

Prüfungsordnung
des Fachbereichs 2 – Informatik und Ingenieurwissenschaften der
Fachhochschule Frankfurt am Main – University of Applied Sciences für
den Bachelor-Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik vom
30.05.2007

Aufgrund des § 50 Abs. 1 Nr. 1 des Hessischen Hochschulgesetzes (HHG) in der Fassung vom 31. Juli 2000 (GVBl. I S. 374), zuletzt geändert durch Gesetz vom 31. Juli 2000, zuletzt geändert durch Gesetz vom 18. Dezember 2006 (GVBl. I S. 713), hat der Fachbereichsrat des Fachbereichs 2: Informatik und Ingenieurwissenschaften der Fachhochschule Frankfurt am Main – University of Applied Sciences am 30.05.2007 die nachstehende Prüfungsordnung für den Bachelor-Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik beschlossen. Die Prüfungsordnung entspricht den Allgemeinen Bestimmungen für Prüfungsordnungen mit den Abschlüssen Bachelor und Master an der Fachhochschule Frankfurt am Main – University of Applied Sciences (AB Bachelor/Master) vom 10. November 2004 (Staatsanzeiger für das Land Hessen 2005 S. 519) und ergänzt die Allgemeinen Bestimmungen.

Nach § 94 HHG hat der Präsident der Fachhochschule Frankfurt am Main – University of Applied Sciences die Prüfungsordnung am tt.mm.200j genehmigt. Die Genehmigung ist befristet für die Dauer der Akkreditierung bis zum 13.04.2008.

§ 1
Studienziel, Akademischer Grad

- (1) Das Studium qualifiziert für eine Tätigkeit als Ingenieurin oder Ingenieur in der Elektrotechnik und Informationstechnik sowie für den Übergang zu einem Master-Studiengang.
- (2) Nach bestandener Bachelor-Prüfung verleiht die Fachhochschule Frankfurt am Main – University of Applied Sciences den akademischen Grad
Bachelor of Engineering (B. Eng.).

§ 2
Regelstudienzeit, ECTS-Punkte (Credits)

- (1) Die Studienzeit, in der das Studium in der Regel abgeschlossen werden kann (Regelstudienzeit), beträgt sechs Semester.
- (2) Das gesamte Studium umfasst 180 ECTS-Punkte (Credits).

§ 3
Vorpraktikum

- (1) Für das Studium wird ein Vorpraktikum von mindestens acht Wochen gefordert.
- (2) Für das Vorpraktikum gilt die Praktikumsordnung (Anlage 5).

§ 4

Zulassungsvoraussetzungen

- (1) Das Vorpraktikum nach §3 Abs. 1 ist vor Beginn des Studiums abzuleisten und bei der Immatrikulation nachzuweisen.

§ 5

Module

- (1) Der Studiengang umfasst 30 Module. Die Inhalte der Module, die Anzahl der jeweiligen ECTS-Punkte (Credits) und die Art und Dauer der jeweiligen Modulprüfungsleistungen ergeben sich aus der Modultafel (Anlage 2) und den Modulbeschreibungen (Anlage 3).
- (2) Die Module mit den Nummern 1 bis 20 und 35 bis 37 sind Pflicht. Außerdem muss eines der beiden Vertiefungsgebiete „Informations- und Kommunikationstechnik“ (IKT) oder „Elektrische Energie- und Automatisierungstechnik“ (EAT) gewählt werden.
- (3) Das Vertiefungsgebiet IKT besteht aus den Modulen 21 bis 27.
- (4) Das Vertiefungsgebiet EAT besteht aus den Modulen 28 bis 34.
- (5) Um die Konsekutivität zum Masterstudiengang Information Technology zu erreichen, müssen abweichend von (4) die Module 30 und 32 durch die Module 21 und 23 ersetzt werden.
- (6) Bei erstmaliger Anmeldung zu einer Modulprüfung in einem der Module 21 bis 34 muss der oder die Studierende die Wahl des Vertiefungsgebietes ausüben. Ein Wechsel des Vertiefungsgebietes ist nicht möglich.
- (7) Es gibt Module, für die bei der Zulassung zur Modulprüfung die Teilnahme an Übungen, Laboren oder Projektarbeiten vorausgesetzt werden. Die Voraussetzungen sind den jeweiligen Modulbeschreibungen zu entnehmen.
- (8) Sowohl im Wintersemester als auch im Sommersemester werden jeweils mehrere Module im Umfang von insgesamt mindestens 15 ECTS in englischer Sprache angeboten. Die betreffenden, mit den deutschsprachigen Modulen äquivalenten englischsprachigen Module sind in der Modulbeschreibung dadurch gekennzeichnet, dass die jeweiligen Modulnummern mit dem Zusatz „E“ versehen sind. Diese Module können wahlweise an die Stelle der deutschsprachigen Module treten. Die Wahl wird durch die Anmeldung zur Modulprüfung ausgeübt.

§ 6

Wiederholung von Prüfungsleistungen

- (1) Nicht bestandene Modulprüfungsleistungen können zweimal wiederholt werden.

§ 8

Bachelor-Arbeit mit Kolloquium

- (1) Zur Bachelor-Arbeit kann nur zugelassen werden, wer die Module 1 bis 20 und entweder die Module 21 bis 27 oder die Module 28 bis 34 oder die Module 21, 23, 28, 29, 31, 33 und 34 erfolgreich abgeschlossen hat.
- (2) Die Bachelor-Arbeit umfasst 12 ECTS-Punkte (Credits). Die Bearbeitungsdauer beträgt

zwölf Wochen und beginnt mit dem Tag der Ausgabe des Themas.

- (3) Der Prüfungsausschuss kann Termine für die Meldung zur Bachelor-Arbeit festlegen.
- (4) Die Bearbeitungszeit kann auf schriftlichen Antrag der Kandidatin oder des Kandidaten aus Gründen, die sie oder er nicht zu vertreten hat, von der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses einmal verlängert werden, höchstens jedoch um zwei Monate.
- (5) Die Bachelor-Arbeit ist in deutscher Sprache abzufassen. Der Prüfungsausschuss kann auf Antrag der Kandidatin oder des Kandidaten sowohl für die Bachelor-Arbeit als auch für das Kolloquium die englische Sprache zulassen.
- (6) Die Bachelor-Arbeit ist in Schriftform in zwei gedruckten Exemplaren und zusätzlich in elektronischer Form auf einem geeigneten Datenträger im Prüfungsamt abzuliefern.
- (7) Das Kolloquium ist in der Regel öffentlich statt. Soweit die Kandidatin oder der Kandidat bei der Meldung zur Prüfung nicht widersprochen hat oder die Bachelor-Arbeit nicht der Geheimhaltungspflicht unterliegt, ist bei dem Bachelor-Kolloquium die Öffentlichkeit zugelassen. Die Durchführung des Kolloquiums darf durch die Öffentlichkeit nicht beeinträchtigt werden. Die Öffentlichkeit erstreckt sich nicht auf die Beratung und Bekanntgabe des Prüfungsergebnisses an die Kandidatin oder den Kandidaten.

§ 9

Gesamtnote

- (1) Die Gesamtnote der Bachelor-Prüfung wird gebildet aus
 1. dem arithmetischen Mittel der Noten der Modulprüfungen der Module 1 bis 20 und 35 bis 36, sowie der Module des gewählten Vertiefungsgebietes nach §5 (Module 21 bis 27 oder Module 28 bis 34 oder Module 21, 23, 28, 29, 31, 33 und 34).
 2. der Note des Moduls 37 (Bachelor-Arbeit mit Kolloquium), mit einer Gewichtung von acht zu zwei.
- (2) Erfolgreich abgeschlossene zusätzliche Module gehen als Zusatzmodule nicht in die Bildung der Gesamtnote ein.
- (3) Entsprechend § 14 Abs. 5 der AB Bachelor/Master wird für die Gesamtnote der Bachelor-Prüfung auch ein ECTS-Rang vergeben.

§ 10

Zeugnis, Diploma Supplement

- (1) Das Zeugnis über die Bachelor-Prüfung enthält die Modulnoten, das Thema der Bachelor-Arbeit, das Vertiefungsgebiet, die Anzahl der erworbenen ECTS-Punkte (Credits), die Gesamtnote der Bachelor-Prüfung und auf Antrag der oder des Studierenden das Ergebnis der Prüfungen in den Zusatzmodulen.
- (2) Zusätzlich zum Zeugnis wird ein Diploma Supplement gemäß Anlage 4 ausgegeben.

§ 11

In-Kraft-Treten

- (1) Die Prüfungsordnung tritt am 01.09.2007 zum Wintersemester 2007/2008 in Kraft.

Anlagen:

1. Modulübersicht
2. Modultafel
3. Modulbeschreibungen
4. Praktikumsordnung
5. Diploma Supplement

Modulübersicht zum Bachelor-Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik

In Klammer: Modulnummern

6. Semester	Industrie- betriebslehre (36) 5 ECTS	Studium Generale (35) 5 ECTS	Vertiefungsmodul (27 oder 34) 8 ECTS		Bachelor-Arbeit (37) 12 ECTS	
5. Semester	Vertiefungsmodul (23 oder 30)				Informations- Verarbeitung mit Projekt (20) 5 ECTS	Regelungstechnik 2 (18) 5 ECTS
	Vertiefungsmodul (24 oder 29)		Vertiefungsmodul (25 oder 31)			
4. Semester	Elektronik (8) 10 ECTS	Interkulturelle Kommunikation (9) 5 ECTS	Regelungstechnik 1 (17) 5 ECTS	Mikrocomputer- Technik (19) 5 ECTS	Vertiefungsmodul (21 oder 28)	
		Vertiefungsmodul (21 oder 22 oder 32)		Vertiefungsmodul (21 oder 28)		Vertiefungsmodul (21 oder 22 oder 32)
3. Semester		Theoretische Elektrotechnik (6) 5 ECTS	Elektrische Messtechnik (7) 5 ECTS	Digitale Signalverarbeitung (14) 5 ECTS	Grundlagen der Energietechnik (15) 5 ECTS	Grundlagen der Telekommunikation mit Softwareprojekt (16) 5 ECTS
2. Semester	Mathematik 2 (2) 5 ECTS	Grundlagen der Elektrotechnik 2 (5) 5 ECTS	Physik (3) 10 ECTS	Werkstoffe der Elektrotechnik (11) 5 ECTS	Höhere Programmiersprache (12) 5 ECTS	Digitaltechnik (13) 5 ECTS
	Mathematik 1 (1) 10 ECTS			Grundlagen der Elektrotechnik 1 (4) 10 ECTS		Konstruktionslehre mit CAD (10) 5 ECTS
1. Semester	Mathematik 1 (1) 10 ECTS		Grundlagen der Elektrotechnik 1 (4) 10 ECTS		Konstruktionslehre mit CAD (10) 5 ECTS	

Modultafel des Bachelor-Studienganges Elektrotechnik und Informationstechnik

Modul	1. Sem. ECTS/SWS	2. Sem. ECTS/SWS	3. Sem. ECTS/SWS	4. Sem ECTS/SWS	5. Sem. ECTS/SWS	6. Sem ECTS/SWS
Modul 1: Mathematik 1	10/8					
Modul 2: Mathematik 2		5/5				
Modul 3: Physik	5/5	5/5				
Modul 4: Grundlagen der Elektrotechnik 1	10/8					
Modul 5: Grundlagen der Elektrotechnik 2		5/4				
Modul 6: Theoretische Elektrotechnik			5/4			
Modul 7: Elektrische Messtechnik			5/5			
Modul 8: Elektronik			5/4	5/5		
Modul 9: Interkulturelle Kommunikation				5/5		
Modul 10: Konstruktionslehre mit CAD	5/5					
Modul 11: Werkstoffe der Elektrotechnik		5/4				
Modul 12: Höhere Programmiersprache		5/4				
Modul 13: Digitaltechnik		5/5				
Modul 14: Digitale Signalverarbeitung			5/5			
Modul 15: Grundlagen der Energietechnik			5/4			
Modul 16: Grundlagen der Telekommunikation mit Softwareprojekt			5/5			
Modul 17: Regelungstechnik 1				5/4		
Modul 18: Regelungstechnik 2					5/4	
Modul 19: Mikrocomputertechnik				5/4		

Modultafel des Bachelor-Studienganges Elektrotechnik und Informationstechnik

Modul	1. Sem. ECTS/SWS	2. Sem. ECTS/SWS	3. Sem. ECTS/SWS	4. Sem ECTS/SWS	5. Sem. ECTS/SWS	6. Sem ECTS/SWS
Modul 20: Informationsverarbeitung mit Projekt					5/4	

Modultafel des Bachelor-Studienganges Elektrotechnik und Informationstechnik

Modul	4. Sem. ECTS/SWS	5. Sem. ECTS/SWS	6. Sem. ECTS/SWS
-------	---------------------	---------------------	---------------------

Modul	4. Sem. ECTS/SWS	5. Sem. ECTS/SWS	6. Sem. ECTS/SWS
-------	---------------------	---------------------	---------------------

Vertiefungsmodule "Informations- und Kommunikationstechnik"			
Modul 21: Übertragungstechnik	5/4		
Modul 22: Digitale Vermittlungstechnik	5/4		
Modul 23: Hochfrequenztechnik		5/4	
Modul 24: Embedded Intelligent Systems		5/4	
Modul 25: Signale und Systeme		5/4	
Modul 26: Digitale Systeme		5/4	
Modul 27: Wahlpflichtfach Informations- und Kommunikationstechnik und Praxisprojekt			8/4

Vertiefungsmodule "Elektrische Energie- und Automatisierungstechnik"			
Modul 28: Elektrische Maschinen und Antriebe	5/4		
Modul 29: Leistungselektronik		5/4	
Modul 30: Prozessleittechnik mit Projekt		5/4	
Modul 31: Industrielle Datenübertragung und Netze		5/4	
Modul 32: Elektrische Netze	5/4		
Modul 33: Steuerungstechnik		5/4	
Modul 34: Wahlpflichtfach Elektrische Energie- und Automatisierungstechnik und Praxisprojekt			8/4

Modultafel des Bachelor-Studienganges Elektrotechnik und Informationstechnik

Modul	1. Sem. ECTS/SWS	2. Sem. ECTS/SWS	3. Sem. ECTS/SWS	4. Sem. ECTS/SWS	5. Sem. ECTS/SWS	6. Sem. ECTS/SWS
Modul 35: Studium Generale						5/4
Modul 36: Industriebetriebslehre						5/4
Modul 37: Bachelor-Arbeit mit Kolloquium						12/1
Gesamtsumme der Credits/SWS	30/26	30/27	30/27	30/26	30/24	30/13

Modulbeschreibungen zum Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik

Modul 1: Mathematik 1

Studiengang	Elektrotechnik und Informationstechnik (EIT)
Verwendbarkeit	In ingenieurwissenschaftlichen Bachelor-Studiengängen
Dauer	1 Semester
Credits	10
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine
Modulprüfung	Klausur 90 Minuten
Lernergebnis/ Kompetenzen	Die Studierenden beherrschen das Grundwissen der höheren Mathematik. Sie schulen ihr logisches Denkvermögen und sind in der Lage, Abstraktionen technischer Zusammenhänge vorzunehmen.
Inhalte	Komplexe Zahlen Vektorrechnung Lineare Gleichungssysteme Matrizen und Determinanten Funktionen Grenzwertbegriff Folgen Differentialrechnung mit einer Veränderlichen, Extremwerte Integralbegriff, Grundintegrale und elementare Integrationsmethoden.
Lehrformen	Vorlesung und Übungen
Arbeitsaufwand (h)/ Gesamtworkload	300
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	In jedem Semester

Modul 2: Mathematik 2

Studiengang	Elektrotechnik und Informationstechnik (EIT)
Verwendbarkeit	In ingenieurwissenschaftlichen Bachelor-Studiengängen
Dauer	1 Semester
Credits	5
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine
Modulprüfung	Klausur 90 Minuten
Lernergebnis/ Kompetenzen	Aufbauend auf das Basiswissen des 1. Semesters werden die Kenntnisse und Rechenfertigkeiten in der höheren Mathematik erweitert. Die Studierenden können konkrete Aufgaben mathematisch-technischer Art mit Methoden der Infinitesimalrechnung aus dem Bereich der Funktionen mit einer bzw. mehreren Veränderlichen lösen.
Inhalte	Anwendungen des bestimmten Integrals Taylor-, Fourier-Reihen Funktionen mit mehreren Veränderlichen Differentiation von Funktionen mit mehreren Veränderlichen, Extrema Fehler- und Ausgleichsrechnung Mehrfachintegrale Bestimmung von Volumina, Schwerpunkten, Trägheitsmomenten
Lehrformen	Vorlesung
Arbeitsaufwand (h)/ Gesamtwirkload	150
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	In jedem Semester

Modul 3: Physik

Studiengang	Elektrotechnik und Informationstechnik (EIT)
Verwendbarkeit	In ingenieurwissenschaftlichen Bachelor-Studiengängen
Dauer	2 Semester
Credits	10
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Labortestat
Modulprüfung	Klausur 90 Minuten
Lernergebnis/ Kompetenzen	<p>Studierende 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 Beschreibung bis hin zur formelmäßigen Umsetzung und Berechnung. Sie können physikalische Begriffe auf technische Anwendungen im Labor übertragen.</p> <p>Die Studierenden kennen die wesentlichen Erscheinungen aus den Bereichen Schwingungen und Wellen, die ihnen im Experiment verdeutlicht werden. Ausgehend von den entsprechenden Differentialgleichungen (DGL) werden Schwingungs- und Wellengesetze hergeleitet. Sie beherrschen den Abstraktionsprozess von der Beobachtung eines physikalisch-technischen Vorgangs über seine Beschreibung bis hin zur formelmäßigen Umsetzung und Berechnung. Sie können physikalische Begriffe auf entsprechende technische Anwendungen im Labor übertragen.</p> <p>Die Studierenden erwerben Kompetenzen in den Bereichen Teamarbeit, Gesprächsführung, Durchsetzungsfähigkeit, Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens und Präsentationstechniken.</p>
Inhalte	<p>Kinematik (Translations- und Rotationsbewegung) Kraftbegriff (Gravitationskraft, Coulomb-Kraft, Newtonsche Axiome etc.) Dynamik des Massepunktes Impuls- und Energieerhaltung Dynamik des starren Körpers (Drehmoment, Drehimpulserhaltung)</p> <p>Schwingungen Harmonische Schwingungen Überlagerung von Schwingungen Fourier-Synthese und –Analyse Gedämpfte Schwingungen Erzwungene Schwingungen Gekoppelte Schwingungen Wellen Transversale und longitudinale Wellen Doppler-Effekt Interferenz, Beugung</p>
Lehrformen	Vorlesung, Übungen, Labor
Arbeitsaufwand (h)/ Gesamtworkload	300 (davon 10% fachunabhängige Kompetenzen)
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	In jedem Semester

Modul 4: Grundlagen der Elektrotechnik 1

Studiengang	Elektrotechnik und Informationstechnik (EIT)
Verwendbarkeit	Im Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik (EIT)
Dauer	1 Semester
Credits	10
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine
Modulprüfung	Klausur 90 Minuten
Lernergebnis/ Kompetenzen	Verstehen von physikalischen Gesetzmäßigkeiten und der dafür formulierten elektrischen Grundgesetze, Gleichungen und Regeln; Verstehen der Gültigkeit und der Anwendungsbereiche der elektrischen Grundgesetze; Kenntnis von Analysemethoden und deren Anwendungsbereiche; Fertigkeit in der Anwendung der Methoden; Sicherheit im Analyse- und Berechnungsgang; Kenntnis der praktischen Relevanz des Lehrstoffs in den Gebieten Gleichstromnetzwerke, Statische Felder, Stationäre Strömungsfelder, Stationäres Magnetfeld und Wechselstromnetzwerke.
Inhalte	Physikalische Gesetzmäßigkeiten, Gleichstromnetzwerke, Statische Felder, Stationäre Strömungsfelder, Stationäres Magnetfeld, Wechselstromnetzwerke
Lehrformen	Vorlesung mit integrierter Übung
Arbeitsaufwand (h)/ Gesamtworkload	300
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	In jedem Semester

Modul 5: Grundlagen der Elektrotechnik 2

Studiengang	Elektrotechnik und Informationstechnik (EIT)
Verwendbarkeit	Im Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik (EIT)
Dauer	1 Semester
Credits	5
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine
Modulprüfung	Klausur 90 Minuten
Lernergebnis/ Kompetenzen	Verstehen der physikalischen Gesetzmäßigkeiten von zeitlich veränderlichen Feldern und der dafür formulierten Gleichungen und Regeln; Verstehen der Gültigkeit und der zugehörigen Anwendungsbereiche; Verstehen des Übertragungsverhaltens im Frequenzbereich und von Drehstromsystemen, Kenntnis von Analysemethoden und deren Anwendungsbereiche; Fertigkeit in der Anwendung der Methoden; Sicherheit im Analyse- und Berechnungsgang; Kenntnis der praktischen Relevanz des Lehrstoffs
Inhalte	Zeitlich veränderliche Felder, Übertragungsverhalten im Frequenzbereich , Drehstromsysteme
Lehrformen	Vorlesung mit integrierter Übung
Arbeitsaufwand (h)/ Gesamtwirkload	150
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	In jedem Semester

Modul 6: Theoretische Elektrotechnik

Studiengang	Elektrotechnik und Informationstechnik (EIT)
Verwendbarkeit	Im Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik (EIT)
Dauer	1 Semester
Credits	5
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine
Modulprüfung	Klausur 90 Minuten
Lernergebnis/ Kompetenzen	Die Studierenden sind in der Lage, die unterschiedlichen Anregungsformen elektrischer Netzwerke zu unterscheiden. Sie beherrschen die mathematischen Theorien zur Beschreibung linearer Netzwerke im Zeit-, Frequenz- und Laplacebereich.
Inhalte	Behandlung linearer Netzwerke im Zeitbereich, Lösung linearer Differentialgleichungen erster und zweiter Ordnung, Fourieranalyse periodischer Zeitfunktionen, Fourier-Transformation impulsförmiger Vorgänge, Laplace-Transformation, Anwendung auf Einschaltvorgänge in linearen Netzwerken
Lehrformen	Vorlesung mit integrierter Übung
Arbeitsaufwand (h)/ Gesamtworkload	150
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	In jedem Semester

Modul 7: Elektrische Messtechnik

Studiengang	Elektrotechnik und Informationstechnik (EIT)
Verwendbarkeit	In ingenieurwissenschaftlichen Bachelor-Studiengängen
Dauer	1 Semester
Credits	5
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Labortestat (Arbeitsaufwand 75 h)
Modulprüfung	Klausur 90 Minuten
Lernergebnis/ Kompetenzen	Grundkenntnisse der "Elektrischen Messtechnik " in Theorie und Praxis. Handhabung und Einsatz von Messinstrumenten. Auswertung und Darstellung von Messergebnissen. Die Studierenden erwerben Kompetenzen in den Bereichen Teamarbeit, Gesprächsführung, Durchsetzungsfähigkeit, Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens und Präsentationstechniken.
Inhalte	Fehlerrechnung bei analogen und digitalen Messgeräten, Kurzzeichen und Sinnbilder Der ideale Operationsverstärker in der Messtechnik Messprinzip und Aufbau von analogen und digitalen Messinstrumenten Messung von Gleich- und Wechselgrößen Leistungsmessung in Ein- und Dreiphasensystemen Gleich- und Wechselstrombrückenstrombrücken Analog-Digital- und Digital-Analog-Umsetzers Aufbau und Wirkungsweise von analogen und digitalen Oszilloskopen
Lehrformen	Vorlesung mit integrierter Übung und Labor
Arbeitsaufwand (h)/ Gesamtworkload	150 (davon 10% fachunabhängige Kompetenzen)
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	In jedem Semester

Modul 8: Elektronik

Studiengang	Elektrotechnik und Informationstechnik (EIT)
Verwendbarkeit	In ingenieurwissenschaftlichen Bachelor-Studiengängen
Dauer	2 Semester
Credits	10
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Labortestat
Modulprüfung	Klausur 150 Minuten
Lernergebnis/ Kompetenzen	<p>Grundlegendes Verständnis der Funktionsweise elektronischer Bauelemente und ihrer Beschreibung in Simulationsprogrammen (SPICE). Befähigung zum Entwurf und zur Dimensionierung elektronischer Schaltungen.</p> <p>Vertieftes Verständnis der Wirkungsweise von analogen und digitalen Schaltkreisen. Kompetenzen zur Behandlungen von Schnittstellenproblemen zwischen digitalen und analogen Schaltkreisen. Kompetenzen beim Einsatz von Simulationswerkzeugen.</p> <p>Die Studierenden erwerben Kompetenzen in den Bereichen Teamarbeit, Gesprächsführung, Durchsetzungsfähigkeit, Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens und Präsentationstechniken.</p>
Inhalte	<p>Aufbau und Wirkungsweise von Halbleiterdioden, Bipolar- und Feldeffekttransistoren. Grundsaltungen der Kleinsignalverstärker. Differenzverstärker und Funktionsprinzipien der integrierten Schaltungstechnik.</p> <p>Realer Operationsverstärker und seine Grundsaltungen.</p> <p>Grundsaltungen der digitalen Schaltungstechnik, Digital/Analog und Analog/Digital-Umsetzer, Oszillatoren und Kippschaltungen, Gemischt digitale/analoge Schaltkreise. Leistungs- und Treiberschaltkreise. Simulation von digitalen/analoge Schaltkreisen in Anlehnung an SPICE</p>
Lehrformen	Vorlesung mit integrierter Übung und Labor
Arbeitsaufwand (h)/ Gesamtworkload	300 (davon 10% fachunabhängige Kompetenzen)
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	In jedem Semester

Modul 9: Interkulturelle Kommunikation

Studiengang	Elektrotechnik und Informationstechnik (EIT)
Verwendbarkeit	Im Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik (EIT)
Dauer	1 Semester
Credits	5
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine
Modulprüfung	Klausur 90 Minuten in englischer Sprache
Lernergebnis/ Kompetenzen	<p>Englischkenntnisse, die es erlauben, im weiteren Studium den englischsprachigen Veranstaltungen folgen zu können und im Berufsleben Verhandlungen mit Geschäftspartnern in englischer Sprache führen zu können.</p> <p>Kenntnisse und Fähigkeiten zur Verhandlungsführung mit internationalen Partnern unter Berücksichtigung der kulturellen Aspekte.</p> <p>Die Studierenden erwerben Kompetenzen in den Bereichen Verhandlungsführung mit internationalen Partnern unter Berücksichtigung der kulturellen Aspekte, Gesprächsführung, Durchsetzungsfähigkeit, Präsentationstechniken, Innovationen einbringen, vernetztes Denken, sowie verbale und nonverbale Kommunikation</p>
Inhalte	<p>Sprachkurs Englisch</p> <p>Grundlagen Interkultureller Kommunikation und Kooperation: Kultur und Kulturstandards, National- und Organisationskulturen, Kulturdimensionen, Fremdsprachenkompetenz in der interkulturellen Zusammenarbeit, Interkulturelle Wahrnehmung, Kommunikation und Kooperation, Interkulturelles Lernen und Akkulturation, Interkulturelle Handlungskompetenz, Ethische Leitlinien für interkulturelles Handeln, Interkulturelles Management, Interkulturelle Verhandlungsführung</p>
Lehrformen	Vorlesung und Sprachkurs
Arbeitsaufwand (h)/ Gesamtworkload	150 (davon 100% fachunabhängige Kompetenzen)
Sprache	Deutsch und Englisch
Häufigkeit des Angebots	In jedem Semester

Modul 10: Konstruktionslehre mit CAD

Studiengang	Elektrotechnik und Informationstechnik (EIT)
Verwendbarkeit	Im Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik (EIT)
Dauer	1 Semester
Credits	5
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Übungstestat (Arbeitsaufwand 75 h)
Modulprüfung	Klausur 90 Minuten
Lernergebnis/ Kompetenzen	<p>Fertigkeiten, um Systeme unter Verwendung von elektrischen und mechanischen Komponenten systematisch entwickeln zu können; Grundlagen der Fertigungsverfahren kennen und dabei berücksichtigen lernen; moderne Entwicklungsmethoden beherrschen und anwenden; Terminplanung und Wirtschaftlichkeit einbeziehen; interdisziplinäre Teamarbeit optimal einsetzen.</p> <p>Die Studierenden erwerben Kompetenzen in den Bereichen Teamarbeit, Gesprächsführung, Durchsetzungsfähigkeit, Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens und Präsentationstechniken.</p>
Inhalte	<p>Erkennen und systematisches Lösen von typischen Aufgabenstellungen aus der Elektrotechnik, Grundlagen zur normgerechten Dokumentation von elektromechanischen Bauteilen, Einführung in die typischen Fertigungsverfahren der Elektrotechnik, Grundlagen der Entwicklungsmethodik</p> <p>Übung mit CAD: praktische CAD-Übungen zur Ergänzung der rechnerunterstützten Vorgehensweise, Vorgehensweise beim systematischen Entwickeln eines Produktes von der Planung bis zur Fertigung.</p>
Lehrformen	Vorlesung und Übung
Arbeitsaufwand (h)/ Gesamtworkload	150 (davon 10% fachunabhängige Kompetenzen)
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	In jedem Semester

Modul 11: Werkstoffe der Elektrotechnik

Studiengang	Elektrotechnik und Informationstechnik (EIT)
Verwendbarkeit	In ingenieurwissenschaftlichen Bachelor-Studiengängen
Dauer	1 Semester
Credits	5
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine
Modulprüfung	Klausur 90 Minuten
Lernergebnis/ Kompetenzen	<p>Mit Hilfe physikalischer Modellvorstellungen verstehen die Studierenden die Grundlagen der Prinzipien des mechanischen, elektrischen, magnetischen und thermischen Verhaltens in den drei Festkörpergruppen Metalle, Halbleiter und Isolatoren sowie in Supraleitern. Sie kennen die Wirkungsweise der Materialien in verschiedenen Funktionen von Bauelementen. Sie kennen die Wirkungsweise der Materialien in verschiedenen Funktionen von elektronischen Bauelementen (z.B. Diode, Transistor).</p> <p>Die Studierenden haben Kenntnisse in der Berechnung von Materialeigenschaften mit Hilfe von atomphysikalischen Modellvorstellungen erworben.</p>
Inhalte	<p>Klassifizierung der Werkstoffe; Bohrsches und quantenmechanisches Atommodell; Periodensystem, chemische Bindungsarten; Struktur der Festkörper; Metalle: mechanische, elektrische, magnetische, thermische Eigenschaften, Legierungen, Anwendungen; Halbleiter: Element-, Eigen-, Verbindungs- und Störstellenhalbleiter, Anwendungen; Isolatoren: Polarisation, Piezo-, Ferroelektrika, Anwendungen; Magnetische Werkstoffe: Dia-, Para-, Ferro-, Ferri-, Antiferromagnetismus, Anwendungen.</p>
Lehrformen	Vorlesung mit integrierter Übung
Arbeitsaufwand (h)/ Gesamtwirkload	150
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	In jedem Semester

Modul 12: Höhere Programmiersprache

Studiengang	Elektrotechnik und Informationstechnik (EIT)
Verwendbarkeit	In den Studiengängen Elektrotechnik und Informationstechnik (EIT)
Dauer	1 Semester
Credits	5
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Übungstestat (Arbeitsaufwand: 60h)
Modulprüfung	Klausur 90 Minuten
Lernergebnis/ Kompetenzen	Lösungen für einfache Aufgabenstellungen formulieren in einer höheren Programmiersprache umsetzen können, Methoden zur Fehlererkennung und Fehlerbeseitigung beherrschen, die wichtigsten Sprachelemente und Bibliotheksfunktionen einer höheren Programmiersprache verwenden können
Inhalte	Grundlegende Sprachelemente, Analyse einfacher Aufgabenstellungen und Erstellen eines strukturierten Lösungsvorschlags Editieren, Übersetzen, Ausführen von Programmen, Programmwurf, Grundkonstrukte und Sprachumfang, Bibliotheksfunktionen, Dateien, Strukturierte Datentypen
Lehrformen	Vorlesung und Übungen
Arbeitsaufwand (h)/ Gesamtworload	150
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	In jedem Semester

Modul 13: Digitaltechnik

Studiengang	Elektrotechnik und Informationstechnik (EIT)
Verwendbarkeit	Im Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik (EIT)
Dauer	1 Semester
Credits	5
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Labortestat (Arbeitsaufwand: 30h)
Modulprüfung	Klausur 90 Minuten
Lernergebnis/ Kompetenzen	<p>Fähigkeit zur Analyse und zum Entwurf von digitalen Schaltungen, Wissen über Entwurfsverfahren der Digitaltechnik, Grundlagenwissen über programmierbare Digitalbausteine</p> <p>Die Studierenden erwerben Kompetenzen in den Bereichen Teamarbeit, Gesprächsführung, Durchsetzungsfähigkeit, Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens und Präsentationstechniken.</p>
Inhalte	Zahlendarstellung, Codes, Logische Verknüpfungen, Schaltalgebra (Boolesche Algebra), Analyse und Synthese von Schaltnetzen, praktische Realisierung digitaler Schaltungen, Schaltnetze und Schaltwerke, Flip-Flops, Zähler, Frequenzteiler, Schieberegister, Schwellwertschalter, Bauelemente, praktische Hinweise zum Aufbau von digitalen Schaltungen, Entwurfsverfahren digitaler Schaltungen
Lehrformen	Vorlesung, Übungen, Labor
Arbeitsaufwand (h)/ Gesamtworkload	150 (davon 10% fachunabhängige Kompetenzen)
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	In jedem Semester

Modul 14: Digitale Signalverarbeitung

Studiengang	Elektrotechnik und Informationstechnik (EIT)
Verwendbarkeit	Im Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik (EIT)
Dauer	1 Semester
Credits	5
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine
Modulprüfung	Klausur 90 Minuten
Lernergebnis/ Kompetenzen	Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden Grundkenntnisse der "Digitalen Signalverarbeitung". Sie sind in der Lage DSP-Systeme von der Erfassung der Signale bis zu deren Auswertung zu realisieren. Sie können digitale Signale im Zeit- und im Frequenzbereich analysieren und synthetisieren.
Inhalte	Abtastung analoger Signale und A/D-Wandlung, Diskrete lineare zeitinvariante Systeme, Signalanalyse im Zeitbereich, Diskrete Faltung, Auto- und Kreuzkorrelation, Signalanalyse im Frequenzbereich, z-Transformation, Beurteilung von Systemen anhand ihrer Pole und Nullstellen in der z-Ebene, Programmbeispiele unter Verwendung höherer Programmiersprachen
Lehrformen	Vorlesung und Übungen
Arbeitsaufwand (h)/ Gesamtworkload	150
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	In jedem Semester

Modul 15: Grundlagen der Energietechnik

Studiengang	Elektrotechnik und Informationstechnik (EIT)
Verwendbarkeit	Im Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik (EIT)
Dauer	1 Semester
Credits	5
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Labortestat (Arbeitsaufwand: 60 h)
Modulprüfung	Klausur 150 Minuten
Lernergebnis/ Kompetenzen	<p>Verständnis der grundlegenden elektromagnetischen Zusammenhänge an ruhenden und mit rotierenden Teilen in den Betriebsmitteln und deren Einfluss auf das Betriebsverhalten.</p> <p>Grundlegende Kenntnisse über Wirkungsweise, Betriebsverhalten und Zusammenwirken der Betriebsmittel in elektrischen Anlagen der Energieversorgung.</p> <p>Adäquater Umgang mit den Betriebs- und Messmitteln.</p> <p>Die Studierenden erwerben Kompetenzen in den Bereichen Teamarbeit, Gesprächsführung, Durchsetzungsfähigkeit, Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens und Präsentationstechniken.</p>
Inhalte	<p>Grundlagen elektromagnetischer Kreise</p> <p>Gleichstrommaschine: Geschichte und Stand der Technik, Aufbau und Funktionsprinzip (Motor, Generator), Luftspaltfelder, Ankerrückwirkung, Wirkung von Wendepol- und Kompensationswicklung, Kommutierung, Schaltungsvarianten, Betriebskennlinien von Gleichspannungsgeneratoren (fremderregt, Nebenschluss), Betriebskennlinien von Gleichstrommotoren (fremderregt, Reihenschluss)</p> <p>Laborversuch: Gleichstromgenerator</p> <p>Transformator: Einphasentransformator: Geschichte und Stand der Technik, Aufbau und Wirkungsweise, Ersatzschaltbild und Zeigerbild, Leerlauf- und Kurzschlussversuch, Transformator im Bemessungsbetrieb</p> <p>Drehstromtransformatoren: Aufbau, Schaltungsarten, Schaltgruppenbestimmung (theoretisch und experimentell)</p> <p>Experiment: Drehstromtransformator</p> <p>Elektrische Anlagen: Funktion und Zusammenwirken von Synchronmaschinen, Transformatoren und Leitungen in der Energieversorgung, strom- und spannungsmäßige Bemessung, Wirkleistungs-Blindleistungsrechnungen, Anlagen- und Personenschutz</p>
Lehrformen	Vorlesung mit integrierter Übung und Labor
Arbeitsaufwand (h)/ Gesamtworkload	150 (davon 10% außerfachliche Kompetenzen)
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	In jedem Semester

Modul 16: Grundlagen der Telekommunikation mit Softwareprojekt

Studiengang	Elektrotechnik und Informationstechnik (EIT)
Verwendbarkeit	Im Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik (EIT)
Dauer	1 Semester
Credits	5
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Projekttestat (Arbeitsaufwand: 75 h)
Modulprüfung	Klausur 90 Minuten
Lernergebnis/ Kompetenzen	<p>Wissen um Grundlagen, Prinzipien und Methoden der Kommunikations- und Vermittlungstechnik und Kenntnis der Zusammenhänge in der modernen Telekommunikation. Erfahrungen mit Projektarbeit. Vertiefung der Software-Kenntnisse mit Problemstellung aus der Kommunikationstechnik.</p> <p>Die Studierenden erwerben Kompetenzen in den Bereichen Teamarbeit, Projekt- und Zeitmanagement, Gesprächsführung, Durchsetzungsfähigkeit, Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens und Präsentationstechniken.</p>
Inhalte	OSI-Referenzmodell, Multiplexverfahren (Zeit-, Raum-, Frequenz-, Wellenlängen-, Code-Multiplex); Mehrfachzugriffsverfahren; Protokolle, Switching und Routing, Signalisierung, Leitungsvermittlung, Paketvermittlung, korrespondierendes Software-Projekt mit Hochsprache
Lehrformen	Vorlesung mit integrierter Übung und Projekt
Arbeitsaufwand (h)/ Gesamtworkload	150 (davon 10% außerfachliche Kompetenzen)
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	In jedem Semester

Modul 17: Regelungstechnik 1

Studiengang	Elektrotechnik und Informationstechnik
Verwendbarkeit	In ingenieurwissenschaftlichen Bachelor-Studiengängen
Dauer	1 Semester
Credits	5
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine
Modulprüfung	Klausur 90 Minuten
Lernergebnis/ Kompetenzen	Fähigkeit zur Analyse und zum Entwurf von linearen Regelkreisen, Wissen über die Analyse von dynamischen Systemen.
Inhalte	Mathematische und systemtheoretische Grundlagen, Untersuchung und Beschreibung des Verhaltens von dynamischen Systemen, Modellbildung und Identifikation. Lineare Regelungssysteme. Stabilitätskriterien und Optimierung von Regelkreisen im Zeit- und im Bildbereich. Rechnergestützte Analyse und Synthese von Regelungssystemen.
Lehrformen	Vorlesung mit integrierter Übung
Arbeitsaufwand (h)/ Gesamtworkload	150
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	In jedem Semester

Modul 18: Regelungstechnik 2

Studiengang	Elektrotechnik und Informationstechnik (EIT)
Verwendbarkeit	In ingenieurwissenschaftlichen Bachelor-Studiengängen
Dauer	1 Semester
Credits	5
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Labortestat (Arbeitsaufwand: 60 h)
Modulprüfung	Klausur 90 Minuten
Lernergebnis/ Kompetenzen	<p>Fähigkeit zur Analyse und zum Entwurf von diskreten linearen und nichtlinearen Regelkreisen, Wissen über die Analyse von dynamischen Systemen und über den Entwurf von digitalen Regelkreisen.</p> <p>Die Studierenden erwerben Kompetenzen in den Bereichen Teamarbeit, Gesprächsführung, Durchsetzungsfähigkeit, Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens und Präsentationstechniken und praktische Experimentier Erfahrung.</p>
Inhalte	<p>Analyse und Entwurf von diskreten Regelungen, Einführung in nichtlineare Regelungen, Fuzzy Control</p> <p>Labor: Temperaturregelung, PLL, PC-gestützte Optimierung von Regelungen, Zweipunktregler, Fuzzy-Control</p>
Lehrformen	Vorlesung mit integrierter Übung und Labor
Arbeitsaufwand (h)/ Gesamtworkload	150 (davon 10% außerfachliche Kompetenzen)
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	In jedem Semester

Modul 19: Mikrocomputertechnik

Studiengang	Elektrotechnik und Informationstechnik (EIT)
Verwendbarkeit	In ingenieurwissenschaftlichen Bachelor-Studiengängen
Dauer	1 Semester
Credits	5
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Labortestat (Arbeitsaufwand: 60 h)
Modulprüfung	Klausur 90 Minuten
Lernergebnis/ Kompetenzen	<p>Der Studierende kennt die Funktionsweise und den Aufbau von Mikrocomputern und beherrscht deren hardwarenahe Programmierung in Assembler. Er ist mit den Prinzipien der hardwarenahen Programmierung in einer Hochsprache vertraut. Er besitzt Kenntnisse zu typischen Anwendungsgebieten und ist in der Lage, mikroprozessorgesteuerte Systeme zu entwickeln.</p> <p>Die Studierenden erwerben Kompetenzen in den Bereichen Teamarbeit, Gesprächsführung, Durchsetzungsfähigkeit, Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens und Präsentationstechniken.</p>
Inhalte	Aufbau und Design von Mikrocomputern. Funktionsweise eines Mikrocontrollers: Steuerwerk, Rechenwerk, Register, Ports, Programm- und Datenspeicher, Stackspeicher, Befehlsabarbeitung, Timing-Diagramm. Programmierung in Assembler: Befehlsarten, Special Function Register, Adressierungsarten, Datenein- und -ausgabe über Ports, Unterprogramme, Tabellenbearbeitung, Echtzeitprogramme, Interrupts. Grundlagen der hardwarenahen Programmierung in einer Hochsprache. Durchführung von Laborversuchen mit einem 8-Bit Controller.
Lehrformen	Vorlesung mit integrierter Übung und Labor
Arbeitsaufwand (h)/ Gesamtworkload	150 (davon 10% außerfachliche Kompetenzen)
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	In jedem Semester

Modul 19E: Microcomputer systems

Study programme	Elektrotechnik und Informationstechnik (EIT)
Applicability	Applicable in other electrical engineering bachelor curricula
Duration	1 Semester
Credit Points (CP)	5
Pre-conditions for module participation	None
Pre-conditions for module examination	Laboratory confirmation (Workload: 60 h)
Module examination	Written examination (duration: 90 minutes)
Education objectives/ Capabilities	On successful completion of the modul the student should understand the architectures of microcontrollers, appreciate the function and operation of peripheral interface devices in microprocessors systems, write assembly language programs using an integrated development environment to perform a variety of operations on designated microprocessor systems debug such a program know the basics in hardware-oriented programming in C be familiar with at least one microprocessor development system
Contents	<p>Architecture of microprocessors, microcontrollers and microcomputers Adressing modes and stack based operations Analysis of the machine cycle and the function of the control unit Use of Ports for Input / Output Operations Assembly language / machine code programming Output of characters to a LC-display Application of tables, e.g. programming of melodies or other Subroutine and Interrupt handling</p> <p>Laboratory Exercises Programming of arithmetical and logical operations in assembly language and machine code Input / Output via ports Branches and loops Realtime programming such as melodie programmms Output of characters to a LC-display Interrupt-Programming</p>
Types of courses	Lectures combined with exercises and laboratory
Total workload (h)	150
Language	English
Frequency	Every summer semester

Modul 20: Informationsverarbeitung mit Projekt

Studiengang	Elektrotechnik und Informationstechnik (EIT)
Verwendbarkeit	Im Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik (EIT)
Dauer	1 Semester
Credits	5
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Labortestat (Arbeitsaufwand 30 h)
Modulprüfung	Projektarbeit (Arbeitsaufwand 75 h)
Lernergebnis/ Kompetenzen	Arbeitsweise von Betriebssystemen kennen, Grundlagen des Software-Engineering beherrschen, Lösungskompetenzen für Probleme der Informationsverarbeitung. Die Studierenden erwerben Kompetenzen in den Bereichen Teamarbeit, ww- und Zeitmanagement, Gesprächsführung, Durchsetzungsfähigkeit, Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens und Präsentationstechniken
Inhalte	Aufbau und Arbeitsweise von Betriebssystemen, Prozesse, Dateisysteme, Speicherverwaltung, Ein-/Ausgabe, Grundlagen des Software-Engineering, Projekt: Individuelle Aufgaben zur Lösung in einem Team
Lehrformen	Vorlesung, Labor, Projekt
Arbeitsaufwand (h)/ Gesamtwkload	150 (davon 10% außerfachliche Kompetenzen)
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	In jedem Semester

Modul 21: Übertragungstechnik

Studiengang	Elektrotechnik und Informationstechnik (EIT)
Verwendbarkeit	Im Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik (EIT), Vertiefungsgebiet Informations- und Kommunikationstechnik
Dauer	1 Semester
Credits	5
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Labortestat (Arbeitsaufwand: 75 h)
Modulprüfung	Klausur 90 Minuten
Lernergebnis/ Kompetenzen	Wissen um Grundlagen, Prinzipien und Methoden der Übertragungstechnik. Basis zum Verstehen moderner Übertragungssysteme und Telekommunikationsnetze Die Studierenden erwerben Kompetenzen in den Bereichen Teamarbeit, Gesprächsführung, Durchsetzungsfähigkeit, Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens und Präsentationstechniken.
Inhalte	Übertragungstechnik: Informationstheorie, Signaltheorie, lineare und zeitinvariante Systeme, Impulsantworten, Faltung, Fourier-Transformation, Zweipolnetzwerke, Übertragungsfunktionen von Zweipolnetzwerken, zeitdiskrete Systeme, Puls-Code-Modulation, Übertragungsmedien, Modulationsverfahren bei sinusförmigen Trägern, Methoden der Stochastik, Basisbandübertragung, Bitfehlerwahrscheinlichkeit. Übertragungstechnik-Labor: Basisbandübertragung, Lichtwellenleiter, symmetrisches Kabel, Puls-Code-Modulation, FSK-Modulation (Frequency Shift Keying)
Lehrformen	Vorlesung mit integrierter Übung und Labor
Arbeitsaufwand (h)/ Gesamtworload	150 (davon 10% außerfachliche Kompetenzen)
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	In jedem Semester

Modul 21E: Signal Transmission Technology

Study programme	Elektrotechnik und Informationstechnik (EIT)
Applicability	Applicable the study programme EIT, elective Informations- und Kommunikationstechnik only
Duration	1 Semester
Credit Points (CP)	5
Pre-conditions for module participation	None
Pre-conditions for module examination	Laboratory attestation (Workload: 75 h)
Module examination	Written examination (duration: 90 minutes)
Education objectives/ Capabilities	To become familiar with the basics, the principles and the methods of transmission technology. Basis to understand modern transmission systems and telecommunication networks The students will get competences in the areas of team work, negotiation, assertiveness, practices of scientific work and how to give a presentation.
Contents	Transmission technology: information theory, signal theory, linear and time-invariant systems, Impulse responses, convolution, Fourier transformation, two terminal networks, transfer functions of two terminal networks, time discrete systems, pulse code modulation, transmission media, modulation processes based on sinus carriers, stochastic methods, baseband transmission, bit error probability. Transmission Technology laboratory: baseband transmission, fibre optic cable, symmetrical cable, pulse code modulation, FSK-modulation (Frequency Shift Keying)
Types of courses	Lectures combined with exercises and laboratory
Total workload (h)	150
Language	English
Frequency	Every summer semester

Modul 22: Digitale Vermittlungstechnik

Studiengang	Elektrotechnik und Informationstechnik (EIT)
Verwendbarkeit	Im Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik (EIT), Vertiefungsgebiet Informations- und Kommunikationstechnik
Dauer	1 Semester
Credits	5
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Labortestat (Arbeitsaufwand: 75 h)
Modulprüfung	Klausur 90 Minuten
Lernergebnis/ Kompetenzen	Wissen um Grundlagen, Prinzipien und Methoden der Vermittlungstechnik. Basis zum Verstehen moderner Vermittlungssysteme und Telekommunikationsnetze. Vermittlungstechnik-Kompetenz für Entwicklung und Planung. Teamfähigkeit, Fähigkeiten zur Präsentation von Arbeitsergebnissen.
Inhalte	Vermittlungstechnik: Einführung in die Vermittlungstechnik. 64-kbit/s- Vermittlungstechnik - Basismerkmale, Prinzipieller Aufbau einer Vermittlungsstelle, Teilnehmersignalisierung, LAPD-Protokoll (Link Access Procedure on D-channel), Schicht 3-Protokoll im DSS1 (Digital Subscriber Signalling system no. 1), Signalisierung zwischen Vermittlungsstellen, Zentrales Zeichengabesystem Nr. 7, Verkehrstheorie. IP-Routing - Internet, Netzstruktur, IP-Router, IP (Internet Protocol), Adressierung, Routing, Wegesuche, Routing-Protokolle, RIP (Routing Information Protocol), OSPF (Open Shortest Path First), BGP (Border Gateway Protocol). NGN (Next Generation Networks) Vermittlungstechnik-Labor: TCP/IP, Voice over IP
Lehrformen	Vorlesung mit integrierter Übung und Labor
Arbeitsaufwand (h)/ Gesamtworkload	150
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	In jedem Semester

Modul 23: Hochfrequenztechnik

Studiengang	Elektrotechnik und Informationstechnik (EIT)
Verwendbarkeit	Im Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik (EIT), Vertiefungsgebiet Informations- und Kommunikationstechnik
Dauer	1 Semester
Credits	5
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Labortestat (Arbeitsaufwand: 30 h)
Modulprüfung	Klausur 90 Minuten
Lernergebnis/ Kompetenzen	Grundlegendes Verständnis des Ausbreitungsphänomens elektromagnetischer Wellen. Beurteilung von Schaltungskonzepten zur Realisierung hochfrequenter Schaltungen. Dimensionierung einfacher Sende-Empfangssysteme Die Studierenden erwerben Kompetenzen in den Bereichen Teamarbeit, Gesprächsführung, Durchsetzungsfähigkeit, Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens und Präsentationstechniken.
Inhalte	Passive Bauelemente, Wellenausbreitung auf Leitungen, Reflexion und Widerstandstransformation, Smith-Diagramm, TEM- und Quasi-TEM-Wellenleiter, S-Parameter, Resonatoren und Filter, Hochfrequenz Verstärker, Maxwell'sche Gleichungen, Ebene Welle, Sende-Empfangssysteme
Lehrformen	Vorlesung mit integrierter Übung und Labor
Arbeitsaufwand (h)/ Gesamtworkload	150 (davon 10% außerfachliche Kompetenzen)
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	In jedem Semester

Modul 24: Embedded Intelligent Systems

Studiengang	Elektrotechnik und Informationstechnik (EIT)
Verwendbarkeit	Im Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik (EIT), Vertiefungsgebiet Informations- und Kommunikationstechnik
Dauer	1 Semester
Credits	5
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Labortestat (Arbeitsaufwand: 60 h)
Modulprüfung	Klausur 90 Minuten
Lernergebnis/ Kompetenzen	<p>Der Studierende kennt die Funktionsweise und den Aufbau von Embedded Intelligent Systems. Er beherrscht das Hardwaredesign und die Programmierung der wichtigsten Funktionen in C: Erfassung und Verarbeitung analoger und digitaler Daten, Reaktion auf interrupt- und zeitgesteuerte Ereignisse, Datentransfer über Schnittstellen, Datenanzeige auf LC- Displays, Ansteuerung von Aktoren. Er ist mit intelligenten, lernfähigen Algorithmen vertraut und kennt deren Verwendung in verschiedenen Embedded Systems wie intelligenten Barcodelesern und lernenden Farbsensoren.</p> <p>Die Studierenden erwerben Kompetenzen in den Bereichen Teamarbeit, Gesprächsführung, Durchsetzungsfähigkeit, Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens und Präsentationstechniken.</p>
Inhalte	Aufgaben und Funktionsweise von Embedded Systems. Applikationsbezogene Bewertung von Mikrocontrollern und Peripherie-komponenten (Tastaturen, alphanumerische Anzeigen u.s.w.). Vorgehensweise beim Hardwaredesign. Special Function Register zur Programmierung von Analog-/ Digital Umsetzern, Timern, seriellen Schnittstellen und Netzwerkanbindungen. Programmierung von Embedded Systems in C. Intelligente Algorithmen und ihre Anwendung in Embedded Intelligent Systems. Durchführung von Versuchen zur Erfassung, Verarbeitung und Anzeige von Analogwerten mit Embedded Systems und zur Interrupt- und Zeitsteuerung.
Lehrformen	Vorlesung mit integrierter Übung und Labor
Arbeitsaufwand (h)/ Gesamtworkload	150 (davon 10% außerfachliche Kompetenzen)
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	In jedem Semester

Modul 24E: Embedded Intelligent Systems

Study programme	Elektrotechnik und Informationstechnik (EIT)
Applicability	Applicable the study programme EIT, elective Informations- und Kommunikationstechnik only
Duration	1 Semester
Credit Points (CP)	5
Pre-conditions for module participation	None
Pre-conditions for module examination	Laboratory attestation (Workload: 60 h)
Module examination	Written examination (duration: 90 minutes)
Education objectives/ Capabilities	<p>On successful completion of the modul the student should</p> <ul style="list-style-type: none"> understand the architecture of Embedded Intelligent Systems appreciate the function and operation of AD converters, timers and interfaces write C- language programs for AD conversion, timer applications and communication via serial interfaces be familiar with several Embedded Intelligent Systems such as smart barcode sensors or smart color sensors be familiar with learning algorithms know different types of actuators and their applications
Contents	<p>Architecture of Embedded Systems</p> <p>Assessment of microcontrolles and peripheral components (e.g. key boards, LC Displays, data I/O) with respect to the design of Embedded Intelligent Systems</p> <p>Programming of LC-displays, timers and AD-converters in C</p> <p>Adaptable algorithms</p> <p>Artificial intelligence</p> <p>Ambient Intelligence</p> <p>Ubiquitous computing concepts</p> <p>Laboratory Exercises</p> <p>Programming of timers</p> <p>Acquisition, processing and display of analog signals (e.g. voltage sources, colour sensor data)</p> <p>Programming of serial interfaces</p> <p>Basic programming of 32-Bit microcontrollers</p>
Types of courses	Lectures combined with exercises and laboratory
Total workload (h)	150
Language	English
Frequency	Every winter semester

Modul 25: Signale und Systeme

Studiengang	Elektrotechnik und Informationstechnik (EIT)
Verwendbarkeit	Im Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik (EIT), Vertiefungsgebiet Informations- und Kommunikationstechnik
Dauer	1 Semester
Credits	5
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine
Modulprüfung	Klausur 90 Minuten
Lernergebnis/ Kompetenzen	Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse zur Verarbeitung digitaler Signale in der Kommunikations- und Regelungstechnik. Sie sind in der Lage problembezogen Filterentwurfsverfahren auszuwählen und Digitale Filter unter Berücksichtigung der jeweiligen Hardwarebeschränkungen zu realisieren. Die Studierenden können adäquate Signale zur Identifikation von Prozessen generieren und mit dem LS-Verfahren die Parameter diskreter linearer zeitinvarianter Prozesse schätzen.
Inhalte	Entwurf rekursiver und nichtrekursiver digitaler Filter, theoretische und experimentelle Prozessanalyse, parametrische Modellbildung für ARMA Prozesse, Parameterschätzung mittels der Methode der Kleinsten Fehlerquadrate, Erzeugung von PRBS-Testsignalen.
Lehrformen	Vorlesung und Übungen
Arbeitsaufwand (h)/ Gesamtworkload	150
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	In jedem Semester

Modul 25E: Signals and Systems

Study programme	Elektrotechnik und Informationstechnik (EIT)
Applicability	Applicable the study programme EIT, elective Informations- und Kommunikationstechnik only
Duration	1 Semester
Credit Points (CP)	5
Pre-conditions for module participation	None
Pre-conditions for module examination	None
Module examination	Written examination (duration: 90 minutes)
Education objectives/ Capabilities	Students get deepened knowledge in processing digital signals in information technology and feed back 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..
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
Types of courses	Lectures and exercises
Total workload (h)	150
Language	English
Frequency	Every winter semester

Modul 26: Digitale Systeme

Studiengang	Elektrotechnik und Informationstechnik (EIT)
Verwendbarkeit	Im Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik (EIT), Vertiefungsgebiet Informations- und Kommunikationstechnik
Dauer	1 Semester
Credits	5
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Labortestat (Arbeitsaufwand: 60 h)
Modulprüfung	Klausur 90 Minuten
Lernergebnis/ Kompetenzen	<p>Die Studierenden kennen die Schaltwerktypen und beherrschen die wesentlichen Entwurfsverfahren für Schaltwerke. Sie können hasardfreie und testfähige digitale Schaltungen entwickeln und zur funktionsfähigen Ausführung bringen.</p> <p>Die Studierenden erwerben Kompetenzen in den Bereichen Teamarbeit, Gesprächsführung, Durchsetzungsfähigkeit, Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens und Präsentationstechniken.</p>
Inhalte	Realisierung digitaler Systeme, Schaltwerktypen, Automatenentwurf, hasardfreier Entwurf, testfähiger Entwurf, rechnerunterstützter Entwurf.
Lehrformen	Vorlesung mit integrierter Übung und Labor
Arbeitsaufwand (h)/ Gesamtworkload	150 (davon 10% außerfachliche Kompetenzen)
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	In jedem Semester

Modul 27: Wahlpflichtfach Informations- und Kommunikationstechnik und Praxisprojekt

Studiengang	Elektrotechnik und Informationstechnik (EIT)
Verwendbarkeit	Im Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik (EIT), Vertiefungsgebiet Informations- und Kommunikationstechnik
Dauer	1 Semester
Credits	8
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine
Modulprüfung	Projektarbeit (Arbeitsaufwand 150 h)
Lernergebnis/ Kompetenzen	Vertiefte Kenntnisse eines Teilgebietes der Kommunikationstechnik. Erarbeiten eines Themas und präsentieren der Ergebnisse Die Studierenden erwerben Kompetenzen in den Bereichen Teamarbeit, Gesprächsführung, Durchsetzungsfähigkeit, Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens und Präsentationstechniken, Projekt- und Zeitmanagement, Informationsmanagement, Konfliktmanagement und verbale Kommunikation.
Inhalte	Abhängig von dem aus dem Katalog „Informations- und Kommunikationstechnik“ gewählten Fach
Lehrformen	Abhängig von der Wahl des Fachs: Seminar, Projekt
Arbeitsaufwand (h)/ Gesamtworkload	240 (davon 10% außerfachliche Kompetenzen)
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	In jedem Semester

Modul 27E: Elective in Information and Communication Technology and Project

Study programme	Elektrotechnik und Informationstechnik (EIT)
Applicability	Applicable the study programme EIT, elective Informations- und Kommunikationstechnik only
Duration	1 Semester
Credit Points (CP)	8
Pre-conditions for module participation	None
Pre-conditions for module examination	None
Module examination	Project Work (Processing time: 150 h)
Education objectives/ Capabilities	On successful completion of the modul the student should have special knowledge in a branch of Information and Communication Technology.
Contents	Depending on the elected course.
Types of courses	Seminar and project
Total workload (h)	150
Language	English
Frequency	Every summer semester

Modul 28: Elektrische Maschinen und Antriebe

Studiengang	Elektrotechnik und Informationstechnik (EIT)
Verwendbarkeit	Im Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik (EIT), Vertiefungsgebiet Elektrische Energie- und Automatisierungstechnik
Dauer	1 Semester
Credits	5
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Labortestat
Modulprüfung	Klausur 90 Minuten
Lernergebnis/ Kompetenzen	<p>Am Beispiel von Betriebsmitteln mit Drehfeldern sollen die grundlegenden Zusammenhänge in den Maschinen mit rotierenden Feldern und die Unterschiede zwischen asynchronem und synchronem Betriebsverhalten verstanden werden. Aufbau und Wirkungsweise der Antriebskomponenten soll erlernt werden; die Studierenden sollen in der Lage sein, für unterschiedliche Antriebs- Aufgaben die geeigneten Komponenten und Verfahren auszuwählen.</p> <p>Durch die Laborarbeit soll der Umgang mit den Betriebs- und Messmitteln erlernt bzw. vertieft und damit die Bereitschaft zur Anwendung verbessert werden.</p> <p>Die Studierenden erwerben Kompetenzen in den Bereichen Teamarbeit, Gesprächsführung, Durchsetzungsfähigkeit, Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens und Präsentationstechniken, Kommunikationsfähigkeit.</p>
Inhalte	<p>Wicklungsaufbau und Drehfeldentstehung bei Drehfeldmaschinen</p> <p>Asynchronmaschine: Geschichte und Stand der Technik, Aufbau und Funktionsprinzip (Motor, Generator), Ersatzschaltbild und Zeigerbild, Betriebsverhalten (Leistungsbilanz, Drehmomentbildung), Ortskurve des Ständerstromes und deren Auswertung, Betriebskennlinien, Drehzahlstellung, Anlauf</p> <p>Laborversuch: Asynchronmotor</p> <p>Einphasenasynchronmaschine: Drehfelder, Aufbau und Wirkungsweise, Ersatzschaltbild und Zeigerbilder mit Hilfswicklung und Zusatzbauelement, Anlauf mit Hilfszweig</p> <p>Laborversuch: Einphasenasynchronmotor</p> <p>Synchronmaschine: Leerlaufende und kurzgeschlossene Synchronmaschine, Stoßkurzschluss, Vollpolmaschine am Netz (V-Kurven, Leistungsdiagramm, Inselbetrieb), Schenkelpolmaschine</p> <p>Laborversuch: Synchronmaschine</p> <p>Schrittmotor: Aufbau und Wirkungsweise, Dimensionierung</p> <p>Gleichstrom-Kleinmotor und bürstenloser Gleichstrommotor: Aufbau und Wirkungsweise, Dimensionierung</p> <p>Experiment: Bürstenloser Gleichstrommotor</p> <p>Elektrische Antriebe: Begriffe, Normen und Vorschriften</p> <p>Regelung elektrischer Antriebe: Komponenten und Verfahren</p>
Lehrformen	Vorlesung mit integrierter Übung und Labor
Arbeitsaufwand (h)/ Gesamtworkload	150 (davon 10% außerfachliche Kompetenzen)
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	In jedem Semester

Modul 29: Leistungselektronik

Studiengang	Elektrotechnik und Informationstechnik (EIT)
Verwendbarkeit	Im Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik (EIT), Vertiefungsgebiet Elektrische Energie- und Automatisierungstechnik
Dauer	1 Semester
Credits	5
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Labortestat
Modulprüfung	Klausur 90 Minuten
Lernergebnis/ Kompetenzen	<p>Kenntnisse der wichtigsten leistungselektronischen Schaltungen und kennen der zugehörigen Analysemethoden. Fähigkeiten leistungselektronische Schaltungen einzusetzen, an konkrete Anwendungen anzupassen und weiter zu entwickeln.</p> <p>Durch die Laborarbeit soll der Umgang mit den Betriebs- und Messmitteln erlernt bzw. vertieft und damit die Bereitschaft zur Anwendung verbessert werden. Die Arbeit in der Gruppe verbessert die Kommunikations- und Teamfähigkeit der Studierenden.</p> <p>Die Studierenden erwerben Kompetenzen in den Bereichen Teamarbeit, Gesprächsführung, Durchsetzungsfähigkeit, Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens und Präsentationstechniken.</p>
Inhalte	<p>Allgemeine Einführung Einfache DC/DC-Wandler Mehrquadranten-Gleichstromsteller Spannungseinprägende Wechselrichter und Umrichter Laborversuch: Frequenzumrichter mit Drehstromasynchronmaschine</p> <p>Diodengleichrichter Netzgeführte Thyristor-Stromrichter Laborversuch: Netzgeführter Stromrichter mit Gleichstrommaschine</p>
Lehrformen	Vorlesung mit integrierter Übung und Labor
Arbeitsaufwand (h)/ Gesamtworkload	150 (davon 10% außerfachliche Kompetenzen)
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	In jedem Semester

Modul 30: Prozessleittechnik mit Projekt

Studiengang	Elektrotechnik und Informationstechnik (EIT)
Verwendbarkeit	In ingenieurwissenschaftlichen Bachelor-Studiengängen
Dauer	1 Semester
Credits	5
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine
Modulprüfung	Projektarbeit (Arbeitsaufwand 90 h)
Lernergebnis/ Kompetenzen	<p>Kenntnisse über Zweck, Aufbau und Funktion moderner Prozessleitsysteme. Fähigkeit Prozessleitsysteme zu projektieren, in Betrieb zu nehmen und zu betreiben.</p> <p>Die Studierenden erwerben Kompetenzen in den Bereichen Teamarbeit, Gesprächsführung, Durchsetzungsfähigkeit, Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens und Präsentationstechniken, Projekt- und Zeitmanagement, Informationsmanagement, Konfliktmanagement und verbale Kommunikation.</p>
Inhalte	Feldebene, Leitebenen, Visualisierungssysteme, Kommunikation, Projektierung, Anbindung an höhere Ebenen
Lehrformen	Vorlesung und Projekt
Arbeitsaufwand (h)/ Gesamtworkload	150 (davon 10% außerfachliche Kompetenzen)
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	In jedem Semester

Modul 31: Industrielle Datenübertragung und Netze

Studiengang	Elektrotechnik und Informationstechnik (EIT)
Verwendbarkeit	In ingenieurwissenschaftlichen Bachelor-Studiengängen
Dauer	1 Semester
Credits	5
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Labortestat
Modulprüfung	Klausur 90 Minuten
Lernergebnis/ Kompetenzen	<p>Die Studierenden kennen die Architekturmerkmale der wichtigsten Feldbusse. Sie können diese den ISO/OSI Schichten zuordnen. Sie kennen die wesentlichen Anforderungen an Feldbussysteme und die existierenden Lösungen in Bezug auf Übertragungsmedien, Signalcodierung, Bitübertragungsschicht, Zugriffsverfahren, Telegrammaufbau und Topologie sowie die Kenndaten der wichtigsten im industriellen Umfeld eingesetzten Feldbusse. Insofern sind die Studierenden sowohl mit klassischer Feldbustechnik als auch mit modernen industrial-Ethernet-basierten Lösungen vertraut. Die Studierenden sind in der Lage Feldbusse gemäß den Projektanforderungen auszuwählen und zu projektieren.</p> <p>Die Studierenden erwerben Kompetenzen in den Bereichen Teamarbeit, Gesprächsführung, Durchsetzungsfähigkeit, Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens und Präsentationstechniken.</p>
Inhalte	Übertragungsmedien, Bitcodierung, Datensicherung, Zugriffsverfahren, Telegrammaufbau und Flusststeuerung, Topologie, Application Layer, Standardisierte Feldbusse von ASI über Profibus und CAN bis zu Industrial-Ethernet-basierten Systemen
Lehrformen	Vorlesung mit integrierter Übung und Labor
Arbeitsaufwand (h)/ Gesamtworkload	150 (davon 10% außerfachliche Kompetenzen)
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	In jedem Semester

Modul 32: Elektrische Netze

Studiengang	Elektrotechnik und Informationstechnik (EIT)
Verwendbarkeit	Im Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik (EIT), Vertiefungsgebiet Elektrische Energie- und Automatisierungstechnik
Dauer	1 Semester
Credits	5
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine
Modulprüfung	Klausur 90 Minuten
Lernergebnis/ Kompetenzen	Kenntnis der Funktionsweise elektrischer Netze, Kenntnis der Bemessungsgrößen und der Berechnungsverfahren, Fertigkeit in deren Anwendung und damit Fähigkeit zur Netzausbauplanung
Inhalte	Netzaufbau: Schaltanlagen, Umspannstationen, Leitungen, Drehstromübertragung, Gleichstromübertragung, Rechnungen: Lastfluss, Kurzschluss, Isolationskoordination, Regeleinrichtungen und Regelverhalten von Maschinen und Netzen, Leittechnik und Schutz
Lehrformen	Vorlesung mit integrierter Übung
Arbeitsaufwand (h)/ Gesamtworkload	150
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	In jedem Semester

Modul 32E: Electrical Power Networks

Study programme	Elektrotechnik und Informationstechnik (EIT)
Applicability	Applicable the study programme EIT, elective Elektrische Energie- und Automatisierungstechnik only
Duration	1 Semester
Credit Points (CP)	5
Pre-conditions for module participation	None
Pre-conditions for module examination	None
Module examination	Written examination (duration: 90 minutes)
Education objectives/ Capabilities	On successful completion of the modul the student should understand the architecture of electrical power supply networks and appreciate the performance ratings and the methods of calculation. Therefore he or she should have the ability to plan and operate electrical power supply networks.
Contents	Supply systems: Switch gears, electrical transforming stations, supply lines, three-phase alternating current transmission, high voltage direct current transmission, Calculations: Power flow, short-circuit, electrical isolation discharge, control systems and control equipment for generators, electrical motors and power plants, control and communication systems and protection devices
Types of courses	Lectures combined with exercises
Total workload (h)	150
Language	English
Frequency	Every winter semester

Modul 33: Steuerungstechnik

Studiengang	Elektrotechnik und Informationstechnik (EIT)
Verwendbarkeit	In ingenieurwissenschaftlichen Bachelor-Studiengängen
Dauer	1 Semester
Credits	5
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Labortestat
Modulprüfung	Klausur 90 Minuten
Lernergebnis/ Kompetenzen	<p>Die Studierenden verstehen die Arbeitsweise eines Automatisierungssystems und sind in die Lage zeitgemäße Steuerungssysteme insbesondere SPS zu konfigurieren und gemäß IEC 61131 zu programmieren.</p> <p>Sie können kleine steuerungs- und regelungstechnische Aufgabenstellungen im Team analysieren, bearbeiten und die zugehörigen Programme schreiben.</p> <p>Die Studierenden erwerben Kompetenzen in den Bereichen Teamarbeit, Gesprächsführung, Durchsetzungsfähigkeit, Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens und Präsentationstechniken.</p>
Inhalte	<p>Aufbau und Arbeitsweise von Steuerungssystemen; Unterschiede von kompakten, modularen und PC-basierten Systemen; Übersicht dezentrale Peripherie insbesondere Feldbussysteme; Konfiguration von SPS Systemen mit Anbindung von Sensoren und Aktoren.</p> <p>Programmieren von SPSen: Verständnis der Booleschen Algebra, Datentypen, Variablen; Übersicht über Programmiersprachen für Steuerungen sowie standardisierte Funktionsbausteine; Erlernen von bausteinorientierten Programmiersprachen sowie Ablaufsteuerungen.</p> <p>Erstellen von anwendereigenen Funktionen und Funktionsbausteinen.</p> <p>Erstellung von kleinen Programmen mittels aktueller Projektiersysteme.</p>
Lehrformen	Vorlesung mit integrierter Übung und Labor
Arbeitsaufwand (h)/ Gesamtworkload	150 (davon 10% außerfachliche Kompetenzen)
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	In jedem Semester

Modul 34: Wahlpflichtfach Elektrische Energie- und Automatisierungstechnik und Praxisprojekt

Studiengang	Elektrotechnik und Informationstechnik (EIT)
Verwendbarkeit	Im Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik (EIT), Vertiefungsgebiet Elektrische Energie- und Automatisierungstechnik
Dauer	1 Semester
Credits	8
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine
Modulprüfung	Projektarbeit (Arbeitsaufwand h)
Lernergebnis/ Kompetenzen	Vertiefte Kenntnisse eines Teilgebietes der Energie- und Automatisierungstechnik. Erarbeiten eines Themas und präsentieren der Ergebnisse . Die Studierenden erwerben Kompetenzen in den Bereichen Teamarbeit, Gesprächsführung, Durchsetzungsfähigkeit, Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens und Präsentationstechniken, Projekt- und Zeitmanagement, Informationsmanagement, Konfliktmanagement und verbale Kommunikation.
Inhalte	Abhängig von dem aus dem Katalog „Energie- und Automatisierungstechnik“ gewählten Fach
Lehrformen	Abhängig von der Wahl des Fachs: Vorlesung, Übung, Labor, Projekt
Arbeitsaufwand (h)/ Gesamtworkload	240 (davon 10% außerfachliche Kompetenzen)
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	In jedem Semester

Modul 35: Studium Generale

Studiengang	Elektrotechnik und Informationstechnik (EIT)
Verwendbarkeit	In allen Studiengängen der Fachhochschule Frankfurt am Main - University of Applied Sciences
Dauer	1 Semester
Credits	5
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine. Empfohlen: 60 ECTS
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine
Modulprüfung	Das Modul wird mit einer Prüfungsleistung abgeschlossen. Gemäß § 10 der „Allgemeinen Bestimmungen für Prüfungsordnungen...“ können eine mündliche Prüfung, schriftliche Prüfung oder Projektarbeiten durchgeführt werden. Die Art der Prüfungsleistung ist abhängig von der jeweiligen Ausgestaltung des Moduls „studium generale“
Lernergebnis/ Kompetenzen	<p>Das Modul zum „Studium Generale“ bildet das Profilerkennmerkmal der Interdisziplinarität der FH FFM auf der Ebene der einzelnen Studiengänge ab. Es handelt sich um ein Modul, bei dem aus den vier bzw. aus mindestens drei Fachbereichen zu einem Querschnittsthema fachliche Beiträge integrativ verknüpft und den Studierenden aller Fachbereiche zum Kompetenzerwerb verpflichtend angeboten werden.</p> <p>Die Studierenden sind zu interdisziplinärem Denken und kooperativem Handeln fähig; überwinden die Begrenztheit ihrer fachspezifischen Denkweisen (Theorien und Methoden); sind in der Lage, naturwissenschaftliche und technische, wirtschaftliche und rechtliche, kulturelle, soziale und persönliche Aspekte am Beispiel eines Querschnitt-Themas zu erkennen, diese gegeneinander abzuwägen und ganzheitlich zu reflektieren; können Zusammenhänge ihres Fachs im Raum unterschiedlicher wissenschaftlicher Disziplinen sowie gesellschaftlicher Interessen verständlich machen (kommunizieren, präsentieren und argumentieren); reflektieren die Wirkungen und Folgen ihrer beruflichen und gesellschaftlichen Tätigkeit und können daraus Konsequenzen für ihr eigenes Handeln ableiten.</p>
Inhalte	Abhängig von der gewählten Lehrveranstaltung
Lehrformen	Abhängig von der gewählten Lehrveranstaltung
Arbeitsaufwand (h)/ Gesamtworkload	150h (davon 100% außerfachliche Kompetenzen)
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	In jedem Semester

Modul 36: Industriebetriebslehre

Studiengang	Elektrotechnik und Informationstechnik (EIT)
Verwendbarkeit	In ingenieurwissenschaftlichen Bachelor-Studiengängen
Dauer	1 Semester
Credits	5
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine
Modulprüfung	Klausur 90 Minuten
Lernergebnis/ Kompetenzen	Einblick in die betriebswirtschaftlichen Entscheidungsabläufe in einem Industriebetrieb. Vertrautheit mit den wichtigsten Methoden.
Inhalte	<p>International Business: Strategy and Operations (Developing competitive strategies; The internationalisation process; Technology collaboration and transfer; Fife Forces Model; SWOT-Analysis; Industrial market strategies; Problems of International Diversification). Grundlegende Einführung in die Industriebetriebslehre, Aufbau und organisatorische Gestaltung der Unternehmung, Materialwirtschaft, Logistik im Unternehmen, Produktionswirtschaft, Strategisches und operatives Produktionsprogramm, EDV Einsatz in der Produktion, Produktionsplanung und -steuerung, Kostenrechnung mit Kostenartenrechnung, Kostenstellenrechnung und Kostenartenrechnung, Deckungsbeitragsrechnung, Investitionsrechenverfahren, Personalwirtschaft, Produktionswirtschaft, Bilanzen, Finanzierung der Unternehmung, Rechtsformwahl.</p> <p>Die Studierenden erwerben Kompetenzen in den Bereichen Fremdsprachenkenntnisse, Personalführung, Informationsmanagement, EDV-Techniken, Projektmanagement, Einleiten von Veränderungsprozesse und Planen neuer Systeme.</p>
Lehrformen	Vorlesung
Arbeitsaufwand (h)/ Gesamtworkload	150 (davon 100% außerfachliche Kompetenzen)
Sprache	Deutsch und Englisch
Häufigkeit des Angebots	In jedem Semester

Modul 37: Bachelor-Arbeit mit Kolloquium

Studiengang	Elektrotechnik und Informationstechnik (EIT)
Verwendbarkeit	Im Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik (EIT)
Dauer	1 Semester
Credits	15
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Die Module 1 bis 20 und zusätzlich entweder die Module 21 bis 27 oder die Module 28 bis 34 oder die Module 21, 23, 28, 29, 31, 33, 34.
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine
Modulprüfung	Bachelor-Arbeit (Gewichtung 80%) und Kolloquium zur Bachelor-Arbeit (Gewichtung 20%)
Lernergebnis/ Kompetenzen	Die Studierenden beherrschen die fachlichen und interdisziplinären Fähigkeiten um als Ingenieur der Elektrotechnik und Informationstechnik arbeiten zu können. Die Studierenden erwerben Kompetenzen in den Bereichen Techniken wissenschaftlichen Arbeitens, Gesprächsführung, Durchsetzungsfähigkeit, Präsentationstechniken, Projektmanagement, Konfliktmanagement, Planen neuer Systeme, vernetztes Denken, Kreativität und Transferfähigkeit.
Inhalte	Bachelor-Arbeit: Individuelle Themen
Lehrformen	Bachelor-Arbeit
Arbeitsaufwand (h)/ Gesamtworkload	450 (davon 10% außerfachliche Fähigkeiten)
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	In jedem Semester

Praktikumsordnung

Vorbemerkung:

Das Studium im Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik der Fachhochschule Frankfurt ist praxisbezogen. Daher sind bestimmte praktische Kenntnisse für ein erfolgreiches Studium unerlässlich. Neben dem Erwerb praktischer Kenntnisse und Fertigkeiten soll auch ein Einblick in Produktionsabläufe und das Betriebsgeschehen insgesamt vermittelt werden.

Diesem Ziel dient das Vorpraktikum, dessen Art und Umfang nachfolgend spezifiziert sind.

1. Dauer des Vorpraktikums

Für das Studium werden praktische Tätigkeiten mindestens acht Wochen gefordert, die vor Beginn des Studiums abzuleisten und bei der Immatrikulation nachzuweisen sind.

2. Tätigkeiten

Gefordert werden mindestens zwei der nachfolgend aufgeführten Tätigkeiten:

- Manuelle und maschinelle Bearbeitung von Werkstoffen
- Oberflächenbehandlung von Werkstoffen
- Verbinden, schweißen, löten
- Teilefertigung in einem elektrotechnischen Betrieb
- Entwicklung, Montage und Prüfung elektronischer und elektrotechnischer Geräte, Anlagen und Maschinen
- Wartung elektronischer und elektrotechnischer Geräte, Anlagen und Maschinen
- Elektroinstallation
- Anwendung hardwarebezogener Softwarelösungen.

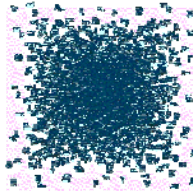
3. Nachweis

Das Praktikum ist durch Zeugnisse oder Arbeitsbescheinigungen nachzuweisen, die über Dauer und Inhalt der Tätigkeiten Auskunft geben.

4. Anerkennung

Neben einer Tätigkeit nach Abschnitt (2) werden anerkannt:

1. Eine abgeschlossene Lehre in einem elektrotechnischen, informationstechnischen oder mechatronischen Beruf.
2. Eine Lehre in einem anderen Beruf, soweit sie den geforderten Ausbildungsinhalten entspricht.
3. Die praktische Ausbildung an einer Fachoberschule oder einem technischen Gymnasium sofern sie nach ihren Inhalten dem Abschnitt (2) entsprechen und nachgewiesen werden.
4. Praktische Tätigkeiten bei der Bundeswehr oder während der Ersatzdienstzeit, sofern sie nach ihren Inhalten dem Abschnitt (2) entsprechen und nachgewiesen werden.



Diploma Supplement

This Diploma Supplement follows the model developed by the European Commission, Council of Europe and UNESCO/CEPES. The purpose of the supplement is to provide sufficient independent data to improve the international „transparency“ and fair academic and professional recognition of qualifications (diploma, degrees, certificates, etc.). It is designed to provide a description of the nature, level, context, content and status of the studies that were pursued and successfully completed by the individual named on the original qualification to which this supplement is appended. It should be free of any value judgements, equivalence statements or suggestions about recognition. Information in all sections should be provided. Where information is not provided, an explanation should give the reason why.

1. HOLDER OF THE QUALIFICATION**1.1 Family Name / 1.2 First Name**

individuell

1.3 Date, Place, Country of Birth

individuell

1.4 Student ID Number or Code

individuell

2. QUALIFICATION**2.1 Name of Qualification / Titel Conferred** (full, abbreviated; in original language)

Bachelor of Engineering, B.Eng.

2.2 Main Field(s) of Study

Electrical Engineering and Information Technology

2.3 Institution Awarding the Qualification (in original language)

Fachhochschule Frankfurt am Main - University of Applied Sciences

Department of Computer Science and Engineering

Status (Type / Control)

University of Applied Sciences / State Institution

2.4 Institution Administering Studies (in original language)

(same)

Status (Type / Control)

(same)

2.5 Language(s) of Instruction/Examination

German, English (at least one module 5 CP up to four modules 20 CP)

3. LEVEL OF THE QUALIFICATION**3.1 Level**

first degree (3 years), including thesis

3.2 Official Length of Programm

Certification Date:

Chairperson Examination Committee

3 years, 180 ECTS

3.3 Access Requirements

General or specialized Higher Education Entrance Qualification (HEEQ), cf. Sect. 8.7., or foreign equivalent.

4. CONTENTS AND RESULTS GAINED

4.1 Mode of Study

Full time

4.2 Programme Requirements/ Qualification Profile of the Graduate

The programme includes 26 written exams, and three supervised teamwork projects, 12 weeks (12 CP) Bachelor Thesis (optionally in a company or state institution) and a concluding colloquium.

The graduate is competent and qualified to think in a multi- and interdisciplinary way when applying laws and principles of engineering sciences in order to solve challenging and complex technical problems, particularly in reference to the development of new technologies, products, and services. The graduate acquired a wide knowledge base both in mathematical, natural science disciplines (mathematics, experimental physics) and in engineering sciences (electrical engineering, electronics, computer engineering, digital technology, control systems, information technology, and automation technology).

The graduate student owns profound specialist knowledge in the fields of electrical engineering. He/she possesses skills and experiences in automatic control engineering and electric power engineering. He/she had to choose between two specifications: Electrical Power Engineering and Automation and Information and Communication Technologies (see Transcript of Records).

The graduate is able to apply modern business administration methods and has at his/her disposal key competences in technical English, in intercultural communication, in social interaction (team work, practical placement) and in professional presentation and communication. The graduate is familiar with new technologies in the field of electrical engineering and their application. He/she is prepared for life long learning, and will be able to obtain higher academic degrees.

4.3 Programme details

See "Transcript of records" for list of courses and grades, and "Prüfungszeugnis" (Final Examination Certificate) for subjects offered in final examinations (written and oral), and topic of thesis, including evaluations.

4.4 Grading Scheme

General grading scheme cf. Sec. 8.6 – In addition, institutions already use the ECTS grading scheme which operates with the levels A (best 10%), B (next 25%), C (next 30%), D (next 25%), E (next 10%).

4.5 Overall Classification (in original language)

Individuell: sehr gut; gut; befriedigend; ausreichend

Based on the accumulation of grades received during the study programme and the final thesis.

cf. Prüfungszeugnis (Final Examination Certificate)

5. FUNCTION OF THE QUALIFICATION

5.1 Access to Further Study

Qualifies to apply for admission for Master studies

5.2 Professional status

The degree entitles the holder to electrical engineering functions in companies and private and state institutions.

6. ADDITIONAL INFORMATION

6.1 Additional Information

The programme includes a compulsory work experience of 8 weeks in a company or state institution.

6.2 Further information sources

On the institution: www.fh-frankfurt.de

On the program: www.fb2.fh-frankfurt.de

For national information sources cf. Sect. 8.8

7. CERTIFICATION

This Diploma Supplement refers to the following documents:

Urkunde über die Verleihung des Bachelor-Grades vom TAG.MONAT.JAHR

Prüfungszeugnis vom TAG.MONAT.JAHR

Transcript of records vom TAG.MONAT.JAHR

8. NATIONAL HIGHER EDUCATION SYSTEM

The information on the national higher education system on the following pages provides a context for the qualification and the type of higher education that awarded it.

(Official Stamp/ seal)

8. INFORMATION ON THE GERMAN HIGHER EDUCATION SYSTEM¹

8.1 Types of Institutions and Institutional Status

Higher education (HE) studies in Germany are offered at three types of Higher Education Institutions (HEI).²

- *Universitäten* (Universities) including various specialized institutions, offer the whole range of academic disciplines. In the German tradition, universities focus in particular on basic research so that advanced stages of study have mainly theoretical orientation and research-oriented components.

- *Fachhochschulen* (Universities of Applied Sciences) concentrate their study programmes in engineering and other technical disciplines, business-related studies, social work, and design areas. The common mission of applied research and development implies a distinct application-oriented focus and professional character of studies, which include integrated and supervised work assignments in industry, enterprises or other relevant institutions.

- *Kunst- und Musikhochschulen* (Universities of Art/Music) offer studies for artistic careers in fine arts, performing arts and music; in such fields as directing, production, writing in theatre, film, and other media; and in a variety of design areas, architecture, media and communication.

Higher Education Institutions are either state or state-recognized institutions. In their operations, including the organization of studies and the designation and award of degrees, they are both subject to higher education legislation.

8.2 Types of Programmes and Degrees Awarded

Studies in all three types of institutions have traditionally been offered in integrated "long" (one-tier) programmes leading to *Diplom-* or *Magister Artium* degrees or completed by a *Staatsprüfung* (State Examination).

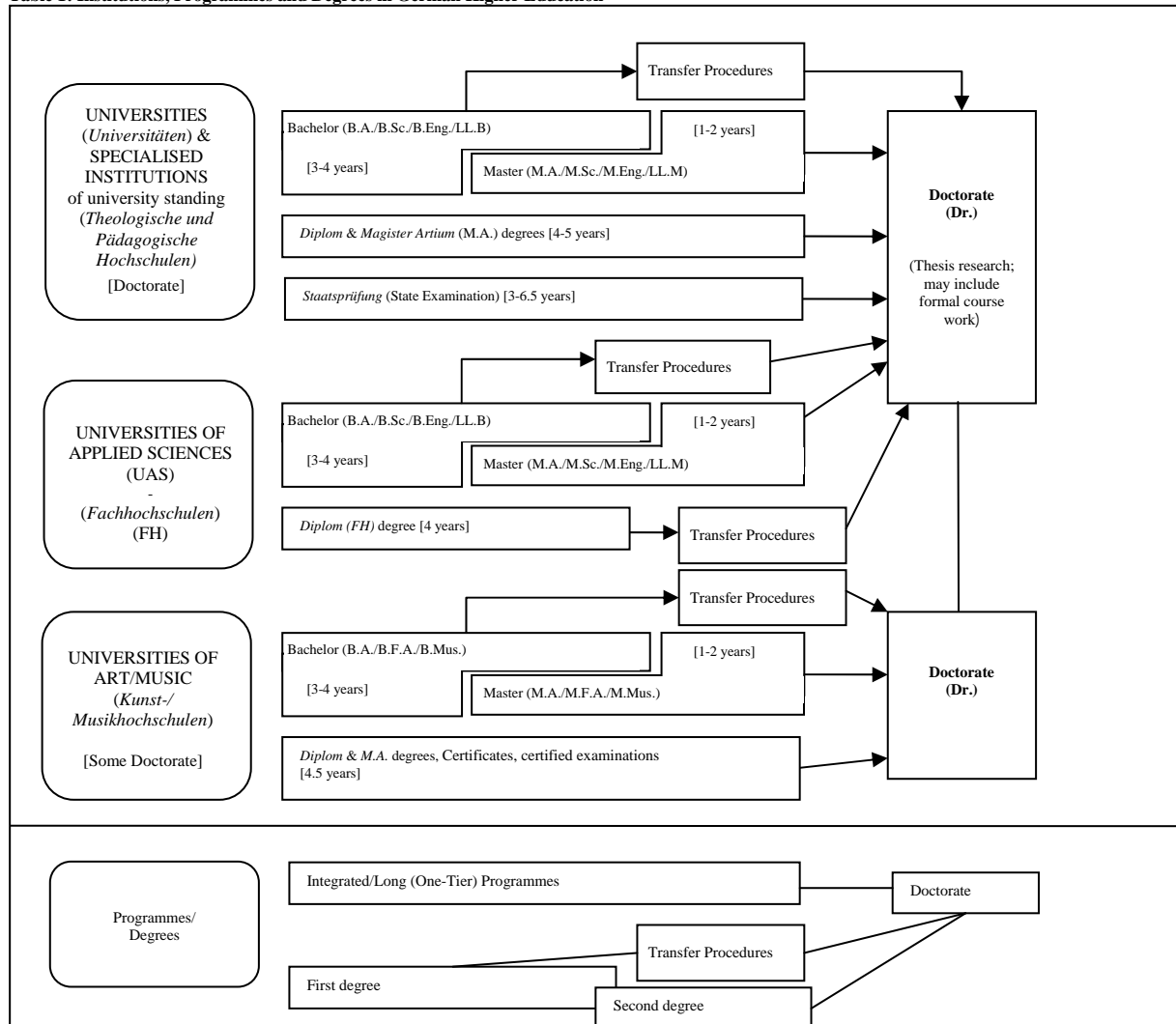
Within the framework of the Bologna-Process one-tier study programmes are successively being replaced by a two-tier study system. Since 1998, a scheme of first- and second-level degree programmes (Bachelor and Master) was introduced to be offered parallel to or instead of integrated "long" programmes. These programmes are designed to provide enlarged variety and flexibility to students in planning and pursuing educational objectives, they also enhance international compatibility of studies.

For details cf. Sec. 8.4.1, 8.4.2, and 8.4.3 respectively. Table 1 provides a synoptic summary.

8.3 Approval/Accreditation of Programmes and Degrees

To ensure quality and comparability of qualifications, the organization of studies and general degree requirements have to conform to principles and regulations established by the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany (KMK).³ In 1999, a system of accreditation for programmes of study has become operational under the control of an Accreditation Council at national level. All new programmes have to be accredited under this scheme; after a successful accreditation they receive the quality-label of the Accreditation Council.⁴

Table 1: Institutions, Programmes and Degrees in German Higher Education



8.4 Organization and Structure of Studies

The following programmes apply to all three types of institutions. Bachelor's and Master's study courses may be studied consecutively, at various higher education institutions, at different types of higher education institutions and with phases of professional work between the first and the second qualification. The organization of the study programmes makes use of modular components and of the European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS) with 30 credits corresponding to one semester.

8.4.1 Bachelor

Bachelor degree study programmes lay the academic foundations, provide methodological skills and lead to qualifications related to the professional field. The Bachelor degree is awarded after 3 to 4 years.

The Bachelor degree programme includes a thesis requirement. Study courses leading to the Bachelor degree must be accredited according to the Law establishing a Foundation for the Accreditation of Study Programmes in Germany.⁵

First degree programmes (Bachelor) lead to Bachelor of Arts (B.A.), Bachelor of Science (B.Sc.), Bachelor of Engineering (B.Eng.), Bachelor of Laws (LL.B.), Bachelor of Fine Arts (B.F.A.) or Bachelor of Music (B.Mus.).

8.4.2 Master

Master is the second degree after another 1 to 2 years. Master study programmes must be differentiated by the profile types "more practice-oriented" and "more research-oriented". Higher Education Institutions define the profile of each Master study programme.

The Master degree study programme includes a thesis requirement. Study programmes leading to the Master degree must be accredited according to the Law establishing a Foundation for the Accreditation of Study Programmes in Germany.⁶

Second degree programmes (Master) lead to Master of Arts (M.A.), Master of Science (M.Sc.), Master of Engineering (M.Eng.), Master of Laws (L.L.M.), Master of Fine Arts (M.F.A.) or Master of Music (M.Mus.). Master study programmes, which are designed for continuing education or which do not build on the preceding Bachelor study programmes in terms of their content, may carry other designations (e.g. MBA).

8.4.3 Integrated "Long" Programmes (One-Tier): Diplom degrees, Magister Artium, Staatsprüfung

An integrated study programme is either mono-disciplinary (*Diplom* degrees, most programmes completed by a *Staatsprüfung*) or comprises a combination of either two major or one major and two minor fields (*Magister Artium*). The first stage (1.5 to 2 years) focuses on broad orientations and foundations of the field(s) of study. An Intermediate Examination (*Diplom-Vorprüfung* for *Diplom* degrees; *Zwischenprüfung* or credit requirements for the *Magister Artium*) is prerequisite to enter the second stage of advanced studies and specializations. Degree requirements include submission of a thesis (up to 6 months duration) and comprehensive final written and oral examinations. Similar regulations apply to studies leading to a *Staatsprüfung*. The level of qualification is equivalent to the Master level.

- Integrated studies at *Universitäten (U)* last 4 to 5 years (*Diplom* degree, *Magister Artium*) or 3 to 6.5 years (*Staatsprüfung*). The *Diplom* degree is awarded in engineering disciplines, the natural sciences as well as economics and business. In the humanities, the corresponding degree is usually the *Magister Artium* (M.A.). In the social sciences, the practice varies as a matter of institutional traditions. Studies preparing for the legal, medical, pharmaceutical and teaching professions are completed by a *Staatsprüfung*.

The three qualifications (*Diplom*, *Magister Artium* and *Staatsprüfung*) are academically equivalent. They qualify to apply for admission to doctoral studies. Further prerequisites for admission may be defined by the Higher Education Institution, cf. Sec. 8.5.

- Integrated studies at *Fachhochschulen (FH)*/Universities of Applied Sciences (UAS) last 4 years and lead to a *Diplom (FH)* degree. While the *FH/UAS* are non-doctorate granting institutions, qualified graduates may apply for admission to doctoral studies at doctorate-granting institutions, cf. Sec. 8.5.

- Studies at *Kunst- and Musikhochschulen* (Universities of Art/Music etc.) are more diverse in their organization, depending on the field and individual objectives. In addition to *Diplom/Magister* degrees, the integrated study programme awards include Certificates and certified examinations for specialized areas and professional purposes.

8.5 Doctorate

Universities as well as specialized institutions of university standing and some Universities of Art/Music are doctorate-granting institutions. Formal prerequisite for admission to doctoral work is a qualified Master (UAS and U), a *Magister* degree, a *Diplom*, a *Staatsprüfung*, or a foreign equivalent. Particularly qualified holders of a Bachelor or a *Diplom (FH)* degree may also be admitted to doctoral studies without acquisition of a further degree by means of a procedure to determine their aptitude. The universities respectively the doctorate-granting institutions regulate entry to a doctorate as well as the structure of the procedure to determine aptitude. Admission further requires the acceptance of the Dissertation research project by a professor as a supervisor.

8.6 Grading Scheme

The grading scheme in Germany usually comprises five levels (with numerical equivalents; intermediate grades may be given): "Sehr Gut" (1) = Very Good; "Gut" (2) = Good; "Befriedigend" (3) = Satisfactory; "Ausreichend" (4) = Sufficient; "Nicht ausreichend" (5) = Non-Sufficient/Fail. The minimum passing grade is "Ausreichend" (4). Verbal designations of grades may vary in some cases and for doctoral degrees.

In addition institutions may already use the ECTS grading scheme, which

operates with the levels A (best 10 %), B (next 25 %), C (next 30 %), D (next 25 %), and E (next 10 %).

8.7 Access to Higher Education

The General Higher Education Entrance Qualification (*Allgemeine Hochschulreife, Abitur*) after 12 to 13 years of schooling allows for admission to all higher educational studies. Specialized variants (*Fachgebundene Hochschulreife*) allow for admission to particular disciplines. Access to *Fachhochschulen* (UAS) is also possible with a *Fachhochschulreife*, which can usually be acquired after 12 years of schooling. Admission to Universities of Art/Music may be based on other or require additional evidence demonstrating individual aptitude.

Higher Education Institutions may in certain cases apply additional admission procedures.

8.8 National Sources of Information

- *Kultusministerkonferenz (KMK)* [Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany]; Lennéstrasse 6, D-53113 Bonn; Fax: +49(0)228/501-229; Phone: +49(0)228/501-0

- Central Office for Foreign Education (ZaB) as German NARIC; www.kmk.org; E-Mail: zab@kmk.org

- "Documentation and Educational Information Service" as German EURYDICE-Unit, providing the national dossier on the education system (www.kmk.org/doku/bildungswesen.htm; E-Mail: eurydice@kmk.org)

- *Hochschulrektorenkonferenz (HRK)* [German Rectors' Conference]; Ahrstrasse 39, D-53175 Bonn; Fax: +49(0)228/887-110; Phone: +49(0)228/887-0; www.hrk.de; E-Mail: sekr@hrk.de

- "Higher Education Compass" of the German Rectors' Conference features comprehensive information on institutions, programmes of study, etc. (www.higher-education-compass.de)

¹ The information covers only aspects directly relevant to purposes of the Diploma Supplement. All information as of 1 July 2005.

² *Berufsakademien* are not considered as Higher Education Institutions, they only exist in some of the *Länder*. They offer educational programmes in close cooperation with private companies. Students receive a formal degree and carry out an apprenticeship at the company. Some *Berufsakademien* offer Bachelor courses which are recognized as an academic degree if they are accredited by a German accreditation agency.

³ Common structural guidelines of the *Länder* as set out in Article 9 Clause 2 of the Framework Act for Higher Education (HRG) for the accreditation of Bachelor's and Master's study courses (Resolution of the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany of 10.10.2003, as amended on 21.4.2005).

⁴ "Law establishing a Foundation 'Foundation for the Accreditation of Study Programmes in Germany'", entered into force as from 26.2.2005, GV. NRW. 2005, nr. 5, p. 45 in connection with the Declaration of the *Länder* to the Foundation "Foundation for the Accreditation of Study Programmes in Germany" (Resolution of the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany of 16.12.2004).

⁵ See note No. 4.

⁶ See note No. 4.