche Aufgaben oder Projekte weitgehend eigenständig auch innerhalb eines Teams übernehmen und sich am zukünftig angestrebten Berufsfeld orientieren.</p> <p>Nach Absolvieren des Moduls können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• betriebliche Aufgaben oder Projekte, die für den Studiengang Elektro- und Informationstechnik besonders geeignet sind, übernehmen und weitgehend eigenständig lösen und einen Bezug zu ihren bisher erworbenen theoretischen Kompetenzen herstellen,</li> <li>• betriebliche Aufgabenstellungen oder Projekte sowie deren Lösungswege mit theoretischem, methodischem ggf. betriebswirtschaftlichem Wissen begründen und unter Berücksichtigung des wissenschaftlichen Arbeitens beschreiben, begründen und präsentieren,</li> <li>• im Team lösungsorientiert zusammenarbeiten und eigenes Konfliktverhalten erkennen,</li> <li>• sich mit Fachvertreterinnen und Fachvertretern fachlich austauschen und ihre Vorgehensweisen begründen. Ferner können sie sozial und kulturell geprägte Rollen wahrnehmen und unterscheiden sowie gesellschaftsrelevante Aspekte aufzeigen.</li> </ul> <p>Inhaltlich haben sie je nach Studienschwerpunkt z.B. den Theorie-Praxis-Transfer in Digitalen Vermittlungstechnik oder der Regelungstechnik vertieft.</p>
Inhalte des Moduls	Betrieblicher Studienabschnitt IV
Lehrformen des Moduls	Praxisphase
Sprache	Deutsch



Häufigkeit des Angebots	Jedes Sommersemester
Modulkoordination	Prof. Dr.-Ing. Sven Kuhn
Hinweise	

## Unitbeschreibung 49d: Betrieblicher Studienabschnitt IV (Duale Studienvariante)

Name der Unit	Betrieblicher Studienabschnitt IV
Code	
Name des Moduls	Betrieblicher Studienabschnitt IV
Inhalte der Unit	Die Inhalte richten sich nach den Möglichkeiten des jeweiligen Unternehmens bzw. der Institution, in denen die Studierenden tätig sind, z.B. in der Digitalen Vermittlungstechnik oder der Regelungstechnik.
Lehrformen	Praxisphase
SWS der Unit	0,1 SWS
Workload (h)	220 h
Anteil der Präsenzzeit	1,5 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	18,5 h
Anteil Selbststudium	
Anteil Praxiszeit	200 h
Sprache der Unit	Deutsch; bei Betrieblichem Studienabschnitt im Ausland eine andere Sprache
Lehrende/-r	
Basis - Literatur	Keine
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	
Bewertung des Leistungsnachweises Unit	
Hinweise	

## Unitbeschreibung 49d: Seminar Kommunikation (Duale Studienvariante)

Name der Unit	Seminar Kommunikation
Code	
Name des Moduls	Betrieblicher Studienabschnitt IV
Inhalte der Unit	Kommunikation Gesprächsführung Eskalationsmanagement
Lehrformen	Seminar
SWS der Unit	1 SWS
Workload (h)	20 h
Anteil der Präsenzzeit	15 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	
Anteil Selbststudium	5 h
Anteil Praxiszeit	
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	n.n.
Basis – Literatur	Andreas Edmüller/Heinz Jiranek, Konfliktmanagement, neueste Auflage, Haufe-Lexware Verlag 2010
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	Erfolgreicher Abschluss Seminar Kommunikation (Reflektion des Gelehrten in Form von Rollenspielen in der Veranstaltung)
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	bestanden/nicht bestanden
Hinweise	

## Modulbeschreibung zum Module 49e: Betrieblicher Studienabschnitt V (Duale Studienvariante)

Modultitel	Betrieblicher Studienabschnitt V
Modulnummer	49e
Modulcode	
Studiengang	Elektro- und Informationstechnik, Duale Studienvariante
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	5 Wochen
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	5. Semester
Art des Moduls	Pflichtmodul (für Studierende der Dualen Studienvariante)
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 h
Empfohlene inhaltliche Vorkenntnisse	Erfolgreicher Abschluss aller Module aus den fünf Studiensemestern
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine
Modulprüfung	Praxisbericht (Bearbeitungszeit 5 Wochen) mit Präsentation (mindestens 15, höchstens 20 Minuten)
Lernergebnisse und Kompetenzen	<p>Im fünften Betrieblichen Studienabschnitt können die Studierenden Lösungsansätze für betriebliche Aufgaben oder Projekte eigenständig oder im Team entwickeln, die sich am Berufsfeld Elektro- und Informationstechnik orientieren.</p> <p>Nach Absolvieren des Moduls können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lösungsansätze für Aufgaben und Projekte im Bereich der Elektro- und Informationstechnik eigenständig entwickeln und umsetzen,</li> <li>• betriebliche Aufgabenstellungen oder Projekte sowie deren Lösungswege mit theoretischem, methodischem und betriebswirtschaftlichem Wissen auch im Team erarbeiten und unter Berücksichtigung des wissenschaftlichen Arbeitens beschreiben, begründen und präsentieren,</li> <li>• im Team lösungsorientiert zusammenarbeiten und eigenes Konfliktverhalten erkennen und Unstimmigkeiten professionell begegnen und diese klären,</li> <li>• Lösungswege können Sie mit Fachvertreterinnen und Fachvertretern fachlich und sachbezogen diskutieren und methodisch begründen,</li> <li>• andere Sichtweisen verstehen und reflektieren,</li> <li>• sozial und kulturell geprägte Rollen einschätzen und reflektieren sowie gesellschaftsrelevante und verantwortungsethische Aspekte aufzeigen.</li> </ul> <p>Inhaltlich haben sie z.B. den Theorie-Praxis-Transfer an einer Aufgabenstellung eines Wahlpflichtmoduls vertieft.</p>
Inhalte des Moduls	Betrieblicher Studienabschnitt V
Lehrformen des Moduls	Praxisphase
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Jedes Wintersemester
Modulkoordination	Prof. Dr.-Ing. Sven Kuhn
Hinweise	

## Unitbeschreibung 49e: Betrieblicher Studienabschnitt V (Duale Studienvariante)

Name der Unit	Betrieblicher Studienabschnitt V
Code	
Name des Moduls	Betrieblicher Studienabschnitt V
Inhalte der Unit	Die Inhalte richten sich nach den Möglichkeiten des jeweiligen Unternehmens bzw. der Institution, in denen die Studierenden tätig sind, z.B. im Rahmen einer Aufgabenstellung eines Wahlpflichtmoduls.
Lehrformen	Praxisphase
SWS der Unit	0,1 SWS
Workload (h)	150 h
Anteil der Präsenzzeit	1,5 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	18,5 h
Anteil Selbststudium	
Anteil Praxiszeit	130 h
Sprache der Unit	Deutsch; bei Betrieblichem Studienabschnitt im Ausland eine andere Sprache
Lehrende/-r	
Basis - Literatur	Keine
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	
Hinweise	

## Modulbeschreibung zum Modul 50: Project Management and Case Study

Module title	Project Management and Case Study
Module number	M50
Module code	
Study program	Elektro- und Informationstechnik
Module usability	
Module duration	One semester
Recommended semester	7th semester
Module type	Elective module (SPM ET)
ECTS (CP) / Workload (h)	10 CP / 300 h
Recommended previous knowledge	Students have a very good knowledge on Renewable Energies and Smart Grids
Module prerequisites	
Module examination requirements	Seminary attendance Successful completed modules of the 1st and 2nd semester
Module examination	Project work (submission period 8 weeks) with presentation (at least 5, at most 15 minutes)
Learning outcomes and skills	<p>The objective of this course is to learn the fundamental principles, tools and techniques of project management. The course focuses on the project integration, scope, time management, cost management, project control and risk management.</p> <p>Students:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- are able to determine the viability of a project</li> <li>- understand project management design, development, and implementation</li> <li>- develop competencies and skills for planning and controlling projects</li> <li>- identify and plan the risks of a project</li> <li>- can produce a project proposal</li> <li>- apply project management principles through cases studies focused on Renewable energy resources and Smart Grids solutions</li> </ul>
Module contents	Seminar of Project Management Lesson Case Studies on Project Management Laboratory
Module teaching methods	Seminar and case studies
Module language	English
Module availability	Every semester
Module coordination	Prof. Dr.-Ing Carolina Tranchita
Comments	

## Unit description M50.1 Seminar of Project Management Lesson

Unit title	Seminar of Project Management Lesson
Code	
Module title	Project Management and Case Study
Unit contents	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduction to project management</li> <li>- Project integration management</li> <li>- Project scope management</li> <li>- Project time management</li> <li>- Project cost management</li> <li>- Project quality management</li> <li>- Project human resources management</li> <li>- Project communication management</li> <li>- Project risk management</li> <li>- Project procurement management</li> </ul>
Teaching methods	Lecture/ Recitation
Semester periods (hours) per week	2 SWS
Workload (h)	50 h
Class hours	30 h
Total time of examination incl. preparation (h)	
Total time of individual study (h)	20 h
Total time of practical training (h)	
Unit language	English
Lecturer	Tranchita
Recommended reading	<p>Texts in English:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kerzner, H. (2009) Project management: A systems approach to planning, scheduling, and controlling (10th Ed.). New York: Van Nostrand Reinhold. ISBN: 0-471-22577-0 (hardback)</li> <li>- Project Management Institute, A Guide to the Project Management Body of Knowledge: PMBOK(R) Guide, 5th Edition, January 1, 2013. ISBN: 978-1935589679</li> </ul>
Assessment type and form of	Attendance is compulsory
Assessment grading	
Comments	

## Unit description M50.2 Case Studies on Project Management Laboratory

Unit title	Case Studies on Project Management Laboratory
Code	
Module title	Project Management and Case Study
Unit contents	<p>Concepts of the seminar “Project Management” are reinforced by case studies. Students work together in teams as a firm and has a case study.</p> <p>Groups initiate the project, plan the project and execute the project by providing a solution for a customer represented by the professor. It includes the preparation of documents, calculation and simulation, specification of equipment, study reports, inquiry process, evaluation and award decision.</p> <p>Case Studies are actual and realistic possible projects in the electric energy innovation domain.</p>
Teaching methods	Instructions and advising for the initiation, planning and execution of the project.
Semester periods (hours) per week	6 SWS
Workload (h)	250 h
Class hours	50 h
Total time of examination incl. preparation (h)	100 h
Total time of individual study (h)	100 h
Total time of practical training (h)	
Unit language	English
Lecturer	Prof. Dr. Carolina Tranchita
Recommended reading	
Assessment type and form of	<p>Each team must complete:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Intermediate presentations and documents.</li> <li>- Final Report.</li> <li>- Final Presentation.</li> </ul> <p>Presentations attendance is compulsory.</p>
Assessment grading	Differentiated (mark)
Comments	



## Modulbeschreibung zum Modul 51: Prozesse und Strukturen in Unternehmen

Modultitel	Prozesse und Strukturen in Unternehmen
Modulnummer	M51
Modulcode	
Studiengang	Elektro- und Informationstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	7. Semester
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (SPM ET)
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 h
Empfohlene inhaltliche Vorkenntnisse	keine
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Emissionsminderung im Energiemarkt
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Erfolgreicher Abschluss aller Modulprüfungen des 1. und 2. Semesters
Modulprüfung	Hausarbeit (Bearbeitungszeit 6 Wochen)
Lernergebnisse und Kompetenzen	<p>Die Studierenden erwerben berufspraktische Kompetenzen, um sich auf neue Anforderungen einzustellen, die sich aus Ihren zukünftigen Schritten und Positionen in Wirtschaft und Industrie ergeben. Sie runden ihr bisher erworbenes Fachwissen durch zusätzliche Unternehmenskenntnisse ab.</p> <p>Die Absolventen werden in die Lage versetzt Unternehmen mit Hilfe von veröffentlichten Informationen und Parametern einzuschätzen und ihre eigenen Schlüsse daraus zu ziehen.</p> <p>Sie erlernen aktive und aktuelle Informationsbeschaffung und erkennen die Bedeutung selbst organisierter kontinuierlicher Wissenserweiterung.</p> <p>Die Studierenden verbinden diese Erkenntnisse und ihre fachliche Qualifikation und entwickeln dadurch Fertigkeiten ihre Aktivitäten, im eigenen und im Unternehmenssinn, optimal anpassen.</p>
Inhalte des Moduls	Seminar Prozesse und Strukturen in Unternehmen
Lehrformen des Moduls	Seminaristischer Unterricht
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Jedes Semester
Modulkoordination	Sabine Schröder
Hinweise	

## Unitbeschreibung 51.1: Prozesse und Strukturen in Unternehmen Seminar

Name der Unit	Prozesse und Strukturen in Unternehmen Seminar
Code	
Name des Moduls	Prozesse und Strukturen in Unternehmen
Inhalte der Unit	Gesellschaftsrechtliche und organisatorische Parameter von Unternehmen, betriebliche Prozesse und Strukturen: Stellen- und Aufgabenbewertung, Bewerbungs- Auswahl und Bewertungsprozesse. Analyse von Produkten und Dienstleistungen
Lehrformen	Seminar
SWS der Unit	4 SWS
Workload (h)	150 h
Anteil der Präsenzzeit	75 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	45 h
Anteil Selbststudium	30 h
Anteil Praxiszeit	0 h
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Schröder
Basis – Literatur	
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	
Hinweise	

## Modulbeschreibung zum Modul 52: Projektmanagement

Modultitel	Projektmanagement
Modulnummer	M52
Modulcode	
Studiengang	Elektro- und Informationstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	Ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	7. Semester
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (SPM AT, ICT)
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	5 CP / 150 h
Empfohlene inhaltliche Vorkenntnisse	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Erfolgreicher Abschluss aller Modulprüfungen des 1. und 2. Semesters
Modulprüfung	Projektarbeit mit schriftlicher Ausarbeitung (Bearbeitungszeit 4 Wochen)
Lernergebnisse und Kompetenzen	<p>Die Studierenden kennen und verstehen die Notwendigkeit des Projektmanagements (PM).</p> <p>Die Studierenden kennen und verstehen die Ziele und Methoden des PM.</p> <p>Die Studierenden sind befähigt aus praktischen Aufgabenstellungen Projekte zu entwickeln.</p> <p>Die Studierenden sind befähigt Projekte zu planen, zu steuern und zu überwachen.</p> <p>Die Studierenden sind befähigt mit Methoden des PM Projekte abzuarbeiten.</p> <p>Die Studierenden können ihr Wissen anwenden, um Projekte erfolgreich zu bearbeiten.</p> <p>Die Studierenden können Spezialwissen (Kostenplanung; Kapazitätsplanung) in Projekte integrieren und zum Erfolg führen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage Aufgabenstellungen im Team zu bearbeiten.</p> <p>Die Studierenden sehen die Notwendigkeit zur Aneignung neuen Wissens.</p>
Inhalte des Moduls	Projektmanagement Onlinevorlesung
Lehrformen des Moduls	Onlinevorlesung
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Jedes Semester
Modulkoordination	Prof. Dr. Dr. Herbert Nosko
Hinweise	

## Unitbeschreibung 52.1: Projektmanagement Onlinevorlesung

Name der Unit	Projektmanagement Onlinevorlesung
Code	
Name des Moduls	Projektmanagement
Inhalte der Unit	Notwendigkeit des Projektmanagements Grundlagen des Projektmanagements Strukturplanung Terminplanung Kostenplanung Kapazitätsplanung Risikomanagement Projektsteuerung Berichterstattung Beispielprojekte
Lehrformen	Onlinevorlesung
SWS der Unit	4 SWS
Workload (h)	150 h
Anteil der Präsenzzeit	60 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	30 h
Anteil Selbststudium	60 h
Anteil Praxiszeit	
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Nosko
Basis – Literatur	Kursunterlagen / Kursfolien Jacoby,W: Projektmanagement für Ingenieure, 3. Aufl. Heidelberg 2015 Kuster,J: Handbuch Projektmanagement, 3. Aufl. Heidelberg 2011 Olfert,K.: Projektmanagement, 10. Auflage Herne 2016
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	
Hinweise	

## Modulbeschreibung zum Modul 53: Vertiefungsprojekt

Modultitel	Vertiefungsprojekt
Modulnummer	M53
Modulcode	
Studiengang	Elektro- und Informationstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	7. Semester
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (SPM AT, ICT)
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	10 CP / 300 h
Empfohlene inhaltliche Vorkenntnisse	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Abgeschlossenes Berufspraktisches Semester
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine
Modulprüfung	Projektarbeit mit schriftlicher Ausarbeitung (Bearbeitungszeit 8 Wochen) und Präsentation (min. 10, max. 20 Minuten)
Lernergebnisse und Kompetenzen	<p>Im Vertiefungsprojekt bearbeiten die Studierenden ein wissenschaftliches Projekt. Sie wenden dabei praktische Erfahrungen aus dem Berufspraktischen Semester (Allgemeine Studienvariante) bzw. den Betrieblichen Studienabschnitten (Duale Studienvariante) sowie Kenntnisse aus den übrigen Modulen auf ein wissenschaftliches Thema an. Sie vertiefen ihre Kompetenzen sowohl fachlich in Bezug auf das gewählte Thema als auch im Projektmanagement.</p> <p>In diesem Modul vertiefen die Studierenden ihre Kompetenzen im wissenschaftlichen Arbeiten und frischen diese, wo nötig, nochmals auf, um auf die Anforderungen der Bachelor-Arbeit vorbereitet zu sein.</p>
Inhalte des Moduls	Vertiefungsprojekt
Lehrformen des Moduls	Projekt
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Jedes Semester
Modulkoordination	Prof. Dr.-Ing. Sven Kuhn
Hinweise	

## Unitbeschreibung 53.1: Vertiefungsprojekt

Name der Unit	Vertiefungsprojekt
Code	
Name des Moduls	Vertiefungsprojekt
Inhalte der Unit	Die Inhalte richten sich nach dem Projekt
Lehrformen	Projekt
SWS der Unit	
Workload (h)	300 h
Anteil der Präsenzzeit	In Praxiszeit enthalten
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	0 h
Anteil Selbststudium	In Praxiszeit enthalten
Anteil Praxiszeit	300 h
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Alle Lehrenden der Lehrinheit Elektrotechnik
Basis – Literatur	Keine
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	
Hinweise	

## Modulbeschreibung zum Modul 54: Bachelor-Arbeit mit Kolloquium

Modultitel	Bachelor-Arbeit mit Kolloquium
Modulnummer	M54
Modulcode	
Studiengang	Elektro- und Informationstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	7. Semester
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS-Punkte (CP) / Workload (h)	15 CP (davon entfallen 12 CP auf die Bachelor-Arbeit und 3 CP auf das Kolloquium) / 450 h
Empfohlene inhaltliche Vorkenntnisse	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Abschluss aller Module eines Schwerpunktes mit Ausnahme der Module 50 und 51.
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine
Modulprüfung	Bachelor-Arbeit (Bearbeitungszeit 12 Wochen) mit Kolloquium zur Bachelor-Arbeit (Dauer: mindestens 30 und höchstens 45 Minuten)
Lernergebnisse und Kompetenzen	<p>Die Studierenden beherrschen die fachlichen und überfachlichen Fähigkeiten, um als Ingenieurin bzw. Ingenieur der Elektro- und Informationstechnik selbständig ein komplexes Thema ihres Fachs zu bearbeiten.</p> <p>Die Studierenden haben ihre Kompetenzen der wissenschaftlichen Arbeitstechniken vertieft. Sie haben geeignete ingenieurwissenschaftliche Problemlösungsmethoden ausgewählt und erfolgreich zur Problemlösung angewendet. Sie haben ihre Fähigkeit zur wissenschaftlichen Dokumentation und Präsentation bewiesen und können ihre Ergebnisse gegenüber fachlicher Kritik vertreten.</p>
Inhalte des Moduls	Bachelor-Arbeit mit Kolloquium
Lehrformen des Moduls	
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Jedes Semester
Modulkoordination	Prof. Dr. Andreas Pech
Hinweise	Keine

## Unitbeschreibung 54.1: Bachelor-Arbeit

Name der Unit	Bachelor-Arbeit
Code	
Name des Moduls	Bachelor-Arbeit mit Kolloquium
Inhalte der Unit	Abhängig vom individuellen Thema der Bachelor-Arbeit
Lehrformen	Selbstständiges Arbeiten
SWS der Unit	
Workload (h)	450 h
Anteil der Präsenzzeit	0 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	Im Selbststudium enthalten
Anteil Selbststudium	450 h
Anteil Praxiszeit	0 h
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Alle Lehrenden der Lehrinheit Elektrotechnik
Basis – Literatur	Keine
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	
Hinweise	