



Prüfungsordnung  
des Studiengangs

# Elektro- und Informationstechnik

Bachelor of Engineering (B.Eng.)  
Fb2: Informatik und Ingenieurwissenschaften -  
Computer Science and Engineering

## **Prüfungsordnung des Fachbereichs 2: Informatik und Ingenieurwissenschaften - Computer Science and Engineering der Frankfurt University of Applied Sciences für den Bachelor-Studiengang Elektro- und Informationstechnik vom 11. Juli 2018**

Aufgrund des § 44 Abs. 1 Nr. 1 des Hessischen Hochschulgesetzes (HHG) in der Fassung vom 14. Dezember 2009 (GVBl. I S.666) zuletzt geändert durch Gesetz vom 18. Dezember 2017 (GVBl. S. 482) hat der Fachbereichsrat des Fachbereichs 2: Informatik und Ingenieurwissenschaften – Computer Science and Engineering der Frankfurt University of Applied Sciences am 11. Juli 2018 die nachstehende Prüfungsordnung für den Bachelor-Studiengang Elektro- und Informationstechnik beschlossen.

Die Prüfungsordnung entspricht den Allgemeinen Bestimmungen für Prüfungsordnungen mit den Abschlüssen Bachelor und Master an der Frankfurt University of Applied Sciences (AB Bachelor/Master) vom 10. November 2004 (Staatsanzeiger für das Land Hessen 2005 S. 519), in der Fassung der Änderung vom 11. April 2018 (veröffentlicht am 17. April 2018 auf der Internetseite in den Amtlichen Mitteilungen der Frankfurt University of Applied Sciences) und ergänzt sie.

Die Prüfungsordnung wurde durch das Präsidium am 19. November 2018 gemäß § 37 Abs. 5 HHG genehmigt

Die Genehmigung ist befristet für die Dauer der Akkreditierung bis zum 19. April 2019.

### **Inhaltsübersicht**

- § 1 Akademischer Grad
- § 2 Regelstudienzeit
- § 3 Module
- § 4 Prüfungsleistungen
- § 5 Prüfungsleistung Portfolio
- § 6 Wiederholbarkeit von Prüfungsleistungen
- § 7 Praxisphase
- § 8 Bachelor-Arbeit mit Kolloquium
- § 9 Bildung der Gesamtnote
- § 10 Zeugnis, Urkunde und Diploma Supplement
- § 11 Inkrafttreten und Übergangsregelungen

### **Anlagen**

Anlage 1a: Strukturmodell für Studierende mit dem Studienschwerpunkt Automatisierungstechnik (AT) mit Studienbeginn im Wintersemester

Anlage 1b: Strukturmodell für Studierende mit dem Studienschwerpunkt Automatisierungstechnik (AT) mit Studienbeginn im Sommersemester

Anlage 1c: Strukturmodell für Studierende mit dem Studienschwerpunkt Energietechnik (ET) mit Studienbeginn im Wintersemester

Anlage 1d: Strukturmodell für Studierende mit dem Studienschwerpunkt Energietechnik (ET) mit Studienbeginn im Sommersemester

Anlage 1e: Strukturmodell für Studierende mit dem Studienschwerpunkt Information and Communication Technology (ICT) mit Studienbeginn im Wintersemester

Anlage 1f: Strukturmodell für Studierende mit dem Studienschwerpunkt Information and Communication Technology (ICT) mit Studienbeginn im Sommersemester

Anlage 2: Modulübersicht

Anlage 3: Qualifikationsziele

Anlage 4: Modulbeschreibungen

Anlage 5: DiplomaSupplement

## **§ 1**

### **Akademischer Grad**

Aufgrund der bestandenen Bachelor-Prüfung verleiht die Frankfurt University of Applied Sciences den akademischen Grad "Bachelor of Engineering" (B.Eng.).

## **§ 2**

### **Regelstudienzeit**

- (1) Die Regelstudienzeit für die Erlangung des ersten berufsqualifizierenden Abschlusses (Bachelor) beträgt sieben Semester. Das Modul "Bachelor-Arbeit mit Kolloquium" ist Bestandteil des siebten Semesters.
- (2) Das Studienprogramm umfasst 210 ECTS-Punkte (Credits). Die ECTS-Punkte (Credits) sind jedem Modul zugeordnet und werden durch den erfolgreichen Abschluss des Moduls erworben. Ein ECTS-Punkt (Credit) entspricht einem Workload von 30 Stunden.

## **§ 3**

### **Module**

- (1) Das Studienprogramm umfasst abhängig vom gewählten Studienschwerpunkt 32 oder 33 Module. Die Inhalte der Module sowie die Anzahl der in den Modulen zu erwerbenden ECTS-Punkte (Credits) und die Art und Dauer der jeweiligen Modulprüfungsleistungen sind der Modulübersicht (Anlage 2) und den Modulbeschreibungen (Anlage 4) zu entnehmen.
- (2) Das Studienprogramm gliedert sich je nach Studienschwerpunkt wie folgt auf:
  - a. Studienschwerpunkt Automatisierungstechnik (AT):
    1. 15 Pflichtmodule
    2. 2 Wahlpflichtmodule
    3. 16 Schwerpunktmodule.
  - b. Studienschwerpunkt Energietechnik (ET):
    1. 15 Pflichtmodule,
    2. 2 Wahlpflichtmodule,
    3. 15 Schwerpunktmodule.
  - c. Studienschwerpunkt Information and Communication Technology (ICT):
    1. 15 Pflichtmodule,
    2. 2 Wahlpflichtmodule,
    3. 16 Schwerpunktmodule.

Eine Darstellung zu den verschiedenen Studienschwerpunkten ist den jeweiligen Strukturmodellen (Anlagen 1a bis 1f) zu entnehmen.

Die oder der Studierende entscheidet sich für einen der in Absatz 2 genannten Studienschwerpunkte zu Beginn des zweiten Semesters. Nach Ablauf des Rücknahmezeitraumes für die Anmeldung zur Modulprüfung des ersten Studienschwerpunktmoduls ist die Wahl zum Studienschwerpunkt verbindlich.

Der verbindlich gewählte Schwerpunkt kann einmal gewechselt werden, so lange noch keine Modulprüfungsleistung oder Modulteilprüfungsleistung dieses Schwerpunktes endgültig nicht bestanden ist und nur, wenn ein Modul, dessen Prüfungsverfahren eingeleitet wurde, positiv abgeschlossen, d.h. erfolgreich erbracht wurde. Der Antrag auf Wechsel des Schwerpunktes ist schriftlich an den Prüfungsausschuss zu richten. Ein Schwerpunkt kann auch gewechselt werden, wenn nach der erstmaligen Anmeldung keine Prüfungsversuche unternommen

wurden oder spätestens ein Tag vor dem Prüfungstermin ein Antrag auf Wechsel des Schwerpunktes gestellt wurde. Die Regelung des § 7 Abs. 5 der AB Bachelor/Master bleibt unberührt.

- (3) Die beiden Wahlpflichtmodule wählt die oder der Studierende aus einem vom Fachbereichsrat genehmigten Wahlpflichtpool des Fachbereichs 2. Der Fachbereichsrat beschließt jedes Semester die Wahlpflichtmodule des nächsten Semesters und veröffentlicht eine Liste der angebotenen Module per Aushang spätestens vier Wochen vor Semesterbeginn.

Nach Ablauf des Rücknahmezeitraumes für die Anmeldung zur Modulprüfung des Wahlpflichtmoduls ist die Wahl verbindlich. Ein Wechsel in ein anderes Wahlpflichtmodul ist danach nicht mehr möglich.

- (4) Die Module 10, 22, 23, 24, 32, 33, 41, 45, 46, 47 und 50 werden in englischer Sprache erbracht, alle Lehrveranstaltungen und die Modulprüfungen werden in englischer Sprache durchgeführt.

#### **§ 4**

##### **Prüfungsleistungen**

Die Art und Dauer der Modulprüfungsleistung oder Modulteilprüfungsleistungen sind in der jeweiligen Modulbeschreibung (Anlage 4) geregelt.

#### **§ 5**

##### **Prüfungsleistung Portfolio**

- (1) Im Portfolio soll die oder der Studierende nachweisen, dass sie oder er die Zusammenhänge und Wirkweisen der Prüfungsgebiete kennt, diese kritisch reflektieren kann und sich die Prüfungsgebiete lernziel- und prozessorientiert erarbeitet hat.
- (2) Das Portfolio besteht aus den Anfertigungen/Ausfertigungen sogenannter Werkstücke. Die Werkstücke sind in der jeweiligen Modulbeschreibung (Anlage 4) benannt und gewichtet.
- (3) Die Bearbeitungszeit des Portfolios ist in der jeweiligen Modulbeschreibungen (Anlage 4) geregelt.
- (4) Die Bewertung des Portfolios erfolgt nach Ende der Bearbeitungszeit und erfolgt gemäß § 15 AB Bachelor/Master Frankfurt University of Applied Sciences. Die Werkstücke zur Bildung der Gesamtnote werden nach Punkten bewertet.
- (5) Bei einem in Form einer Gruppenarbeit erbrachten Portfolio muss der Beitrag der oder des einzelnen Studierenden deutlich erkennbar und bewertbar sein.

#### **§ 6**

##### **Wiederholbarkeit von Prüfungsleistungen**

Nichtbestandene Modulprüfungsleistungen und Modulteilprüfungsleistungen sind zweimal wiederholbar. Die Modulprüfungsleistung Bachelor-Arbeit mit Kolloquium kann nur einmal wiederholt werden. Bestandene Modulprüfungsleistungen und Modulteilprüfungsleistungen können nicht wiederholt werden.

#### **§ 7**

##### **Praxisphase**

- (1) Das Studium beinhaltet eine Praxisphase (Berufspraktisches Semester).
- (2) Die Praxisphase umfasst eine berufspraktische Tätigkeit von 22 Wochen. Für das Modul Berufspraktisches Semester werden 30 ECTS-Punkte vergeben.
- (3) Für die Praxisphase gilt die Praxisphasenordnung des Fachbereiches 2.

## **§ 8**

### **Bachelor-Arbeit mit Kolloquium**

- (1) Das Modul Bachelor-Arbeit mit Kolloquium umfasst 15 ECTS-Punkte, davon entfallen 12 ECTS-Punkte auf die Bachelor-Arbeit und 3 ECTS-Punkte auf das Kolloquium. Die Bearbeitungsdauer beträgt 12 Wochen und beginnt mit dem Tag der Ausgabe.
- (2) Die Meldung zur Bachelor-Arbeit ist schriftlich an den Prüfungsausschuss zu richten. Bei der Meldung ist der Nachweis vorzulegen, dass die Voraussetzungen gemäß der Modulbeschreibung für das Modul Bachelor-Arbeit mit Kolloquium in Anlage 4 erfüllt sind. Die Meldung zur Bachelor-Arbeit beinhaltet zugleich die Meldung zum Kolloquium.
- (3) Aufgrund der eingereichten Unterlagen entscheidet der Prüfungsausschuss über die Zulassung zur Bachelor-Arbeit und legt die Prüferinnen oder die Prüfer fest. Die Ausgabe des Themas für die Bachelor-Arbeit erfolgt nach Zulassung der Studierenden oder des Studierenden zur Bachelor-Arbeit durch den Prüfungsausschuss.
- (4) Die Bachelor-Arbeit kann auf Antrag der Studierenden oder des Studierenden an den Prüfungsausschuss in englischer Sprache verfasst werden. Der Prüfungsausschuss entscheidet im Einvernehmen mit den Prüferinnen oder Prüfern.
- (5) Die Bachelor-Arbeit ist fristgerecht in zwei gebundenen Exemplaren sowie auf einem geeigneten Datenträger (CD) im Prüfungsamt abzugeben.
- (6) Kann der erste Abgabetermin aus Gründen, welche die Studierende oder der Studierende nicht zu vertreten hat, nicht eingehalten werden, so wird die Bearbeitungszeit nach Maßgabe des §25 Abs. 8 S. 1 AB Bachelor/Master um die Zeit der Verhinderung, längstens jedoch um acht Wochen verlängert.
- (7) Die Bachelor-Arbeit wird von zwei Prüferinnen oder Prüfern bewertet. Das Bewertungsverfahren soll spätestens sechs Wochen nach Abgabe der Bachelor-Arbeit abgeschlossen sein.
- (8) Bei unterschiedlicher Bewertung der Bachelor-Arbeit wird die Note von der Vorsitzenden oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses aus dem arithmetischen Mittel der Einzelbewertungen gebildet. Der Prüfungsausschuss holt die Stellungnahme einer dritten Prüferin oder eines dritten Prüfers ein, wenn die Beurteilungen der Prüfenden um mehr als 2,0 voneinander abweichen oder wenn nur eine oder einer der beiden Prüfenden die Bachelor-Arbeit als „nicht ausreichend“ beurteilt. Die Note wird in diesem Fall aus dem arithmetischen Mittel der Noten der Erstprüferin oder des Erstprüfers, der Zweitprüferin oder des Zweitprüfers und der Drittprüferin oder des Drittprüfers gebildet.
- (9) Voraussetzung für das Kolloquium ist die mit mindestens „ausreichend“ bewertete Bachelor-Arbeit. In dem Kolloquium zur Bachelor-Arbeit soll die Studierende

oder der Studierende die Ergebnisse ihrer oder seiner Bachelor-Arbeit gegenüber fachlicher Kritik vertreten. Das Kolloquium wird vor einer Prüfungskommission abgelegt, die aus den beiden Prüfenden der Bachelor-Arbeit besteht. Die Dauer des Kolloquiums beträgt mindestens 30 Minuten und höchstens 45 Minuten.

- (10) Das Kolloquium ist in der Regel öffentlich, es sei denn, die Studierende oder der Studierende haben bei der Meldung zur Prüfung widersprochen. Unterliegt die Bachelor-Arbeit der Geheimhaltung, ist die Öffentlichkeit auszuschließen. 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 Studierende oder den Studierenden.
- (11) Die Note des Moduls "Bachelor-Arbeit mit Kolloquium" berechnet sich zu 80 % aus der Note der Bachelor-Arbeit und zu 20 % aus dem Ergebnis des Kolloquiums.

## **§ 9**

### **Bildung der Gesamtnote**

Die Gesamtnote für die Bachelor-Prüfung errechnet sich aus den Noten der benoteten Modulprüfungen wie folgt:

- a. Die Gesamtnote der Bachelor-Prüfung wird gebildet aus der Summe der Produkte der Noten der einzelnen Module mit ihren Gewichtungsfaktoren gemäß der Modulübersicht (Anlage 2).
- b. Erfolgreich abgeschlossene zusätzliche Module gehen als Zusatzmodule nicht in die Bildung der Gesamtnote ein.

## **§ 10**

### **Zeugnis, Urkunde und Diploma Supplement**

- (1) Nach bestandener Bachelor-Prüfung erhält die Studierende oder der Studierende ein Zeugnis, die Bachelor-Urkunde und ein Diploma Supplement (Anlage 5).
- (2) Auf schriftlichen Antrag der oder des Studierenden werden Ergebnisse von Zusatzmodulen in das Zeugnis aufgenommen.

## **§ 11**

### **Inkrafttreten und Übergangsregelung**

- (1) Diese Prüfungsordnung tritt am 1. Oktober 2018 zum Wintersemester 2018/2019 in Kraft und wird auf dem zentralen Verzeichnis (Amtliche Mitteilungen) auf der Internetseite der Frankfurt University of Applied Sciences veröffentlicht.
- (2) Die Prüfungsordnungen des Fachbereichsrates des Fachbereichs 2: Informatik und Ingenieurwissenschaften – Computer Science and Engineering der Frankfurt University of Applied Sciences für den
  - a. Bachelor-Studiengang Elektrotechnik und Kommunikationstechnik vom 24. Oktober 2012, verlängert am 27. November 2017, zuletzt geändert am 22. Juni 2016,

- b. Bachelor-Studiengang Energieeffizienz und erneuerbare Energien – Elektrotechnik vom 23. Mai 2012, verlängert am 27. November 2017, zuletzt geändert am 22. Juni 2016,
  - c. Bachelor-Studiengang Energieeffizienz und erneuerbare Energien – Elektrotechnik (dual) vom 6. Februar 2013, geändert am 21. Januar 2015
  - d. Bachelor-Studiengang Informationssystemtechnik vom 19. Dezember 2012, verlängert am 27. November 2017, zuletzt geändert am 31. Januar 2018
- werden aufgehoben. Abs. 3 bleibt unberührt.

(3) Studierende, die ihr Studium vor Beginn des Wintersemesters 2018/2019 aufgenommen haben, können ihr Studium bis längstens zum Ende des Sommersemesters 2023 (30. September 2023) nach der in Absatz 2 Buchstabe a, b und d genannten bisher gültigen Prüfungsordnungen fortsetzen oder bis dahin jederzeit unwiderruflich den Wechsel in die mit Wirkung vom 11. Juli 2018 gültige Prüfungsordnung erklären. Für Studierende des Studiengangs Energieeffizienz und erneuerbare Energien - Elektrotechnik (dual) nach der in Absatz 2 Buchstabe c genannten bisher gültigen Prüfungsordnungen gilt eine verlängerte Frist bis zum Ende des Wintersemesters 2023/24 (31.03.2024). Bisher erbrachte Leistungen werden als gleichwertig anerkannt.

Frankfurt am Main, \_\_\_\_\_

Prof. Achim Morkramer  
Der Dekan des Fachbereichs 2: Informatik und Ingenieurwissenschaften –  
Computer Science and Engineering  
Frankfurt University of Applied Sciences

## Strukturmodell: Elektro- und Informationstechnik (B.Eng.)

Anlage 1a zur Prüfungsordnung

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

## Strukturmodell: Elektro- und Informationstechnik (B.Eng.)

Anlage 1b zur Prüfungsordnung

Für Studierende mit dem Studienschwerpunkt Automatisierungstechnik (AT) (Studienbeginn im Sommersemester)							 FRANKFURT UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES
							ECTS Punkte (cp)
Semester 7	52 <b>Projektmanagement</b> 5 cp	53 <b>Vertiefungsprojekt</b> 10 cp			54 <b>Bachelorarbeit mit Kolloquium</b> 15 cp		30
Semester 6	49 <b>Berufspraktisches Semester</b> 30 cp						30
Semester 5	34 <b>Antriebe in der Automatisierung</b> 5 cp	32 <b>Robotics and Autonomous Systems</b> 5 cp	15 <b>Wahlpflichtmodul 2</b> 5 cp	39 <b>Maschinelles Lernen</b> 5 cp	27 <b>Regelungstechnik</b> 5 cp	31 <b>Industrielle Vernetzung</b> 5 cp	30
Semester 4	26 <b>Elektrische Maschinen</b> 5 cp	33 <b>Smart Systems in Automation Engi- neering</b> 5 cp	30 <b>Industrielle Sensoren und Aktoren</b> 5 cp	35 <b>Digitale Signalverarbeitung</b> 5 cp	28 <b>Steuerungstechnik</b> 5 cp	29 <b>Smart Building</b> 5 cp	30
Semester 3	14 <b>Wahlpflichtmodul 1</b> 5 cp	36 <b>Mikrocomputer- technik</b> 5 cp	7 <b>Elektrotechnik 3</b> 5 cp	13 <b>Elektrische Messtechnik</b> 5 cp	12 <b>Interdisziplinäres Studium Generale</b> 5 cp	38 <b>Grundlagen der IP- Netze mit Software- projekt</b> 5 cp	30
Semester 2	2 <b>Mathematik 2</b> 5 cp	11 <b>Halbleiter- schaltungstechnik</b> 5 cp	6 <b>Elektrotechnik 2</b> 5 cp	4 <b>Physik 2</b> 5 cp	37 <b>Digitaltechnik</b> 5 cp	9 <b>Objektorientierte Programmierung</b> 5 cp	30

Semester 1	1 <b>Mathematik 1</b> 10 cp	5 <b>Elektrotechnik 1</b> 5 cp	3 <b>Physik 1</b> 5 cp	10 <b>Academic Skills</b> 5 cp	8 <b>Einführung in die Programmierung</b> 5 cp	30
------------	-----------------------------------	--------------------------------------	------------------------------	--------------------------------------	--	----

**Strukturmodell: Elektro- und Informationstechnik (B.Eng.)**

Anlage 1c zur Prüfungsordnung

Für Studierende mit dem Studienschwerpunkt Energietechnik (ET) (Studienbeginn im Wintersemester)						 FRANKFURT UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES	
						ECTS Punkte (cp)	
Semester 7	50 <b>Project Management &amp; Case Study</b> 10 cp		51 <b>Prozesse und Strukturen in Unternehmen</b> 5 cp	54 <b>Bachelorarbeit mit Kolloquium</b> 15 cp		30	
Semester 6	49 <b>Berufspraktisches Semester</b> 30 cp					30	
Semester 5	23 <b>Smart Grids</b> 10 cp		24 <b>Converters for Renewable Energy Systems</b> 5 cp	28 <b>Steuerungstechnik</b> 5 cp	12 <b>Interdisziplinäres Studium Generale</b> 5 cp	15 <b>Wahlpflichtmodul 2</b> 5 cp	30
Semester 4	25 <b>Elektrische Antriebe</b> 5 cp	22 <b>Electric Power Grids</b> 5 cp	21 <b>Leistungselektronik</b> 5 cp	27 <b>Regelungstechnik</b> 5 cp	14 <b>Wahlpflichtmodul 1</b> 5 cp	17 <b>Erneuerbare Energien 2</b> 5 cp	30
Semester 3	26 <b>Elektrische Maschinen</b> 5 cp	20 <b>Hochspannungstechnik</b> 5 cp	7 <b>Elektrotechnik 3</b> 5 cp	13 <b>Elektrische Messtechnik</b> 5 cp	19 <b>Emissionsminderung im Energiemarkt</b> 5 cp	16 <b>Erneuerbare Energien 1</b> 5 cp	30

Semester 2	2 <b>Mathematik 2</b> 5 cp	11 <b>Halbleiter- schaltungstechnik</b> 5 cp	6 <b>Elektrotechnik 2</b> 5 cp	4 <b>Physik 2</b> 5 cp	18 <b>Energiewirtschaft</b> 5 cp	9 <b>Objektorientierte Programmierung</b> 5 cp	30
Semester 1	1 <b>Mathematik 1</b> 10 cp		5 <b>Elektrotechnik 1</b> 5 cp	3 <b>Physik 1</b> 5 cp	10 <b>Academic Skills</b> 5 cp	8 <b>Einführung in die Programmierung</b> 5 cp	30

**Strukturmodell: Elektro- und Informationstechnik (B.Eng.)**  
Anlage 1d zur Prüfungsordnung



Für Studierende mit dem Studienschwerpunkt Energietechnik (ET) (Studienbeginn im Sommersemester)							ECTS Punkte (cp)
Semester 7	50 <b>Project Management &amp; Case Study</b> 10 cp	51 <b>Prozesse und Strukturen in Unternehmen</b> 5 cp	54 <b>Bachelorarbeit mit Kolloquium</b> 15 cp				30
Semester 6	49 <b>Berufspraktisches Semester</b> 30 cp						30
Semester 5	25 <b>Elektrische Antriebe</b> 5 cp	15 <b>Wahlpflichtmodul 2</b> 5 cp	28 <b>Steuerungstechnik</b> 5 cp	27 <b>Regelungstechnik</b> 5 cp	12 <b>Interdisziplinäres Studium Generale</b> 5 cp	17 <b>Erneuerbare Energien 2</b> 5 cp	30
Semester 4	26 <b>Elektrische Maschinen</b> 5 cp	23 <b>Smart Grids</b> 10 cp	24 <b>Converters for Re- newable Energy Sys- tems</b> 5 cp	19 <b>Emissionsminderung im Energiemarkt</b> 5 cp	16 <b>Erneuerbare Energien 1</b> 5 cp	30	
Semester 3	14 <b>Wahlpflichtmodul 1</b> 5 cp	22 <b>Electric Power Grids</b> 5 cp	7 <b>Elektrotechnik 3</b> 5 cp	21 <b>Leistungselektronik</b> 5 cp	13 <b>Elektrische Messtechnik</b> 5 cp	18 <b>Energiewirtschaft</b> 5 cp	30
Semester 2	2 <b>Mathematik 2</b> 5 cp	11 <b>Halbleiter- schaltungstechnik</b> 5 cp	6 <b>Elektrotechnik 2</b> 5 cp	4 <b>Physik 2</b> 5 cp	20 <b>Hochspannungs- technik</b> 5 cp	9 <b>Objektorientierte Programmierung</b> 5 cp	30

Semester 1	1 <b>Mathematik 1</b> 10 cp	5 <b>Elektrotechnik 1</b> 5 cp	3 <b>Physik 1</b> 5 cp	10 <b>Academic Skills</b> 5 cp	8 <b>Einführung in die Programmierung</b> 5 cp	30
------------	-----------------------------------	--------------------------------------	------------------------------	--------------------------------------	--	----

**Strukturmodell: Elektro- und Informationstechnik (B.Eng.)**

Anlage 1e zur Prüfungsordnung

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

Semester 1	1 <b>Mathematik 1</b> 10 cp	5 <b>Elektrotechnik 1</b> 5 cp	3 <b>Physik 1</b> 5 cp	10 <b>Academic Skills</b> 5 cp	8 <b>Einführung in die Programmierung</b> 5 cp	30
------------	-----------------------------------	--------------------------------------	------------------------------	--------------------------------------	--	----

**Strukturmodell: Elektro- und Informationstechnik (B.Eng.)**  
Anlage 1f zur Prüfungsordnung

Für Studierende mit dem Studienschwerpunkt Information and Communication Technology (ICT) (Studienbeginn im Sommersemester)							 FRANKFURT UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES
							ECTS Punkte (cp)
Semester 7	52 <b>Projektmanagement</b> 5 cp	53 <b>Vertiefungsprojekt</b> 10 cp		54 <b>Bachelorarbeit mit Kolloquium</b> 15 cp			30
Semester 6	49 <b>Berufspraktisches Semester</b> 30 cp						30
Semester 5	15 <b>Wahlpflichtmodul 2</b> 5 cp	39 <b>Maschinelles Lernen</b> 5 cp	45 <b>Mobile Communications</b> 5 cp	46 <b>Digital Signals and Systems</b> 5 cp	47 <b>IT-Security</b> 5 cp	48 <b>Kommunikationsnetze</b> 5 cp	30
Semester 4	14 <b>Wahlpflichtmodul 1</b> 5 cp	41 <b>Radio Frequency Engineering</b> 5 cp	42 <b>Übertragungstechnik</b> 5 cp	35 <b>Digitale Signalverarbeitung</b> 5 cp	43 <b>Betriebssysteme und Virtualisierung</b> 5 cp	44 <b>Digitale Vermittlungstechnik</b> 5 cp	30
Semester 3	12 <b>Interdisziplinäres Studium Generale</b> 5 cp	40 <b>Elektronische Schaltungen</b> 5 cp	7 <b>Elektrotechnik 3</b> 5 cp	13 <b>Elektrische Messtechnik</b> 5 cp	36 <b>Mikrocomputer-technik</b> 5 cp	38 <b>Grundlagen der IP-Netze mit Softwareprojekt</b> 5 cp	30

Semester 2	2 <b>Mathematik 2</b> 5 cp	11 <b>Halbleiter- schaltungstechnik</b> 5 cp	6 <b>Elektrotechnik 2</b> 5 cp	4 <b>Physik 2</b> 5 cp	37 <b>Digitaltechnik</b> 5 cp	9 <b>Objektorientierte Programmierung</b> 5 cp	30
Semester 1	1 <b>Mathematik 1</b> 10 cp		5 <b>Elektrotechnik 1</b> 5 cp	3 <b>Physik 1</b> 5 cp	10 <b>Academic Skills</b> 5 cp	8 <b>Einführung in die Programmierung</b> 5 cp	30

**Modulübersicht Elektro- und Informationstechnik (B.Eng.)**

- Anlage 2 zur Prüfungsordnung –

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

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

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

Nr.	Modultitel	AT	ET	ICT	Cp ECTS	Dauer [Sem.]	Prüfungsform	Sprache	Gewicht
36	Mikrocomputertechnik	SPM		SPM	5	1	Klausur (90 Minuten)	Deutsch	1
37	Digitaltechnik	SPM		SPM	5	1	Klausur (90 Minuten)	Deutsch	1
38	Grundlagen der IP-Netze mit Softwareprojekt	SPM		SPM	5	1	Klausur (90 Minuten)	Deutsch	1
39	Maschinelles Lernen	SPM		SPM	5	1	Projektarbeit mit schriftlicher Ausarbeitung (Bearbeitungszeit 4 Wochen) und Präsentation (min. 5, max. 15 Minuten)	Deutsch	1
40	Elektronische Schaltungen			SPM	5	1	Klausur (90 Minuten)	Deutsch	1
41	Radio Frequency Engineering			SPM	5	1	Klausur (90 Minuten)	Englisch	1
42	Übertragungstechnik			SPM	5	1	Klausur (90 Minuten)	Deutsch	1
43	Betriebssysteme und Virtualisierung			SPM	5	1	Klausur (90 Minuten)	Deutsch	1
44	Digitale Vermittlungstechnik			SPM	5	1	Klausur (90 Minuten)	Deutsch	1
45	Mobile Communications			SPM	5	1	Portfolio consisting of the following differently weighted parts: 1) Homework assignment (processing time 4 weeks): implementation and documentation of a computer assisted radio network planning, 45 % 2) Laboratory report (processing time 2 weeks): documentation of a computer based laboratory experiment, 10 % 3) Written examination, 60 minutes, 45%	Englisch	1
46	Digital Signals and Systems			SPM	5	1	Klausur (90 Minuten)	Englisch	1
47	IT-Security			SPM	5	1	Klausur (90 Minuten)	Englisch	1
48	Kommunikationsnetze			SPM	5	1	Klausur (90 Minuten)	Deutsch	1
49	Berufspraktisches Semester	PM	PM	PM	30	1	Bericht (Bearbeitungszeit 22 Wochen) und Präsentation (min. 10, max. 20 Minuten)	Deutsch	1
50	Project Management and Case Study		SPM		10	1	Projektarbeit (Bearbeitungszeit 8 Wochen)	Englisch	2

Nr.	Modultitel	AT	ET	ICT	Cp ECTS	Dauer [Sem.]	Prüfungsform	Sprache	Gewicht
51	Prozesse und Strukturen in Unternehmen		SPM		5	1	Klausur (90 Minuten)	Deutsch	1
52	Projektmanagement	SPM		SPM	5	1	Projektarbeit (Bearbeitungszeit 4 Wochen)	Deutsch	1
53	Vertiefungsprojekt	SPM		SPM	10	1	Projektarbeit mit schriftlicher Ausarbeitung (Bearbeitungszeit 8 Wochen) und Präsentation (min. 10, max. 20 Minuten)	Deutsch	2
54	Bachelorarbeit mit Kolloquium	PM	PM	PM	15	1	Bachelor-Arbeit mit Kolloquium zur Bachelor-Arbeit	Deutsch	6

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

WP.1 DSP problem solving using MatLab

WP.2 Programmable Systems on Chip (PSoC)

WP.3 Grundlagen der LabVIEW Programmierung

WP.4 Bildverarbeitung

WP.5 Entwicklungsmethodik

AT = Studienschwerpunkt Automatisierungstechnik

ET = Studienschwerpunkt Energietechnik

ICT = Studienschwerpunkt Information and Communication Technology

PM = Pflichtmodul

WPM = Wahlpflichtmodul

SPM = Studienschwerpunktmodul

## Qualifikationsziele Elektro- und Informationstechnik (B. Eng.)

- Anlage 3 zur Prüfungsordnung –

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

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

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

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

### **Studienschwerpunkt Energietechnik**

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

### **Studienschwerpunkt Automatisierungstechnik**

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

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

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

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

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

## Modulbeschreibung Elektro- und Informationstechnik (B. Eng.)

- Anlage 4 zur Prüfungsordnung –

### Modulbeschreibung zum Modul 1: Mathematik 1

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

Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Jedes Semester

## Modulbeschreibung zum Modul 2: Mathematik 2

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

## Modulbeschreibung zum Modul 3: Physik 1

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

## Modulbeschreibung zum Modul 4: Physik 2

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

## Modulbeschreibung zum Modul 5: Elektrotechnik 1

Modultitel	Elektrotechnik 1
Modulnummer	M5
Studiengang	Elektro- und Informationstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	1. Semester
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS-Punkte (cp) / Workload (h)	5 cp / 150 h
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Testat: Elektrotechnik 1 Projekt (Gesamtaufwand Selbststudium 8 Stunden)
Modulprüfung	Klausur (90 Minuten)
Lernergebnisse und Kompetenzen	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die elektrischen Grundgesetze, Gleichungen und Regeln und deren praktische Relevanz. Sie sind befähigt, Verfahren zur Analyse linearer Netzwerke anzuwenden und Gleichstromnetzwerke zu berechnen.</p> <p>Sie können periodische elektrische Größen im Zeitbereich beschreiben und beherrschen die Methoden der komplexen Wechselstromrechnung in einphasigen Netzen.</p>
Inhalte des Moduls	Elektrotechnik 1 Vorlesung, Elektrotechnik 1 Übung, Elektrotechnik 1 Projekt
Lehrformen des Modul	Vorlesung, Übung, Projekt
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Jedes Semester

## Modulbeschreibung zum Modul 6: Elektrotechnik 2

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

## Modulbeschreibung zum Modul 7: Elektrotechnik 3

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

## Modulbeschreibung zum Modul 8: Einführung in die Programmierung

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

## Modulbeschreibung zum Modul 9: Objektorientierte Programmierung

Modultitel	Objektorientierte Programmierung
Modulnummer	M9
Studiengang	Elektro- und Informationstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	2. Semester
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS-Punkte (cp) / Workload (h)	5 cp / 150 h
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Labortestat: Programmieraufgaben und abschließender schriftlicher Test mit der Vorbedingung der erfolgreichen Bearbeitung der Programmieraufgaben (Gesamtaufwand Selbststudium 45 Stunden)
Modulprüfung	Klausur (90 Minuten)
Lernergebnisse und Kompetenzen	Die Studierenden beherrschen die wichtigsten Sprachelemente einer höheren objektorientierten Programmiersprache und können Lösungen für Aufgabenstellungen mittlerer Komplexität basierend auf einem V-Modell strukturiert konzipieren, formulieren, umsetzen, testen und dokumentieren. Sie sind in der Lage effiziente dynamische Datenstrukturen zu entwickeln und objektorientiert zu implementieren. Sie sind in der Lage sich in Programme mittlerer bis größerer Komplexität einzuarbeiten, systematisch Fehler zu suchen und zu beheben.
Inhalte des Moduls	Objektorientierte Programmierung Vorlesung Objektorientierte Programmierung Labor
Lehrformen des Moduls	Seminaristischer Unterricht mit Labor, unterstützt durch E-Learning
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Jedes Semester

## Modulbeschreibung zum Modul 10: Academic Skills

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

## Modulbeschreibung zum Modul 11: Halbleiterschaltungstechnik

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

## Modulbeschreibung zum Modul 12: Interdisziplinäres Studium Generale

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

## Modulbeschreibung zum Modul 13: Elektrische Messtechnik

Modultitel	Elektrische Messtechnik
Modulnummer	M13
Studiengang	Elektro- und Informationstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	3. Semester
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS-Punkte (cp) / Workload (h)	5 cp / 150 h
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Erfolgreicher Abschluss aller Modulprüfungen des 1. Semesters
Modulprüfung	Klausur (90 Minuten)
Lernergebnisse und Kompetenzen	Grundkenntnisse der „Elektrischen Messtechnik“ in Theorie und Praxis. Handhabung und Einsatz von Messinstrumenten. Auswertung und Darstellung von Messergebnissen
Inhalte des Moduls	Elektrische Messtechnik Vorlesung Elektrische Messtechnik Labor
Lehrformen des Moduls	Vorlesung, Labor
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Jedes Semester

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

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

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

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

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

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

## Modulbeschreibung zum Modul WP.4: Bildverarbeitung

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

## Modulbeschreibung zum Modul WP.5: Entwicklungsmethodik

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

## Modulbeschreibung zum Modul 16: Erneuerbare Energien 1

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

## Modulbeschreibung zum Modul 17: Erneuerbare Energien 2

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

## Modulbeschreibung zum Modul 18: Energiewirtschaft

Modultitel	Energiewirtschaft
Modulnummer	M18
Studiengang	Elektro- und Informationstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	2. oder 3. Semester
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (SPM ET)
ECTS-Punkte (cp) / Workload (h)	5 cp / 150 h
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine
Modulprüfung	Klausur (90 Minuten)
Lernergebnisse und Kompetenzen	<p>Die Studierenden haben Fachkenntnisse der Energiewirtschaft in mindestens folgenden Bereichen erworben: Energiemarkt, -teilnehmer, -prozesse, -produkte, Einkauf und Belieferung, Preisbildung inklusive der Abgaben, sowie deren rechtliche Basis, notwendige, fachübergreifende betriebswirtschaftliche Zusammenhänge.</p> <p>Die Absolventen sind dadurch in der Lage komplexe energiewirtschaftliche Wechselbeziehungen zu verstehen, zu bewerten und eigene Schlüsse zu ziehen.</p> <p>Neben anderen Fertigkeiten können die Studierenden u. a. die Berechnung von Energiepreisen und Abgaben tagesaktuell und kundenindividuell aufzeigen.</p> <p>Sie sind in der Lage Marktabläufe zu erklären und die dahinter liegenden Mechanismen aufzuzeigen.</p>
Inhalte des Moduls	Energiewirtschaft Vorlesung mit integrierten Übungen
Lehrformen des Moduls	Seminaristischer Unterricht
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Sommersemester

## Modulbeschreibung zum Modul 19: Emissionsminderung im Energiemarkt

Modultitel	Emissionsminderung im Energiemarkt
Modulnummer	M19
Studiengang	Elektro- und Informationstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	3. oder 4. Semester
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (SPM ET)
ECTS-Punkte (cp) / Workload (h)	5 cp / 150 h
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Erfolgreicher Abschluss aller Modulprüfungen des 1. Semesters
Modulprüfung	Klausur (90 Minuten)
Lernergebnisse und Kompetenzen	<p>Die Studierenden haben Fachkenntnisse in Energie- und Emissionseffizienz in mindestens folgenden Bereichen erworben: Systematik des europäischen Emissionshandels: Ursprünge, deutsche Umsetzung, Teilnehmer und Berichterstattung, Projekttechniken zur Vermeidung fossiler Energieträger, Vergleich unterschiedlicher Energie- und Emissionsvermeidungssysteme.</p> <p>Die Absolventen sind dadurch in der Lage erworbenes energiewirtschaftliches Wissen im Kontext von Effizienz- und Emissionsvermeidungsmaßnahmen zu bewerten und zu eigenen Schlussfolgerungen zu kommen.</p> <p>Sie sind u. a. in der Lage die emissionstechnischen Auswirkungen aus direkten und/oder indirekten Energiequellen zu berechnen.</p> <p>Die Studierenden können energetische Fragestellungen aus ökonomischer, ökologischer und technischer Perspektive erklären.</p>
Inhalte des Moduls	Emissionsminderung im Energiemarkt Vorlesung mit integrierten Übungen
Lehrformen des Moduls	Seminaristischer Unterricht
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Wintersemester

## Modulbeschreibung zum Modul 20: Hochspannungstechnik

Modultitel	Hochspannungstechnik
Modulnummer	Modul 20
Studiengang	Elektro- und Informationstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	2. oder 3. Semester
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (SPM ET)
ECTS-Punkte (cp) / Workload (h)	5 cp / 150 h
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine
Modulprüfung	Klausur (90 Minuten)
Lernergebnisse und Kompetenzen	<p>Die Studierenden vertiefen die Kenntnisse im Bereich elektromagnetische Felder und beherrschen die Grundprinzipien der Hochspannungstechnik. Sie kennen die Methode der analytischen und numerischen Berechnung elektrischer Felder.</p> <p>Die Studierenden verstehen die Erzeugung und die Grundlagen zur Messung hoher Wechsel-, Gleich- und Stoßspannungen. Sie erlangen Grundkenntnisse des Durchschlages in Isolierstoffen.</p>
Inhalte des Moduls	Hochspannungstechnik Vorlesung
Lehrformen des Moduls	Seminaristischer Unterricht mit integrierten Übungen (auch Simulation am PC).
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Wintersemester

## Modulbeschreibung zum Modul 21: Leistungselektronik

Modultitel	Leistungselektronik
Modulnummer	M 21
Studiengang	Elektro- und Informationstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	3. oder 4. Semester
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (SPM ET)
ECTS-Punkte (cp) / Workload (h)	150 h
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Erfolgreicher Abschluss aller Modulprüfungen des 1. Semesters Testat Laborberichte (Gesamtaufwand Selbststudium 8 Stunden)
Modulprüfung	Klausur (90 Minuten)
Lernergebnisse und Kompetenzen	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die wichtigsten leistungselektronischen Schaltungen und die zugehörigen Steuerverfahren. Sie besitzen Fähigkeiten, die Energieumwandlung auf der Basis „Schalten mit elektronischen Mitteln“ zu analysieren. Sie sind in der Lage, leistungselektronische Schaltungen für Applikationen auszuwählen. Sie besitzen das Verständnis, Schaltungen als leistungselektronische Stellglieder in komplexen Systemen zu integrieren. Die Studierenden erwerben in dem Labor den Umgang mit Leistungs- und Steuerteil. Der Einsatz der erforderlichen Messtechnik und die Aufzeichnung von Systemgrößen werden vermittelt.
Inhalte des Moduls	Leistungselektronik Vorlesung Leistungselektronik Übung Leistungselektronik Labor
Lehrformen des Moduls	Vorlesung, Übung Labore
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Sommersemester

## Modulbeschreibung zum Modul 22: Electric Power Grids

Module title	Electric Power Grids
Module number	
Study program	Elektro- und Informationstechnik
Module usability	
Module duration	One semester
Recommended semester	3rd or 4th semester
Module type	Elective module (SPM ET)
ECTS (cp) / Workload (h)	5 cp / 150 h
Module prerequisites	
Module examination requirements	Successful completed modules of the 1st semester Laboratory test;
Module examination	Written examination (90 minutes)
Learning outcomes and skills	<p>The students know issues and methods to design and plan the steady state operation of electric power transmission and distribution grids. They identify advantages and challenges of the integration of renewable energy resources into different levels of the grid.</p> <p>Students:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Have a knowledge about major components of electric power grids: power generating plants, substations, AC lines, DC lines, cables and loads.</li> <li>- Have a practical understanding of the steady state operation of interconnected electric power systems.</li> <li>- Understand in a general way the effects of distributed renewable energy into the grid.</li> <li>- Known the specifications required to perform different steady-state power systems studies.</li> <li>- Have an understanding of physical parameters and concepts related to the operation of transmission lines.</li> <li>- Can calculate transmission lines parameters of practical cases and can design a transmission line given an amount of desired power at the customer's side.</li> <li>- Understand the power flow problem and its nonlinear formulation.</li> <li>- Understand the objective of numerical methods for solving non-linear equations and can use the Newton Raphson one.</li> <li>- Can solve the linearized power flow problem and develop programs to resolve it.</li> <li>- Can model appropriately power grids and apply methods to analyze symmetrical faults.</li> <li>- Can dimension circuit breakers based on results of fault analysis</li> <li>- Can simulate by using computational tools the steady state operation of transmission systems to evaluate transmission line designs, capability and thermal constraints of components, impacts of short circuits analysis, contingency analysis and perform economic analysis.</li> </ul>
Module contents	Electric Power Grids Lesson including exercises Simulation of Power Grids Laboratory
Module teaching methods	
Module language	English
Module availability	Summer Semester



## Modulbeschreibung zum Modul 23: Smart Grids

Module title	Smart Grids
Module number	M23
Study program	Elektro- und Informationstechnik
Module usability	
Module duration	One semester
Recommended semester	4th or 5th semester
Module type	Elective module (SPM ET)
ECTS (cp) / Workload (h)	10 cp / 300 h
Module prerequisites	
Module examination requirements	Laboratory work as a preliminary examination Presentation of one Smart Grid topic as a preliminary examination Successful completed modules of the 1st and 2nd semester
Module examination	Written examination (120 minutes)
Learning outcomes and skills	<p>This course will present methods to analyze the operation of electric power grids in normal and abnormal conditions. A great importance will be placed on methods to evaluate the security and efficiency of transmission and distribution power systems. Challenges for power grids adapting to Distributed Energy Resources (DER) and especially to renewables generation (e.g. photovoltaics and wind generation) will be studied. As the electric power grid continues the process of modernization, new technology, renewable generation and DER must facilitate the development of smart power grids. Deploying DER in a widespread, efficient and cost-effective manner requires complex integration with the existing electricity grid creating problems and opportunities, which will be explained.</p> <p>Students:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Can apply the method of symmetrical components to carry out unsymmetrical fault analysis of electric power grids.</li> <li>- Are able to use computer tools to perform short circuit studies of practical unbalanced or balanced systems.</li> <li>- Can design a basic protection scheme.</li> <li>- Understand the main control systems (frequency and voltage) of electric power systems</li> <li>- Can perform analysis of power grids for frequency and voltage regulation using appropriate mathematical models.</li> <li>- Understand how power systems interact with renewable energy systems.</li> <li>- Understand the challenges for power systems having a high penetration of renewables.</li> <li>- Are able to interpret output results of computer tools to recognize problems during the planning and operation of power systems</li> <li>- Are able to identify possible solutions to improve the planning and operation of power systems</li> <li>- Can describe how Information and Communication Technology (ICT) in combination with power electronics impact profiles and methods of generation, transmission, distribution and consumption of electric energy</li> <li>- Can explain what the Smart Grid concept is.</li> <li>- Are able to explain new concepts of Smart Grids as: Demand Response, Community-based battery storage, Virtual Power Plants, Advanced Metering Systems, smart loads and smart appliances.</li> </ul>
Module contents	Analysis of Electric Power Grids Lesson including exercises

	Smart Grids Lesson Simulation of Power Grids with renewables generation Laboratory
Module teaching methods	Lecture/ Exercises/ Laboratory/Expositions Students are expected to attend face-to-face lectures and laboratories of the course.
Module language	English
Module availability	Winter Semester

## Modulbeschreibung zum Modul 24: Converters for Renewable Energy

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

## Modulbeschreibung zum Modul 25: Elektrische Antriebe

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

## Modulbeschreibung zum Modul 26: Elektrische Maschinen

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

## Modulbeschreibung zum Modul 27: Regelungstechnik

Modultitel	Regelungstechnik
Modulnummer	M27
Studiengang	Elektro- und Informationstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	4. oder 5. Semester
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (SPM AT, ET)
ECTS-Punkte (cp) / Workload (h)	5 cp / 150 h
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Labortestat (Gesamtaufwand Selbststudium 15 Stunden) Erfolgreicher Abschluss aller Modulprüfungen des 1. und 2. Semesters
Modulprüfung	Klausur (90 Minuten)
Lernergebnisse und Kompetenzen	Die Studierenden verfügen über Wissen, Kenntnisse und Fähigkeiten in Hinsicht auf die Analyse von dynamischen Systemen und dem entwerfen von Regelkreisen. Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls können die Studierenden lineare und nichtlineare Regelkreise entwerfen und analysieren sowie das Führungs- und Störverhalten der Regelung simulieren. Diese können sie im Zeit- und Bildbereich unter Berücksichtigung der Stabilitätskriterien optimieren. Das Verhalten von dynamischen Systemen können sie nachvollziehen und beschreiben sowie eine rechnergestützte Analyse und Synthese von Regelungssystemen durchführen. Die Studierenden können Lösungsansätze gemeinsam im Team erarbeiten und setzen Präsentationstechniken adäquat ein. Ihre praktischen Experimentiererfahrungen haben sie erweitert und vertieft.
Inhalte des Moduls	Regelungstechnik Vorlesung Regelungstechnik Labor
Lehrformen des Moduls	seminaristischer Unterricht mit (teilweise) Rechnerunterstützung
Sprache	deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	jährlich

## Modulbeschreibung zum Modul 28: Steuerungstechnik

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

## Modulbeschreibung zum Modul 29: Smart Building

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

## Modulbeschreibung zum Modul 30: Industrielle Sensoren und Aktoren

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

## Modulbeschreibung zum Modul 31: Industrielle Vernetzung

Modultitel	Industrielle Vernetzung
Modulnummer	M31
Studiengang	Elektro- und Informationstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	3. oder 4. Semester
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (SPM AT)
ECTS-Punkte (cp) / Workload (h)	5 cp / 150 h
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Labortestat (Gesamtaufwand Selbststudium 15 Stunden) Erfolgreicher Abschluss aller Modulprüfungen des 1. und 2. Semesters
Modulprüfung	Klausur (90 Minuten)
Lernergebnisse und Kompetenzen	Die Studierenden kennen die Architekturmerkmale der wichtigsten industriell genutzten Feldbusse. Sie kennen die wesentlichen Anforderungen an Feldbussysteme sowie die Kenndaten der wichtigsten im industriellen Umfeld eingesetzten Feldbusse. Die Studierenden sind in der Lage, Feldbusse gemäß den Projektanforderungen auszuwählen und zu projektieren. Die Studierenden erweitern ihre Kompetenzen in den Bereichen Teamarbeit und Präsentationstechniken.
Inhalte des Moduls	Industrielle Vernetzung Vorlesung Industrielle Vernetzung Labor
Lehrformen des Moduls	Seminaristischer Unterricht mit Übung und Labor Unterstützt durch e-learning
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Jedes Semester

## Modulbeschreibung zum Modul 32: Robotics and Autonomous Systems

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

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

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

## Modulbeschreibung zum Modul 34: Antriebe in der Automatisierung

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

## Modulbeschreibung zum Modul 35: Digitale Signalverarbeitung

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

## Modulbeschreibung zum Modul 36: Mikrocomputertechnik

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

## Modulbeschreibung zum Modul 37: Digitaltechnik

Modultitel	Digitaltechnik
Modulnummer	M37
Studiengang	Elektro- und Informationstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	2. Semester
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (SPM AT, ICT)
ECTS-Punkte (cp) / Workload (h)	5 CP / 150 h
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Labortestat: Vorführung der lauffähigen Versuche im Labor und schriftliche Ausarbeitung zu jedem Versuch (Gesamtaufwand Selbststudium 15 Stunden)
Modulprüfung	Klausur (90 Minuten)
Lernergebnisse und Kompetenzen	<p>Die Studierenden können die Vorteile des dualen Zahlensystems erläutern, sie kennen die Vorteile der Darstellung negativer Zahlen im Zweierkomplement und können Rechenoperationen in diesem Zahlensystem durchführen. Sie kennen die Eigenschaften unterschiedlicher Codierungen und können für eine bestimmte Aufgabe einen geeigneten Code auswählen, insbesondere zur Fehlererkennung und Fehlerkorrektur. Sie können boolesche Gleichungen aufstellen und umformen sowie diese in digitale Schaltungen umsetzen. Sie können die Unterschiede von Schaltnetzen und Schaltwerken erläutern und kennen die Funktionsweise und den Aufbau von Flip-Flops. Sie können die Vorteile und Nachteile asynchroner und synchroner Schaltungen erläutern. Sie können einfache Schaltnetze und Schaltwerke analysieren sowie mit unterschiedlichen Entwurfsverfahren entwerfen und optimieren. Sie können einfache Zustandsautomaten entwerfen und als Schaltung realisieren. Sie kennen die verschiedenen Möglichkeiten zur technischen Realisierung digitaler Schaltungen.</p> <p>Die Studierenden kennen die Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens und können Aufgaben gemeinsam im Team lösen bzw. machen erste Erfahrungen im Team.</p>
Inhalte des Moduls	Digitaltechnik Vorlesung Digitaltechnik Übung Digitaltechnik Labor
Lehrformen des Moduls	Seminaristischer Unterricht, Übung, Labor
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Jedes Semester

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

Modultitel	Grundlagen der IP-Netze mit Softwareprojekt
Modulnummer	M38
Studiengang	Elektro- und Informationstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	3. Semester
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (SPM AT, ICT)
ECTS-Punkte (cp) / Workload (h)	5 cp / 150 h
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Testat: Java-Projekt (Funktionsfähige und dokumentierte Programme eines Softwareprojekts, Gesamtaufwand Selbststudium 25 Stunden) Erfolgreicher Abschluss aller Modulprüfungen des 1. Semesters
Modulprüfung	Klausur (90 Minuten)
Lernergebnisse und Kompetenzen	<p>Die Studierenden sind grundlegend mit modernen, IP-basierten Kommunikationsnetzen und den technischen Zusammenhängen vertraut. Sie kennen die Grundlagen, Prinzipien und Methoden der Kommunikations- und Vermittlungstechnik und können wesentliche Funktionen und Anwendung von Kommunikationsmodellen und Protokollen nachvollziehen.</p> <p>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Moderne Kommunikationsnetze und die technischen Zusammenhänge zu verstehen.</li> <li>• Die objektorientierte Programmiersprache Java auf einfache Netzwerkprogrammierung und Problemstellungen anzuwenden.</li> <li>• Einfache Aufgaben der Netzwerk- und Vermittlungstechnik eigenständig zu lösen.</li> <li>• Protokolle grundlegend zu analysieren und einfache Fehler zu detektieren</li> <li>• Zusammenhänge in Systemen zu erkennen sowie eine Systemanalyse durchzuführen.</li> <li>• Recherchen eigenständig durchzuführen und sich vertiefend und weiterführend in Gebiete der Vermittlung- und Kommunikationstechnik einzuarbeiten.</li> <li>• Ergebnisse zu erarbeiten, die aufeinander aufbauen, sowie einfache Dokumentationen zu verfassen.</li> </ul>
Inhalte des Moduls	Grundlagen der IP-Netze Vorlesung mit integrierter Übung Java Vorlesung mit integrierter Übung Java-Projekt bestehend aus aufeinander aufbauenden Programmieraufgaben
Lehrformen des Moduls	Seminaristischer Unterricht mit integrierten Übungen Projektarbeit
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Jedes Semester

## Modulbeschreibung zum Modul 39: Maschinelles Lernen

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

## Modulbeschreibung zum Modul 40: Elektronische Schaltungen

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

## Modulbeschreibung zum Modul 41: Radio Frequency Engineering

Module title	Radio Frequency Engineering
Module number	M41
Study program	Elektro- und Informationstechnik
Module usability	
Module duration	one semester
Recommended semester	4th Semester
Module type	Elective module (SPM ICT)
ECTS (cp) / Workload (h)	5 cp / 150 h
Module prerequisites	
Module examination requirements	Laboratory attestation: Written report per laboratory exercise (total workload 15 h) Successful completed modules of the 1st and 2nd semester
Module examination	Written examination (90 minutes)
Learning outcomes and skills	Students are able to understand and describe the propagation of electromagnetic waves on transmission lines and free space, the appreciation of the circuit concept for the realization of high frequency circuits, and the dimensioning of simple systems of transmitter-receiver.  The students acquire skills in teamwork, project and time management, leading negotiations, self-assurance and are prepared for methodical work and presentation techniques
Module contents	RF-Engineering Lecture RF-Engineering Laboratory Course
Module teaching methods	Seminaristic teaching with integrated exercises and laboratory
Module language	English
Module availability	Every semester

## Modulbeschreibung zum Modul 42: Übertragungstechnik

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

## Modulbeschreibung zum Modul 43: Betriebssysteme und Virtualisierung

Modultitel	Betriebssysteme und Virtualisierung
Modulnummer	M43
Studiengang	Elektro- und Informationstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	4. Semester
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (SPM ICT)
ECTS-Punkte (cp) / Workload (h)	5 cp / 150 h
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Labortestate mit schriftlicher Ausarbeitung zu 3 Versuchen (Gesamtaufwand Selbststudium 12 Stunden) Erfolgreicher Abschluss aller Modulprüfungen des 1. und 2. Semesters
Modulprüfung	Klausur (90 Minuten)
Lernergebnisse und Kompetenzen	Die Studierenden sind grundlegend mit modernen Betriebssystemen und Virtualisierungstechniken vertraut. Sie kennen die wichtigsten Konzepte und Mechanismen der Betriebssysteme und Virtualisierungstechniken. Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entsprechende Betriebssysteme für geeignete Anwendungsfälle auszuwählen und einzusetzen.</li> <li>• Systemnahe Software zu implementieren und zu verwenden.</li> <li>• Verhalten von Betriebssystemen zu analysieren und zu erweitern.</li> <li>• Geeignete Virtualisierungslösungen für entsprechende Anwendungsfälle auszuwählen und einzusetzen.</li> </ul>
Inhalte des Moduls	Betriebssysteme und Virtualisierung Vorlesung mit integrierter Übung Betriebssysteme und Virtualisierung Labor
Lehrformen des Moduls	Seminaristischer Unterricht mit integrierten Übungen Laborversuche
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Jedes Semester

## Modulbeschreibung zum Modul 44: Digitale Vermittlungstechnik

Modultitel	Digitale Vermittlungstechnik
Modulnummer	M44
Studiengang	Elektro- und Informationstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	4. Semester
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (SPM ICT)
ECTS-Punkte (cp) / Workload (h)	5 cp / 150 h
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Labortestate mit schriftlicher Ausarbeitung zu 3 Versuchen (Gesamtaufwand Selbststudium 12 Stunden) Erfolgreicher Abschluss aller Modulprüfungen des 1. und 2. Semesters
Modulprüfung	Klausur (90 Minuten)
Lernergebnisse und Kompetenzen	<p>Die Studierenden sind mit der modernen Vermittlungstechnik und den technischen Zusammenhängen vertraut. Sie kennen die Grundlagen, Prinzipien und Methoden der Vermittlungstechnik und können wesentliche Funktionen und Anwendung moderner Vermittlungssysteme und Telekommunikationsnetze nachvollziehen.</p> <p>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einfache Aufgaben der Netzwerk- und Vermittlungstechnik eigenständig zu lösen</li> <li>• Zusammenhänge in komplexen Systemen zu erkennen sowie eine Systemanalyse durchzuführen</li> <li>• Private und öffentliche Vermittlungssysteme zu planen</li> <li>• Recherchen eigenständig durchzuführen und sich vertiefend und weiterführend in Gebiete der Vermittlungs- und Kommunikationstechnik einzuarbeiten.</li> <li>• Ergebnisse im Team zu erarbeiten und zu diskutieren sowie Laborergebnisse zu dokumentieren.</li> </ul>
Inhalte des Moduls	Digitale Vermittlungstechnik Vorlesung mit integrierter Übung Digitale Vermittlungstechnik Labor
Lehrformen des Moduls	Seminaristischer Unterricht mit integrierten Übungen Laborversuche
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Jedes Semester

## Modulbeschreibung zum Modul 45: Mobile Communications

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

## Modulbeschreibung zum Modul 46: Digital Signals and Systems

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

## Modulbeschreibung zum Modul 47: IT-Security

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

## Modulbeschreibung zum Modul 48: Kommunikationsnetze

Modultitel	Kommunikationsnetze
Modulnummer	M48
Studiengang	Elektro- und Informationstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	5. Semester
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (SPM ICT)
ECTS-Punkte (cp) / Workload (h)	5 cp / 150 h
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Labortestate mit schriftlicher Ausarbeitung zu 3 Versuchen (Gesamtaufwand Selbststudium 12 Stunden) Erfolgreicher Abschluss aller Modulprüfungen des 1. und 2. Semesters
Modulprüfung	Klausur (90 Minuten)
Lernergebnisse und Kompetenzen	Die Studierenden können moderne IP-basierte, private oder öffentliche Kommunikationsnetze mit festen und mobilen Anschlüssen in Theorie und Praxis verstehen, analysieren, entwickeln und planen. Sie trainieren das Denken in komplexen Zusammenhängen, Ausarbeiten komplexer Themen und vervollständigen ihre Kompetenzen in Dokumentation, Präsentation.
Inhalte des Moduls	Kommunikationsnetze Vorlesung mit integrierter Übung Kommunikationsnetze Labor
Lehrformen des Moduls	Seminaristischer Unterricht mit integrierten Übungen Präsentationen Laborversuche
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Jedes Semester

## Modulbeschreibung zum Modul 49: Berufspraktisches Semester

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

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

Module title	Project Management and Case Study
Module number	M50
Study program	Elektro- und Informationstechnik
Module usability	
Module duration	One semester
Recommended semester	7th semester
Module type	Elective module (SPM ET)
ECTS (cp) / Workload (h)	10 cp / 300 h
Module prerequisites	
Module examination requirements	Seminary attendance Successful completed modules of the 1st and 2nd semester
Module examination	- Projektarbeit mit schriftlicher Ausarbeitung (Bearbeitungszeit 8 Wochen) und Präsentation (min. 5, max. 15 Minuten)
Learning outcomes and skills	The objective of this course is to learn the fundamental principles, tools and techniques of project management. The course focuses on the project integration, scope, time management, cost management, project control and risk management. Students: <ul style="list-style-type: none"> <li>- are able to determine the viability of a project</li> <li>- understand project management design, development, and implementation</li> <li>- develop competencies and skills for planning and controlling projects</li> <li>- identify and plan the risks of a project</li> <li>- can produce a project proposal</li> <li>- apply project management principles through cases studies focused on Renewable energy resources and Smart Grids solutions</li> </ul>
Module contents	Seminar of Project Management Lesson Case Studies on Project Management Laboratory
Module teaching methods	Seminar and case studies
Module language	English
Module availability	Every semester

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

Modultitel	Prozesse und Strukturen in Unternehmen
Modulnummer	M51
Studiengang	Elektro- und Informationstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	7. Semester
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (SPM ET)
ECTS-Punkte (cp) / Workload (h)	5 cp / 150 h
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Energiewirtschaft und Klima und Energiewirtschaft
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Erfolgreicher Abschluss aller Modulprüfungen des 1. und 2. Semesters
Modulprüfung	Klausur (90 Minuten)
Lernergebnisse und Kompetenzen	<p>Die Studierenden erwerben berufspraktische Kompetenzen, um sich auf neue Anforderungen einzustellen, die sich aus Ihren zukünftigen Schritten und Positionen in Wirtschaft und Industrie ergeben. Sie runden ihr bisher erworbenes Fachwissen durch zusätzliche Unternehmenskenntnisse ab.</p> <p>Die Absolventen werden in die Lage versetzt Unternehmen mit Hilfe von veröffentlichten Information und Parametern einzuschätzen und ihre eigenen Schlüsse daraus zu ziehen.</p> <p>Sie erlernen aktive und aktuelle Informationsbeschaffung und erkennen die Bedeutung selbst organisierter kontinuierlicher Wissenserweiterung.</p> <p>Die Studierenden verbinden diese Erkenntnisse und ihre fachliche Qualifikation und entwickeln dadurch Fertigkeiten ihre Aktivitäten, im eigenen und im Unternehmenssinn, optimal anpassen.</p>
Inhalte des Moduls	Seminar Prozesse und Strukturen in Unternehmen
Lehrformen des Moduls	Seminaristischer Unterricht
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Jedes Semester

## Modulbeschreibung zum Modul 52: Projektmanagement

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

## Modulbeschreibung zum Modul 53: Vertiefungsprojekt

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

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

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

# DIPLOMA SUPPLEMENT

This Diploma Supplement model was 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 (diplomas, 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 from any value judgements, equivalence statements or suggestions about recognition. Information in all eight 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

<<Nachname>>, <<Vorname>>

### 1.3 Date, Place, Country of Birth

<<TT. MMMM YYYY>>, <<Geburtsort>>, <<Geburtsland>>

### 1.4 Student ID Number or Code

<<Matrikel-Nummer>>

## 2. QUALIFICATION

### 2.1 Name of Qualification / Title 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

Frankfurt University of Applied Sciences

<<engl. Titel des Fachbereichs>>

### 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

## 3. LEVEL OF THE QUALIFICATION

### 3.1 Level

first degree (3.5 years), including thesis

### 3.2 Official Length of Programme

3.5 years, 210 ECTS

### 3.3 Access Requirements

General/specialized Higher Education Entrance Qualification (HEEQ)

## 4. CONTENTS AND RESULTS GAINED

### 4.1 Mode of Study

Full-time

### 4.2 Programme Requirements/Qualification Profile of the Graduate

The major field of study "Electrical Engineering" includes 23 written exams, 6 supervised project work, 1 portfolio, 1 integrated practical

semester including 1 final report, 1 Bachelor Thesis (optionally in a company or state institution) and a concluding colloquium. The major field of study "Automation Technology" includes 24 written exams, 6 supervised project work, 1 portfolio, 1 integrated practical semester including 1 final report, 1 Bachelor Thesis (optionally in a company or state institution) and a concluding colloquium. The major field of study "Information and Communication Technology" includes 23 written exams, 6 supervised project work, 2 portfolio, 1 integrated practical semester including 1 final report, 1 Bachelor Thesis (optionally in a company or state institution) and a concluding colloquium.

The graduate has key competences in technical English, intercultural communication, social interaction (team work, practical placement) and professional presentation. The graduate is prepared for lifelong learning and is able to obtain higher academic degrees.

The major field of study "Electrical Engineering" meets the modern technology challenges and current topics of power engineering. The graduate is able to take on tasks in the area of power generation (conventional and renewable), power transmission and distribution as well as utilization of electrical energy in both the private and industrial sector in terms of development and application, project planning and market. By system knowledge, in subject areas such as electrical fundamentals, electrical machines, power electronics, control technology, smart grids, renewable energies and economy, he/she is capable to realize interdisciplinary functionalities. Typical fields of work arise in various kinds of industry, power supply companies, transportation companies, public companies and engineering offices.

The major field of study "Automation Technology" meets the modern technology challenges and current topics of automation. The graduate is able to take on tasks in the area of design of systems for production and plant automation. He/she is familiar with, among others, sensors and actuators for automation, programmable logic controller and microcontroller, high level programming languages, robotics and high sophisticated automation devices. By system knowledge, in subject areas such as electrical fundamentals, electrical machines, power electronics, control technology, communications technology and networks, he/she is capable to realize interdisciplinary functionalities. Typical fields of work arise in various kinds of industry such as a wide range of production plants, robotic companies, automation system companies, automotive companies, health care companies, public companies and engineering offices.

The major field of study "Information and Communication Technology" meets the modern technology challenges and current topics of Information and Communication Technology. The graduate is able to take on tasks in the area of design and maintenance of communication systems and networks. He/she is familiar with, among others, developing of system components in software and hardware, microcontrollers, high level programming languages and virtual networks and distributed systems. By system knowledge, in subject areas such as electrical fundamentals, electronics, signal processing, communication technology and networks, he/she is

capable to realize interdisciplinary functionalities. Typical fields of work arise in the development of integrated product and service concepts in the field of "Information and Communication Technology". Examples of applications are: mobile networks, backbone networks, communication hardware, M2M, IoT, wireless mesh networks, routing protocols and network virtualization.

#### 4.3 Programme Details

<<Bsp: 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

The calculation only takes place if the reference group consists of at least 50 graduates.

#### 4.5 Overall Classification (in original language)

<<GesamtNote>>

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

Graduates are qualified for admission to a second-cycle degree programme (Master).

#### 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 one semester of compulsory work experience (Berufspraktisches Semester) during the study programme.

#### 6.2 Further Information Sources

On the institution: [www.frankfurt-university.de](http://www.frankfurt-university.de)

On the programme: <<Link zur Homepage des Studiengangs einfügen>>

For national information sources cf. Sect. 8.8

### 7. CERTIFICATION

This Diploma Supplement refers to the following original documents:

Urkunde über die Verleihung des <<Bachelor-/Master->>Grades vom [Date]

Prüfungszeugnis vom [Date]

Transkript vom [Date]

Certification Date:

\_\_\_\_\_

Chairperson Examination Committee

Official Stamp/Seal

### 8. INFORMATION ON THE GERMAN HIGHER EDUCATION SYSTEM<sup>1</sup>

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.

#### 8.1 Types of Institutions and Institutional Status

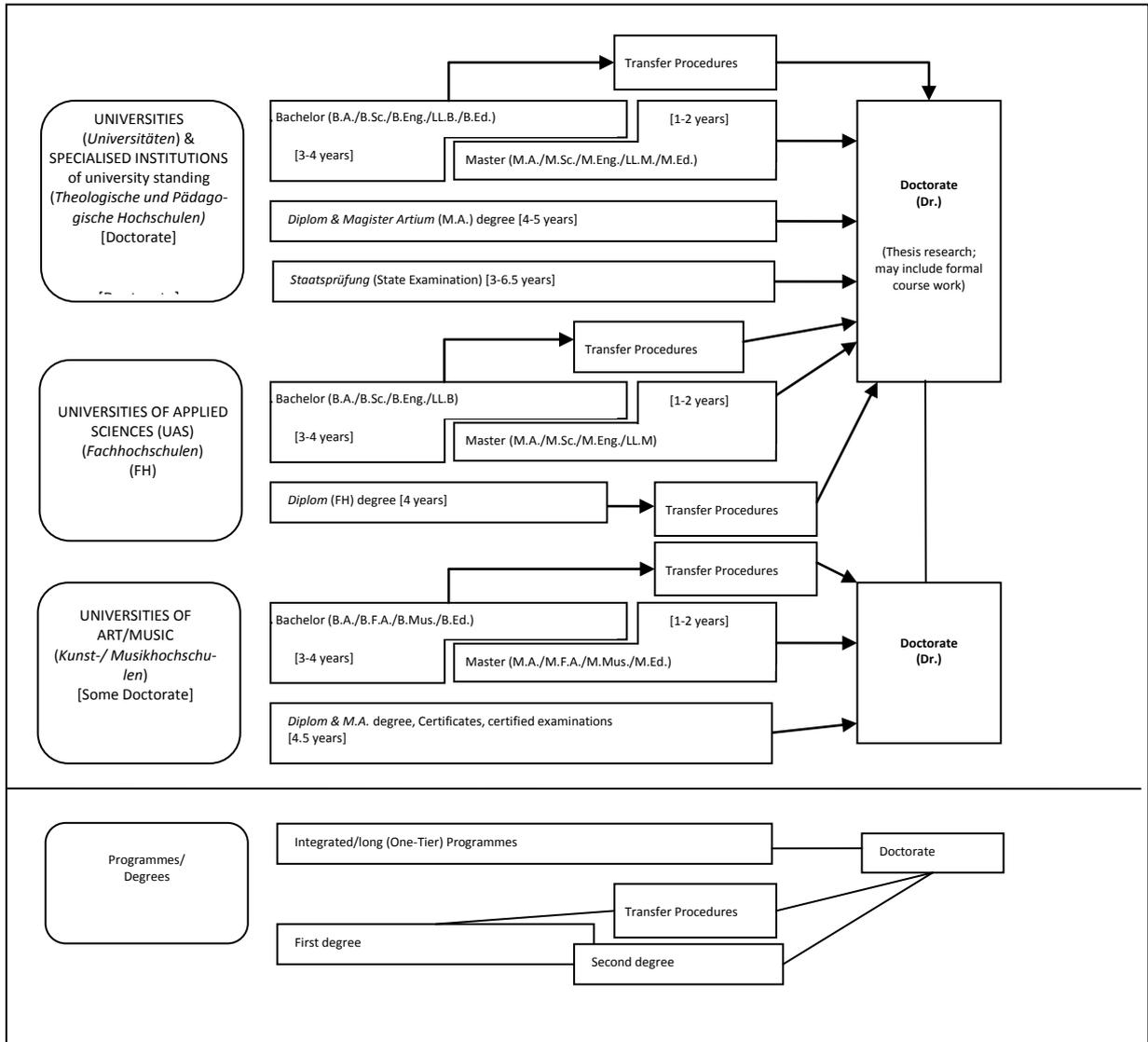
Higher education (HE) studies in Germany are offered at three types of Higher Education Institutions (HEI).<sup>2</sup>

- *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 an application-oriented focus of studies, which includes 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.

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



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, two-tier degrees (Bachelor and Master) have been introduced in almost all study programmes. This change is designed to provide enlarged variety and flexibility to students in planning and pursuing educational objectives, they also enhance international compatibility of studies.

The German Qualifications Framework for Higher Education Degrees<sup>3</sup>, the German Qualifications Framework for Lifelong Learning<sup>4</sup> and the European Qualifications Framework Lifelong Learning<sup>5</sup> describe the degrees of the German Higher Education System. They contain the classification of the qualification levels as well as the resulting qualifications and competencies of the graduates.

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).<sup>6</sup> 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.<sup>7</sup>

## 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 Credit Points corresponding to one semester.

### 8.4.1 Bachelor

Bachelor degree study qualifications related to the professional field. The Bachelor degree is awarded after 3 to 4 years.

The Bachelor degree programme includes a Arbeit 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.<sup>8</sup>

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.), Bachelor of Music (B.Mus.) or Bachelor of Education (B.Ed.).

The Bachelor degree corresponds to level 6 of the German Qualifications Framework/ European Qualifications Framework.

programmes lay the academic foundations, provide methodological skills and lead to

### 8.4.2 Master

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

The Master degree study programme includes a Arbeit 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.<sup>9</sup>

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.), Master of Music (M.Mus.) or Master of Education (M.Ed.). Master study programmes which are designed for continuing education may carry other designations (e.g. MBA).

The Master degree corresponds to level 7 of the German Qualifications Framework/ European Qualifications Framework.

### 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 Arbeit (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 and

pharmaceutical professions are completed by a Staatsprüfung. This applies also to studies preparing for teaching professions of some Länder.

The three qualifications (Diplom, Magister Artium and Staatsprüfung) are academically equivalent and correspond to level 7 of the German Qualifications Framework/ European Qualifications Framework.

. 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 which corresponds to level 6 of the German Qualifications Framework/ European Qualifications Framework.

. 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. Comparable degrees from universities of art and music can in exceptional cases (study programmes such as music theory, musicology, pedagogy of arts and music, media studies) also formally qualify for doctoral work. 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.

The doctoral degree corresponds to level 8 of the German Qualifications Framework/ European Qualifications Framework.

### 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, grade distribution tables as described in the ECTS Users' Guide are used to indicate the relative distribution of grades within a reference group.

### 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 at Fachhochschulen (UAS), universities and equivalent higher education institutions, but only in particular disciplines. Access to study programmes at Fachhochschulen (UAS) is also possible with a Fachhochschulreife, which can usually be acquired after 12 years of schooling. Admission to study programmes at Universities of Art/Music and comparable study programmes at other higher education institutions as well as admission to a study programme in sports may be based on other or additional evidence demonstrating individual aptitude.

Applicants with a vocational qualification but without a school-based higher education entrance qualification are entitled to a general higher education entrance qualification and thus to access to all study programmes, provided they have obtained advanced further training certificates in particular state-regulated vocational fields (e.g. Meister/Meisterin im Handwerk, Industriemeister/in, Fachwirt/in (IHK und HWK), staatlich geprüfte/r Betriebswirt/in, staatliche geprüfte/r Gestalter/in, staatlich geprüfte/r Erzieher/in). Vocationally qualified applicants can obtain a Fachgebundene Hochschulreife after completing a state-regulated vocational education of at least two years' duration plus professional practice of normally at least three years' duration, after having successfully passed an aptitude test at a higher education institution or other state institution; the aptitude test may be replaced by successfully completed trial studies of at least one year's duration.<sup>10</sup>

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]; Graurheindorfer Str. 157, D-53117 Bonn; Fax: +49[0]228/501-777; Phone: +49[0]228/501-0
- Central Office for Foreign Education (ZaB) as German NAR-IC; www.kmk.org; E-Mail: zab@kmk.org
- German information office of the Länder in the EURYDICE Network, providing the national dossier on the education system; www.kmk.org; 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: post@hrk.de

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

<sup>1</sup> The information covers only aspects directly relevant to purposes of the Diploma Supplement.

<sup>2</sup> *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.

<sup>3</sup> German Qualifications Framework for Higher Education Degrees. (Resolution of the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany of 16 February 2017).

<sup>4</sup> German Qualifications Framework for Lifelong Learning (DQR). Joint resolution of the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany, the German Federal Ministry of Education and Research, the German Conference of Economics Ministers and the German Federal Ministry of Economics and Technology (Resolution of the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany of 15 November 2012). More information at www.dqr.de

<sup>5</sup> Recommendation of the European Parliament and the European Council on the establishment of a European Qualifications Framework for Lifelong Learning of 23 April 2008 (2008/C 111/01 – European Qualifications Framework for Lifelong Learning – EQF).

<sup>6</sup> Common structural guidelines of the *Länder* 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 04.02.2010).

<sup>7</sup> "Law establishing a Foundation 'Foundation for the Accreditation of Study Programmes in Germany'", entered into force as from 26 February 2005, GV. NRW. 2005, No. 5, p. 45 in connection with the Declaration of the *Länder* to the Foundation "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 December 2004).

<sup>8</sup> See note No. 7.

<sup>9</sup> See note No. 7.

<sup>10</sup> Access to higher education for applicants with a vocational qualification, but without a school-based higher education entrance qualification (Resolution of the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany of 6 March 2009).