



Sommersemester 24

Modulhandbuch

für das Studium

Control, Microsystems, Microelectronics

Master of Science

gültig in Verbindung mit der Prüfungsordnung MPO v. 04.12.2019

This module guide details the contents of the master's programmes CIT and CMM for informational purposes. Binding rules are set out by the specific examination regulations.

Erzeugt am: 24. November 2023

Übersicht nach Modulgruppen

Soweit die Modulbeschreibungen importierter Module in diesem Modulhandbuch nicht enthalten sind, finden Sie diese im Modulhandbuch des jeweiligen Modulanbieters.

1) CMM Core Modules (compulsory) (66 CP)

Students accumulate 66 credit points (including Lab1 and Lab2) plus 30 credit points for the Master Thesis.

01-ET-MA-ADS(a): Advanced Digital System Design (6 CP)

01-ET-MA-BIM: BioMEMS (6 CP)

01-ET-MA-CTh1(a): Control Theory 1 / Regelungstheorie 1 (6 CP)

01-ET-MA-InS(a): Integrated Circuits (6 CP)

01-ET-MA-LC(a): Language Course (6 CP)

01-ET-MA-PAut(a): Process Automation in Power Grids (6 CP)

01-ET-MA-SAMS(a): Sensors and Measurement Systems (6 CP)

01-15-03 PMA(a): Projektarbeit (Project) (18 CP)

a) CMM Options Lab1 + Lab 2

Students select two labs from this catalogue.

01-ET-MA-DDsy: Praktikum Entwurf digitaler Systeme / Laboratory Design of Digital Systems (3 CP)

01-ET-MA-LRT: Praktikum Regelungstechnik / Advanced Control Lab (3 CP)

01-ET-MA-MMK: Praktikum Mikroelektronik / Laboratory Design of Microelectronics (3 CP)

01-ET-MA-Entec: Praktikum Energietechnik / Laboratory Energy Engineering (3 CP)

01-ET-MA-MiSP: Praktikum Mikrosystemtechnik (Laboratory Microsystems) (3 CP)

01-ET-MA-SCL: Laboratory Sensor Characterization (3 CP)

2) CMM Elective Modules (24 CP)

01-ET-MA-Ant(a): Antennas and Propagation (6 CP)

01-ET-MA-DDLA: Architectures and Design-Methods for Deep-Learning Acceleration (6 CP)

01-ET-MA-ADC: Advanced Digital Communications (3 CP)

01-ET-MA-ComT(a): Communication Technologies (6 CP)

01-ET-MA-ENC: Emerging Networking Concepts (6 CP)

01-ET-MA-ACC: Advanced Channel Coding (6 CP)

01-ET-MA-CIMP(a): Computational Intelligence in Modelling, Prediction and Signal Processing (3 CP)

01-ET-BA-DHDL(a): Entwurfsverfahren mit Hardwarebeschreibungssprachen / Design Methodologies with Hardware Description Languages (3 CP) MPO 2019/BPO 2020 (3 CP)

01-ET-MA-CTh2(a): Control Theory 2 / Regelungstheorie 2 (6 CP)

01-ET-MA-DIDS(a): Architectures and Design Methodologies of Integrated Digital Systems (6 CP)

01-ET-MA-DS(a): Diskrete Systeme (6 CP)

01-ET-MA-IoT(a): Internet of Things (6 CP)

01-ET-MA-LPWSN(a): Low Power Strategies in Wireless Sensor Networks (3 CP)

01-ET-MA-MST(a): Microsystems (6 CP)

01-ET-MA-MSAE(a): Modeling and Simulation of Sensors, Circuits and Systems in Automotive Electronics (6 CP)

01-ET-MA-NetSimP: Network Simulation Project (3 CP)

01-ET-MA-NLS(a): Nonlinear Systems (6 CP)

01-ET-MA-OpT(a): Optimisation Theory (3 CP)

01-ET-MA-OtS: Optimisation of Technical Systems (3 CP)

01-ET-MA-PAT(a): Patente, Schutzrechte und geistiges Eigentum / Patents, Protective Rights and Intellectual Property (3 CP)

01-ET-MA-Rob(a): Introduction to Robotics (3 CP)

01-ET-MA-PRobAS: Perception for Robotics and Autonomous Systems (6 CP)

01-ET-BA-STSCN(a): Selected Topics in Sustainable Communication Networks (3 CP)

01-ET-MA-ScPr: Scientific Practice (3 CP)

01-ET-MA-SSc(a): Sensor Science (6 CP)

01-95-03 UGer(a): Understanding Germany (3 CP)

01-ET-MA-DMSS(a): Design of Mixed-Signal Systems (6 CP)

01-ET-MA-NGCN(a): Next Generation Cellular Networks (3 CP)

01-ET-MA-SoC(a): Systems on Chip: Architectures and Design Methods (6 CP)

01-ET-MA-DiTe(a): Digital Technology (6 CP)

01-ET-MA-AtD(a): Analog to digital Converters (6 CP)

3) CMM Master Thesis (30 CP)

01-ET-MA-THsMSc: Masterarbeit (30 CP)..... 94

Modul 01-ET-MA-ADS(a): Advanced Digital System Design
 Advanced Digital System Design

Modulgruppenzuordnung:

- CMM Core Modules (compulsory)

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

Knowledge in fundamental digital modules and their use in electronic systems. Ability to implement digital modules according to the state of the art.

Lerninhalte:

Multiprocessors

- Taxonomy
SIMD architectures
Shared memory vs message passing multiprocessors

Data coherency in multiprocessor systems

- Cache architectures
- Snooping-protocols

Interconnect architectures

- Metrics and topologies
- On-Chip buses
- Networks-on-Chip

A list of references will be provided in the respective courses.

Lernergebnisse / Kompetenzen:

- Relevant skills for the realization of function-specific digital systems, including high-performance processors
- Knowledge in the systematic construction and the design of a digital system
- Ability to design and analyse digital systems with multiple processors

Workloadberechnung:

56 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden
 56 h Vor- und Nachbereitung
 68 h Prüfungsvorbereitung

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtssprache(n):

Englisch

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr.-Ing. Alberto Garcia-Ortiz

Häufigkeit:

Sommersemester, jährlich

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis:

SoSe 24 / -

ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

6 / 180 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Modulprüfung	
Prüfungstyp:	
Prüfungsform: Klausur	Die Prüfung ist unbenotet? nein
Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen: - / - / -	
Prüfungssprache(n): Englisch / Deutsch	
Beschreibung: Prüfungstyp: Modulprüfung Prüfungsform: Klausur (Prüfungsleistung)	

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Advanced Digital System Design	
Häufigkeit: Sommersemester, jährlich	Gibt es parallele Veranstaltungen? nein
SWS: 4 Stunden	Dozent*in: Prof. Dr.-Ing. Alberto Garcia-Ortiz
Unterrichtssprache(n): Englisch	
Literatur: A list of references will be provided in the respective courses.	
Lehrform(en): Vorlesung Übung	Zugeordnete Modulprüfung: Modulprüfung

Modul 01-ET-MA-BIM: BioMEMS
BioMEMS

Modulgruppenzuordnung: • CMM Core Modules (compulsory)	Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen: keine
--	---

Lerninhalte:

- Organisation, introduction, basics of microfluidics and BioMEMS
- Flow control: valves and pumps
- Sensors and analysis in BioMEMS devices
- Technology and packaging
- Examples of BioMEMS devices
- Modeling and simulation of microfluidic structures

A list of references will be provided at the start of the semester.

Lernergebnisse / Kompetenzen:

An overview is given of the developments in the area of microfluidic and BioMEMS devices from the early start (where especially silicon integrated valves and pumps were investigated) to the lab-on-a-chip devices of today. The functionality of the sensors and actuators, the technologies applied, and the design of fluidic chips will be discussed. Some basic fluidics aspects will be presented and a practical in which COMSOL is used for the simulation of microfluidic elements is included. A series of examples of currently investigated BioMEMS devices will be shown, e.g. chips for capillary electrophoresis, cytometry and optofluidics.

After this course, students are able to:

- understand the basics of microfluidics,
- understand and explain the functioning of μ fluidic devices,
- apply characterization parameters for (elements of) μ fluidic and BioMEMS devices,
- understand fabrication technologies for microfluidic and BioMEMS devices.

Workloadberechnung:
 28 h Selbstlernstudium
 68 h Prüfungsvorbereitung
 28 h Vor- und Nachbereitung
 56 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?
nein

Unterrichtsprache(n): Englisch	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Michael Vellekoop
Häufigkeit: Sommersemester, jährlich	Dauer: 1 Semester
Modul gültig seit / Modul gültig bis: SoSe 24 / -	ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand: 6 / 180 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Modulprüfung

Prüfungstyp:	
Prüfungsform: Bekanntgabe zu Beginn des Semesters	Die Prüfung ist unbenotet? nein
Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen: - / - / -	
Prüfungssprache(n): Englisch	
Beschreibung: 1 Prüfungsleistung: Modulprüfung Prüfungsform: Bekanntgabe zu Beginn des Semesters (Portfolio aus schriftlicher Prüfung und Simulationsaufgabe)	

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: BioMEMS	
Häufigkeit: Sommersemester, jährlich	Gibt es parallele Veranstaltungen? nein
SWS: 4 Stunden	Dozent*in: Prof. Dr.-Ing. Michael Vellekoop
Unterrichtssprache(n): Englisch	
Literatur: A list of references will be provided at the start of the semester.	
Lehrform(en): Vorlesung Übung	Zugeordnete Modulprüfung: Modulprüfung

Modul 01-ET-MA-CTh1(a): Control Theory 1 / Regelungstheorie 1
Control Theory 1

Modulgruppenzuordnung:

- CMM Core Modules (compulsory)

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

keine

Lerninhalte:

- Definition and features of state variables
- State space description of linear systems
- Normal forms
- Coordinate transformation
- General solution of a linear state space equation
- Lyapunov stability
- Controllability and observability
- Concept of state space control
- Steady-state accuracy of state space controllers
- Observer
- Controller design by pole placement
- Riccati controller design
- Falb-Wolovitch controller design

References:

- K. Michels: Control Engineering (Script in German and English)

German:

- J. Lunze: Regelungstechnik 2
- O. Föllinger: Regelungstechnik
- H. Unbehauen: Regelungstechnik II

English:

- Norman S. Nise: Control Systems Engineering

Lernergebnisse / Kompetenzen:

- Understanding and handling of state space methodology
- Design of state space controllers with different methods
- Observer design

Workloadberechnung:

56 h Vor- und Nachbereitung

68 h Prüfungsvorbereitung

56 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtssprache(n):

Englisch / Deutsch

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr.-Ing. Kai Michels

Häufigkeit:

Wintersemester, jährlich

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis: SoSe 24 / -	ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand: 6 / 180 Stunden
---	---

Modulprüfungen

Modulprüfung: Modulprüfung	
Prüfungstyp:	
Prüfungsform: Bekanntgabe zu Beginn des Semesters	Die Prüfung ist unbenotet? nein
Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen: - / - / -	
Prüfungssprache(n): Englisch / Deutsch	
Beschreibung: Prüfungsleistung: 1, Mündliche oder schriftliche Prüfung.	

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Control Theory 1	
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Gibt es parallele Veranstaltungen? nein
SWS: 4 Stunden	Dozent*in: Prof. Dr.-Ing. Kai Michels
Unterrichtssprache(n): Englisch / Deutsch	
Literatur: K. Michels: Control Engineering (Script in German and English)	
Lehrform(en): Vorlesung Übung	Zugeordnete Modulprüfung: Modulprüfung

Modul 01-ET-MA-InS(a): Integrated Circuits

Integrated Circuits

Modulgruppenzuordnung:

- CMM Core Modules (compulsory)

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

keine

Lerninhalte:

- Noise
- gm/Id Method
- Mismatch
- Two-pole opamps (OTA)
- Feedback

A list of references will be provided at the start of the semester.

Lernergebnisse / Kompetenzen:

After this course, students are able to:

- describe and characterize noise in electronics circuits,
- apply the gm/Id sizing method to design amplifier circuits for advance CMOS technologies,
- deal with process variations and mismatch,
- understand the frequency behaviour of amplifier circuits,
- understand and size compensation networks,
- use feedback to modify circuit characteristics.

Workloadberechnung:

68 h Prüfungsvorbereitung

56 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

56 h Vor- und Nachbereitung

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtsprache(n):

Englisch

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr.-Ing. Steffen Paul

Häufigkeit:

Wintersemester, jährlich

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis:

SoSe 24 / -

ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

6 / 180 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Modulprüfung

Prüfungstyp:

Prüfungsform:

Klausur

Die Prüfung ist unbenotet?

nein

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

- / - / -

Prüfungssprache(n):

Englisch

Beschreibung:

1 Prüfungsleistung (Modulprüfung)

Prüfungsform: Klausur

Lehrveranstaltungen des Moduls**Lehrveranstaltung:** Integrated Circuits**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

Gibt es parallele Veranstaltungen?

nein

SWS:

4 Stunden

Dozent*in:

Prof. Dr.-Ing. Steffen Paul

Unterrichtssprache(n):

Englisch

Literatur:

A list of references will be provided at the start of the semester.

Lehrform(en):

Vorlesung

Übung

Zugeordnete Modulprüfung:

Modulprüfung

Modul 01-ET-MA-LC(a): Language Course

Language Course

Modulgruppenzuordnung:

- CMM Core Modules (compulsory)

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

keine

Lerninhalte:

Depending on their command of the German language students select basic or intermediate language classes. The German language course is organized by Fremdsprachenzentrum Bremen (FZHB) and taught by the Goethe Institute Bremen using the methods of language teaching. The course is mandatory. The students are asked to approach the master office CIT/CMM for details. The courses are advertised in the online course catalogue and on the web pages of FZHB at the start of each semester.

Lernergebnisse / Kompetenzen:

The aim of the (German) language course is to achieve a basic understanding of German. After the course, the students should be able to communicate in German for the needs of everyday life. They should also be able to understand scientific and management topics so that they can follow the discussions in a research institute.

Students with German as mother tongue or German language skills corresponding to level C1 approach their examination board to assess their individual requirements.

Workloadberechnung:

56 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

124 h Vor- und Nachbereitung

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtsprache(n):

Deutsch

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr.-Ing. Walter Lang

Häufigkeit:

jedes Semester

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis:

SoSe 24 / -

ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

6 / 180 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Modulprüfung

Prüfungstyp:
Prüfungsform:

Bekanntgabe zu Beginn des Semesters

Die Prüfung ist unbenotet?

nein

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

- / - / -

Prüfungssprache(n):

Deutsch

Beschreibung:

Anzahl Studienleistung: 1 (announcement at the begin of the semester)

Modul 01-ET-MA-PAut(a): Process Automation in Power Grids

Process Automation in Power Grids

Modulgruppenzuordnung:

- CMM Core Modules (compulsory)

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

keine

Lerninhalte:

- Basics on process automation operation and control principles
- Sensor and actuators
- Power electronic interfaces
- Programming logic controllers
- Process automation in electrical power systems
- Data and field components
- Network operation principles

Lernergebnisse / Kompetenzen:

This lecture on process automation is an independent one-semester course which will give you a basic knowledge in the wide field of process automation. After the course you will be able to understand the basic structures, operation and control principles of automation processes. You will understand the working principle of the most used sensors, actuators and programming logic controllers. You will be able to program small control tasks. The second part of the course will focus on the process automation in electrical power supply networks. Beside the required field and data components you will get a broad understanding into the network operation principles and tasks of the grid operators.

Workloadberechnung:

56 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden
 68 h Prüfungsvorbereitung
 56 h Vor- und Nachbereitung

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtssprache(n):

Englisch / Deutsch

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr.-Ing. Johanna Myrzik

Häufigkeit:

Wintersemester, jährlich

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis:

SoSe 24 / -

ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

6 / 180 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Modulprüfung

Prüfungstyp:

Prüfungsform:

Klausur

Die Prüfung ist unbenotet?

nein

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

- / - / -

Prüfungssprache(n):

Englisch / Deutsch

Beschreibung:

Prüfungsleistung: Klausur

Lehrveranstaltungen des Moduls**Lehrveranstaltung:** Process Automation in Power Grids**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

Gibt es parallele Veranstaltungen?

nein

SWS:

4 Stunden

Dozent*in:

Prof. Dr.-Ing. Johanna Myrzik

Unterrichtssprache(n):

Englisch / Deutsch

Lehrform(en):

Vorlesung

Übung

Zugeordnete Modulprüfung:

Modulprüfung

Modul 01-ET-MA-SAMS(a): Sensors and Measurement Systems
Sensors and Measurement Systems

Modulgruppenzuordnung:

- CMM Core Modules (compulsory)

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

keine

Lerninhalte:

- Basics of Sensors
- Thermal Sensors
- Sensor Technology
- Force and Pressure Sensors
- Inertial Sensors
- Magnetic Sensors
- Flow Sensors

References:

Walter Lang: Sensors and Measurement systems, ISBN-10: 877022028X

Lernergebnisse / Kompetenzen:

After this course, students should be able to:

- name and explain important sensors,
- apply characterization parameters for sensors,
- choose sensors for a given application and apply them,u
- understand micromachining technologies for sensors.

Workloadberechnung:

56 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

56 h Vor- und Nachbereitung

68 h Prüfungsvorbereitung

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtsprache(n):

Englisch

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr.-Ing. Björn Lüssem

Häufigkeit:

Sommersemester, jährlich

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis:

SoSe 24 / -

ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

6 / 180 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Modulprüfung

Prüfungstyp:

Prüfungsform:

Klausur

Die Prüfung ist unbenotet?

nein

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

- / - / -

Prüfungssprache(n):

Englisch

Beschreibung:

1 Prüfungsleistung: Modulprüfung

Prüfungsform: Klausur

Lehrveranstaltungen des Moduls**Lehrveranstaltung:** Sensors and Measurement Systems**Häufigkeit:**

Sommersemester, jährlich

Gibt es parallele Veranstaltungen?

nein

SWS:

4 Stunden

Dozent*in:

Prof. Dr.-Ing. Björn Lüssem

Unterrichtssprache(n):

Englisch

Literatur:

Walter Lang: Sensors and Measurement systems, ISBN-10: 877022028X

Lehrform(en):

Vorlesung

Übung

Zugeordnete Modulprüfung:

Modulprüfung

Modul 01-ET-MA-DDsy: Praktikum Entwurf digitaler Systeme / Laboratory Design of Digital Systems
 Laboratory Design of Digital Systems

Modulgruppenzuordnung:

- CMM Core Modules (compulsory) / CMM Options Lab1 + Lab 2

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

Beherrschung der algebraischen Methoden der Digitaltechnik, der Boole'schen Algebra und ihrer Schaltungsreduktionsmethoden

Lerninhalte:

- Logiksynthese mit dem Synopsis-Framework
- Layoutsynthese mit dem Cadence-Framework
- Verifikation digitaler Systeme
- Design-for-Test
- Entwurf von Funktionsblöcken, Test der Teilmodule und Systemintegration

Literatur zum Modul wird in den jeweiligen Veranstaltungen bekanntgegeben.

Lernergebnisse / Kompetenzen:

Die Studierenden:

- erwerben Grundkenntnisse der in CAD-Werkzeugen verwendeten Methoden zum automatisierten Entwurf digitaler Systeme;
- erlernen spezielle Fähigkeiten zur Realisierung funktionspezifischer digitaler Module und komplexer Schaltungen.

Workloadberechnung:

34 h Selbstlernstudium

28 h Vor- und Nachbereitung

28 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtssprache(n):

Englisch / Deutsch

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr.-Ing. Alberto Garcia-Ortiz

Häufigkeit:

Sommersemester, jährlich

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis:

SoSe 24 / -

ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

3 / 90 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Modulprüfung

Prüfungstyp:

Prüfungsform:

Portfolio gemäß AT § 8 Absatz 8

Die Prüfung ist unbenotet?

nein

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

- / - / -

Prüfungssprache(n):

Englisch / Deutsch

Beschreibung:

Prüfungstyp: Modulprüfung

Prüfungsform: Portfolio, Studienleistung (Versuchsprotokolle)

Lehrveranstaltungen des Moduls**Lehrveranstaltung:** Praktikum Entwurf digitaler Systeme**Häufigkeit:**

Sommersemester, jährlich

Gibt es parallele Veranstaltungen?

nein

SWS:**Dozent*in:**

Prof. Dr.-Ing. Alberto Garcia-Ortiz

Unterrichtssprache(n):

Englisch / Deutsch

Literatur:

Literatur zum Modul wird in den jeweiligen Veranstaltungen bekanntgegeben.

Weitere Bemerkungen:

Lernziele de

Lehrform(en):

Praktikum

Zugeordnete Modulprüfung:

Modul 01-ET-MA-LRT: Praktikum Regelungstechnik / Advanced Control Lab
Advanced Control Lab

Modulgruppenzuordnung:

- CMM Core Modules (compulsory) / CMM Options Lab1 + Lab 2

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

Vorlesung "Control Theory I"

Lerninhalte:

- Kran: Modellbildung, Analyse und Reglerentwurf eines Krans (Zustandsregler und Beobachter nach Polvorgabeverfahren)
- Invertiertes Pendel I: Aufschwingen eines invertierten Pendels mit Hilfe unterschiedlicher Methoden
- Invertiertes Pendel II: Modellbildung, Analyse und Reglerentwurf für die Stabilisierung eines invertierten Pendels (Zustandsregler nach Polvorgabeverfahren)
- Helikopter: Modellbildung, Analyse und Reglerentwurf eines Helikopter-Modells (Zustandsregler nach Riccati)
- Identifikation und Reglerentwurf an einem industriellen Leitsystem

Literatur zum Modul wird in den jeweiligen Veranstaltungen bekanntgegeben.

Lernergebnisse / Kompetenzen:

Ziel des Labors ist es, Erfahrungen in der praktischen Anwendung von komplexeren Reglern zu gewinnen.

Workloadberechnung:

15 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

75 h Vor- und Nachbereitung

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtsprache(n):

Deutsch / Englisch

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr.-Ing. Kai Michels

Häufigkeit:

Sommersemester, jährlich

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis:

SoSe 24 / -

ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

3 / 90 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Modulprüfung

Prüfungstyp:

Prüfungsform:

Portfolio gemäß AT § 8 Absatz 8

Die Prüfung ist unbenotet?

nein

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

- / - / -

Prüfungssprache(n):

Englisch / Deutsch

Beschreibung:

Studienleistung: 5 Versuchsprotokolle

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Praktikum Regelungstechnik	
Häufigkeit: Sommersemester, jährlich	Gibt es parallele Veranstaltungen? nein
SWS:	Dozent*in: Prof. Dr.-Ing. Kai Michels
Unterrichtsprache(n): Deutsch	
Lehrform(en): Praktikum	Zugeordnete Modulprüfung: Modulprüfung

Modul 01-ET-MA-MMK: Praktikum Mikroelektronik / Laboratory Design of Microelectronics
 Laboratory Microelectronics

Modulgruppenzuordnung:

- CMM Core Modules (compulsory) / CMM Options Lab1 + Lab 2

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

Vorlesung "Integrierte Schaltungen"

Lerninhalte:

Im Labor werden die Inhalte der Vorlesung "Integrierte Schaltungen" anhand eines Fullcustom-Schaltungsentwurfs von Mixed-Signal-Schaltungen praktisch vertieft und gefestigt.

Es werden 6 Versuche durchgeführt.

Literatur zum Modul wird in den jeweiligen Veranstaltungen bekanntgegeben.

Ziel des Praktikums ist es, das in der Vertiefungsveranstaltung "Integrierte Schaltungen" erworbene, theoretische Wissen durch die exemplarische Entwicklung einer integrierten Analogschaltung zu festigen.

Lernergebnisse / Kompetenzen:

Erfahrung im selbständigen Entwurf integrierter Schaltungen und der Benutzung der dafür erforderlichen Softwarewerkzeuge.

Workloadberechnung:

34 h Selbstlernstudium
 28 h Vor- und Nachbereitung
 28 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtssprache(n):

Deutsch / Englisch

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr.-Ing. Steffen Paul

Häufigkeit:

Sommersemester, jährlich

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis:

SoSe 24 / -

ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

3 / 90 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Modulprüfung

Prüfungstyp:

Prüfungsform:

Portfolio gemäß AT § 8 Absatz 8

Die Prüfung ist unbenotet?

nein

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

- / - / -

Prüfungssprache(n):

Deutsch / Englisch

Beschreibung:

1 Prüfungsleistung

Prüfungstyp: Modulprüfung

Prüfungsform: Portfolio (Erfolgreiche Versuchsdurchführung in Kleingruppen und Protokolle)

Lehrveranstaltungen des Moduls**Lehrveranstaltung:** Praktikum Mikroelektronik**Häufigkeit:**

Sommersemester, jährlich

Gibt es parallele Veranstaltungen?

nein

SWS:**Dozent*in:**

Prof. Dr.-Ing. Steffen Paul

Unterrichtsprache(n):

Deutsch / Englisch

Literatur:

Literatur zum Modul wird in den jeweiligen Veranstaltungen bekanntgegeben.

Lehrform(en):

Praktikum

Zugeordnete Modulprüfung:

Modulprüfung

Modul 01-ET-MA-Entec: Praktikum Energietechnik / Laboratory Energy Engineering
 Laboratory Energy Engineering

Modulgruppenzuordnung:

- CMM Core Modules (compulsory) / CMM Options Lab1 + Lab 2

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

Grundkenntnisse der Leistungselektronik und Antriebstechnik, Grundlagen der Energieversorgung

Lerninhalte:

6 Versuche mit Simulationssoftware PowerFactory:

- Netzberechnung
- Asynchrongeneratoren
- Optimal Power Flow, Economical Dispatch
- Dezentrale Energie Quellen
- Stabilitätsaspekte Synchrongeneratoren
- Schutzsysteme

Lernergebnisse / Kompetenzen:

Die Studierenden können die energietechnischen Vorlesungsinhalte aus den Masterstudiengängen ET/ IT (Regenerative Energien, Automatisierungstechnik) und CMM mit eigenen experimentellen Erfahrungen verknüpfen.

Workloadberechnung:

24 h Selbstlernstudium
 48 h Vor- und Nachbereitung
 18 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtssprache(n):

Englisch / Deutsch

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr.-Ing. Johanna Myrzik

Häufigkeit:

Wintersemester, jährlich

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis:

SoSe 24 / -

ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

3 / 90 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Modulprüfung

Prüfungstyp:

Prüfungsform:

Portfolio gemäß AT § 8 Absatz 8

Die Prüfung ist unbenotet?

nein

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

- / - / -

Prüfungssprache(n):

Englisch / Deutsch

Beschreibung:

Studienleistung: 1

(Modulprüfung, Portfolio)

Modul 01-ET-MA-MiSP: Praktikum Mikrosystemtechnik (Laboratory Microsystems)
 Laboratory Microsystems

Modulgruppenzuordnung:

- CMM Core Modules (compulsory) / CMM Options Lab1 + Lab 2

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

keine

Lerninhalte:

- Einführung in die Technologie
- Reinraumtechnik
- Verhalten im Reinraum
- Lithographie, Schichtabscheidung
- Ätztechnik
- Charakterisierung
- Qualitätswesen im Reinraum

Lernergebnisse / Kompetenzen:

Die Studierenden

- verhalten sich richtig im Reinraum;
- können mit Prozessanlagen umgehen;
- kennen Mikrotechnologie aus eigenen Erfahrungen.

Workloadberechnung:

28 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden
 20 h Selbstlernstudium
 42 h Vor- und Nachbereitung

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtsprache(n):

Englisch / Deutsch

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr.-Ing. Michael Vellekoop

Häufigkeit:

Wintersemester, jährlich

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis:

SoSe 24 / -

ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

3 / 90 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Modulprüfung

Prüfungstyp:

Prüfungsform:

Portfolio gemäß AT § 8 Absatz 8

Die Prüfung ist unbenotet?

nein

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

- / - / -

Prüfungssprache(n):

Englisch / Deutsch

Beschreibung:

Prüfungstyp: Modulprüfung

Prüfungsform: Portfolio (Prüfungsgespräche bei den Laborterminen,
Korrektur der Ausarbeitungen)**Lehrveranstaltungen des Moduls****Lehrveranstaltung:** Praktikum Mikrosystemtechnik**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

Gibt es parallele Veranstaltungen?

nein

SWS:

2 Stunden

Dozent*in:

Prof. Dr.-Ing. Michael Vellekoop

Unterrichtssprache(n):

Englisch / Deutsch

Lehrform(en):

Praktikum

Zugeordnete Modulprüfung:

Modulprüfung

Modul 01-ET-MA-SCL: Laboratory Sensor Characterization

Sensor Characterization Laboratory

Modulgruppenzuordnung:

- CMM Core Modules (compulsory) / CMM Options Lab1 + Lab 2

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

Lecture „Sensors and Measurement Systems“

Lerninhalte:

A thermal sensor for infrared radiation (thermopile) is analyzed. The sensor is exposed to different thermal radiation of varying intensity. Sensitivity, time constant and noise are evaluated.

Groups up to 6 students. Short examination of the preparation before the experiment.

Lernergebnisse / Kompetenzen:

The students shall get experience in using sensors and analyzing sensor data.

Workloadberechnung:

90 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtsprache(n):

Englisch

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr.-Ing. Walter Lang

Häufigkeit:

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis:

SoSe 24 / -

ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

3 / 90 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Modulprüfung

Prüfungstyp:

Prüfungsform:

Portfolio gemäß AT § 8 Absatz 8

Die Prüfung ist unbenotet?

nein

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

- / - / -

Prüfungssprache(n):

Englisch

Beschreibung:

Prüfungstyp: Modulprüfung

Prüfungsform: Portfolio (Portfolio (Versuchsdurchführungen und Versuchsprotokolle))

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Laboratory Sensor Characterization

Häufigkeit: (je nach Kapazität) WiSe oder SoSe	Gibt es parallele Veranstaltungen? nein
SWS: 2 Stunden	Dozent*in: Prof. Dr.-Ing. Walter Lang
Unterrichtssprache(n): Englisch	
Lehrform(en): Praktikum	Zugeordnete Modulprüfung: Modulprüfung

Modul 01-15-03 PMA(a): Projektarbeit (Project)

Project

Modulgruppenzuordnung:

- CMM Core Modules (compulsory)

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

keine

Lerninhalte:

Die fachlichen Inhalte sind projektspezifisch.

Thema: Die Themen der Projekte entstehen i.d. Regel aus Forschungsprojekten. Gegenstand sind z.B. Analyse, Planung, Gestaltung, Einsatz und Bewertung der betrachteten Systeme und Verfahren. Projekte sollten möglichst fachgebietsübergreifend sein; Kontakte zu externen Partnern (andere Studiengänge, Industrie) sind erwünscht.

Umfassende Bearbeitung des Themas: Ein Projekt soll möglichst alle Phasen einer Entwicklung durchlaufen: Anforderungsdefinition/ Zielausgestaltung; Entwurf und Implementierung/ Realisierung; Auswertung/ Qualitätssicherung. Projektverlauf und Ergebnisse werden in einem Projektbericht zusammengefasst, zu dem alle Studierenden Beiträge leisten. Er fließt in die Bewertung ein.

Selbstorganisation: Die Projekte laufen zu einem wesentlichen Teil selbstorganisiert ab. Zur Projektorganisation wird im allgemeinen eine Koordinationsgruppe aus Studierenden gebildet, die im Laufe des Projekts personell wechselt (i.d.R. rotiert). Die Lehrenden sind eher Projektbetreuer als Projektleiter.

Teamarbeit: Das projektorientierte Studium bereitet darauf vor, umfangreiche Problemstellungen der beruflichen Praxis in Teams kooperativ zu lösen. Voraussetzung ist ein hohes Maß an sozialer Kompetenz. Projekte sollten eine gewisse Mindestgröße nicht unterschreiten, damit die eigentliche Entwicklungsarbeit in Kleingruppen durchgeführt werden kann, und auch die Abstimmung zwischen Gruppen geübt werden kann. Literatur zum Modul wird in den jeweiligen Projekten bekanntgegeben.

Lernergebnisse / Kompetenzen:

Die fachlichen Ziele sind projektspezifisch. Projekte verfolgen eine Reihe von Metazielen: gruppenorientiertes Arbeiten, Teamfähigkeit, wissenschaftlich fundiertes, selbst-organisiertes Arbeiten, individuelle Vertiefung des Wissens in einem speziellen Gebiet, eigenständige Zielausgestaltung innerhalb des von der betreuenden Arbeitsgruppe vorgegebenen Themengebietes, Anwendung bereits erlernter Grundlagen und Vertiefung als mögliche Vorbereitung der Masterarbeit.

Die Studierenden können die von ihnen angewandten Methoden, ihre Vorgehensweise und die erzielten Ergebnisse ihrer Projektarbeit in Form eines wissenschaftlichen Berichts dokumentieren und im Rahmen einer Präsentation anschaulich darstellen. (Bei einer Gruppenarbeit sind die Beiträge jedes Einzelnen eindeutig erkennbar.)

Workloadberechnung:

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtssprache(n):

Deutsch / Englisch

Modulverantwortliche(r):

N.N.

Häufigkeit:

jedes Semester

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis: SoSe 20 / SoSe 22	ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand: 18 / 540 Stunden
---	--

Modulprüfungen

Modulprüfung: Kombinationsprüfung	
Prüfungstyp:	
Prüfungsform: Projektbericht	Die Prüfung ist unbenotet? nein
Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen: - / - / -	
Prüfungssprache(n): Deutsch / Englisch	

Modul 01-ET-MA-Ant(a): Antennas and Propagation

Antennas and Propagation

Modulgruppenzuordnung:

- CMM Elective Modules

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

"Theory of electrical engineering - TET" and "Grundlagen der Kommunikations- und Informationstechnik" are strongly recommended.

Lerninhalte:

- Fields and wave in free space based on Maxwell's equations
- Fundamentals of wave propagation
- Fundamentals of antennas
- Hertz Dipole and magnetic dipole
- Antenna arrays
- Antenna beamforming and beamsteering
- Calculation of aperture antennas
- Microstrip patch antennas
- Presentation and discussion of practical examples

Lernergebnisse / Kompetenzen:

After this course, the students know how

- to describe the fundamentals of wave propagation
- to explain the working principle of antennas;
- to decide which type of antennas suits a certain application at a certain frequency;
- to apply the method of electrodynamic potentials for solving antenna problems;
- to explain and to apply the method.

Workloadberechnung:

56 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden
 68 h Prüfungsvorbereitung
 56 h Vor- und Nachbereitung

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtsprache(n):

Englisch / Deutsch

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr.-Ing. Martin Schneider

Häufigkeit:

Wintersemester, jährlich

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis:

SoSe 24 / -

ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

6 / 180 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Modulprüfung

Prüfungstyp:

Prüfungsform: Klausur	Die Prüfung ist unbenotet? nein
Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen: - / - / -	
Prüfungssprache(n): Englisch / Deutsch	
Beschreibung: Prüfungsleistung: 1 Prüfungstyp: Modulprüfung Prüfungsform: Klausur	

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Antennas and Propagation	
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Gibt es parallele Veranstaltungen? nein
SWS: 4 Stunden	Dozent*in: Prof. Dr.-Ing. Martin Schneider
Unterrichtssprache(n): Englisch / Deutsch	
Lehrform(en): Vorlesung Übung	Zugeordnete Modulprüfung: Modulprüfung

Modul 01-ET-MA-DDLA: Architectures and Design-Methods for Deep-Learning Acceleration

Architectures and Design-Methods for Deep-Learning Acceleration

Modulgruppenzuordnung:

- CMM Elective Modules

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

Lectures "Architectures and Design Methodologies of Integrated Digital Systems" and "Advanced Digital System Design" are highly recommended.

Lerninhalte:

- Fundamentals of deep-learning and its applications
- Dedicated hardware architectures for deep-learning
- Implementation and training of neural networks using a SOTA Python frameworks (e.g., Tensorflow)
- Hardware architectures and design methodologies for improved deep-learning inference on constrained devices (e.g., IoT nodes and embedded systems)
- Domain-specific deep-learning architectures

A list of references will be provided at the start of the semester.

Lernergebnisse / Kompetenzen:

The students acquire specialized knowledge about the hardware architectures that empower IoT and other embedded devices to perform computationally complex deep-learning tasks, originally only suitable for large server devices. Thereby, the students will not only learn the structure of modern deep-learning networks for computer vision and natural language processing, but also how to build and train their own networks, based on the constraints of the target system (e.g., a low memory footprint). Moreover, the students will learn how modern domain-specific architectures - aimed at accelerating deep-learning applications - are conceived and implemented.

Workloadberechnung:

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtsprache(n):

Englisch

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr.-Ing. Alberto Garcia-Ortiz

Häufigkeit:

Wintersemester, jährlich

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis:

WiSe 21/22 / -

ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

6 / 180 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Modulprüfung

Prüfungstyp:

Prüfungsform:

Bekanntgabe zu Beginn des Semesters

Die Prüfung ist unbenotet?

nein

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

- / - / -

Prüfungssprache(n):

Englisch

Modul 01-ET-MA-ADC: Advanced Digital Communications

Advanced Digital Communications

Modulgruppenzuordnung:

- CMM Elective Modules

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

Wireless Communication, Channel Coding

Lerninhalte:

- Information Theory for fading channels and MIMO systems
- Multiple antenna systems
- Factor graphs
- Selected topics

Literatur zum Modul wird in den jeweiligen Veranstaltungen bekanntgegeben.

Lernergebnisse / Kompetenzen:

After this course, the students will be able to

- understand basic concepts and information theory limits for MIMO systems;
- understand diversity as well as rate enhancement in MIMO systems;
- understand various detection principles and algorithms for MIMO systems.

Workloadberechnung:

34 h Prüfungsvorbereitung

28 h Vor- und Nachbereitung

28 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtssprache(n):

Englisch

Modulverantwortliche(r):

Dr.-Ing. Carsten Bockelmann

Häufigkeit:

Sommersemester, jährlich

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis:

SoSe 24 / -

ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

3 / 90 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Modulprüfung

Prüfungstyp:

Prüfungsform:

Mündlich

Die Prüfung ist unbenotet?

nein

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

- / - / -

Prüfungssprache(n):

Englisch / Deutsch

Beschreibung:

Prüfungstyp: Modulprüfung

Prüfungsform: Mündlich (Prüfungsleistung)

Lehrveranstaltungen des Moduls**Lehrveranstaltung:** Advanced Digital Communications**Häufigkeit:**

Sommersemester, jährlich

Gibt es parallele Veranstaltungen?

nein

SWS:

2 Stunden

Dozent*in:

Dr.-Ing. Carsten Bockelmann

Unterrichtsprache(n):

Englisch

Literatur:

Literatur zum Modul wird in den jeweiligen Veranstaltungen bekanntgegeben.

Lehrform(en):Vorlesung
Übung**Zugeordnete Modulprüfung:**

Modulprüfung

Modul 01-ET-MA-ComT(a): Communication Technologies

Communication Technologies

Modulgruppenzuordnung:

- CMM Elective Modules

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

System theory, stochastic systems, basics of communication theory

Lerninhalte:

- Nonlinear digital modulations
- Coherent receivers using carrier recovery and incoherent receivers used for differential modulations
- Decision theory (minimization of probability of error and expected cost)
- Maximum a posteriori (MAP) detection / maximum likelihood (ML) detection
- Linear equalization (MMSE/LS-equalizer, Decision-Feedback equalizer)

Lernergebnisse / Kompetenzen:

After the course, the students will be able to

- understand the fundamentals of nonlinear digital modulation like MSK, GMSK;
- understand the pros-and cons of coherent with decision feedback carrier recovery and incoherent reception for linear and non-linear modulations;
- understand the theory of data decision, to explain the MAP/ML-detection principle and to design related MAP/ML-receivers (e.g. Forney/Viterbi (MLSE) equalizer);
- to understand the method of linear equalization and to design MMSE/LS- and decision feedback equalizer.

Workloadberechnung:

56 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden
 68 h Prüfungsvorbereitung
 56 h Vor- und Nachbereitung

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtsprache(n):

Englisch

Modulverantwortliche(r):

Prof.Dr.-Ing. Armin Dekorsy

Häufigkeit:

Wintersemester, jährlich

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis:

SoSe 24 / -

ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

6 / 180 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Modulprüfung

Prüfungstyp:

Prüfungsform:

Klausur

Die Prüfung ist unbenotet?

nein

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

- / - / -

Prüfungssprache(n):

Englisch / Deutsch

Beschreibung:

Prüfungsleistung: 1

Prüfungstyp: Modulprüfung (Klausur)

Lehrveranstaltungen des Moduls**Lehrveranstaltung:** Communication Technologies**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

Gibt es parallele Veranstaltungen?

nein

SWS:

4 Stunden

Dozent*in:

Prof.Dr.-Ing. Armin Dekorsy

Unterrichtssprache(n):

Englisch

Lehrform(en):

Vorlesung

Übung

Zugeordnete Modulprüfung:

Modulprüfung

Modul 01-ET-MA-ENC: Emerging Networking Concepts

Emerging Networking Concepts

Modulgruppenzuordnung:

- CMM Elective Modules

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

keine

Lerninhalte:

Various emerging research topics in networking, like wireless sensor networks and the Internet of Things, opportunistic and delay-tolerant networks, peer-to-peer networks, device-to-device communications, software defined radios (SDN), cognitive radios, etc.

A list of references will be provided at the start of the semester.

Lernergebnisse / Kompetenzen:

The participants will acquire an overview of novel networking concepts and directions. They will be able to name them and to discuss differences between them, to access their advantages and disadvantages and to analyze them.

Workloadberechnung:**Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?**

nein

Unterrichtssprache(n):

Englisch

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr. Anna Förster

Häufigkeit:

Sommersemester, jährlich

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis:

SoSe 20 / WiSe 23/24

ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

6 / 180 Stunden

Modulprüfungen**Modulprüfung:** Kombinationsprüfung**Prüfungstyp:****Prüfungsform:**

Siehe Freitext

Die Prüfung ist unbenotet?

nein

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

- / - / -

Prüfungssprache(n):

Englisch

Lehrveranstaltungen des Moduls**Lehrveranstaltung:** Emerging Networking Concepts**Häufigkeit:**

Sommersemester, jährlich

Gibt es parallele Veranstaltungen?

nein

SWS: 3 Stunden	Dozent*in: Prof. Dr. Anna Förster
Unterrichtssprache(n): Englisch	
Lehrform(en): Vorlesung Übung	Zugeordnete Modulprüfung: Kombinationsprüfung

Modul 01-ET-MA-ACC: Advanced Channel Coding
Advanced Channel Coding

Modulgruppenzuordnung:

- CMM Elective Modules

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

keine

Lerninhalte:

- Turbo Codes
- LDPC Codes
- Polar Codes
- Algebraic Coding
- Coded Modulation
- Adaptive Error Control

Lernergebnisse / Kompetenzen:

After this course, the students should be able to:

- understand advanced coding techniques and perform the decoding;
- explain the principle of coded modulation and possible realizations;
- understand the principle of adaptive error control schemes and the difference to forward error correction;
- implement principle encoder and decoder functions in software.

Workloadberechnung:

56 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

56 h Vor- und Nachbereitung

68 h Prüfungsvorbereitung

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtsprache(n):

Englisch

Modulverantwortliche(r):

Dr.-Ing. Dirk Wübben

Häufigkeit:

Sommersemester, jährlich

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis:

SoSe 24 / -

ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

6 / 180 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Modulprüfung

Prüfungstyp:

Prüfungsform:

Mündlich

Die Prüfung ist unbenotet?

nein

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

- / - / -

Prüfungssprache(n):

Englisch / Deutsch

Beschreibung:

Prüfungstyp: Modulprüfung

Prüfungsform: Mündlich

Lehrveranstaltungen des Moduls**Lehrveranstaltung:** Advanced Channel Coding**Häufigkeit:**

Sommersemester, jährlich

Gibt es parallele Veranstaltungen?

nein

SWS:

4 Stunden

Dozent*in:

Dr.-Ing. Dirk Wübben

Unterrichtssprache(n):

Englisch

Lehrform(en):

Vorlesung

Übung

Zugeordnete Modulprüfung:

Modulprüfung

Modul 01-ET-MA-CIMP(a): Computational Intelligence in Modelling, Prediction and Signal Processing
 Computational Intelligence in Modelling, Prediction and Signal Processing

Modulgruppenzuordnung: • CMM Elective Modules	Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen: keine
---	---

<p>Lerninhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduction to CI & their applications • Principal constituents of CI • Fuzzy sets and properties, Fuzzy relation • Fuzzy logic systems (Mamdani, TS, singleton, relational model) • Fuzzy inferencing mechanism • Generation of fuzzy rule (Wang's method) • Clustering and LSE based rule generation • Neuro implementation of fuzzy system • Introduction to ANFIS / neuro-fuzzy network • Backpropagation, Marquardt training algorithm for neuro-fuzzy network • Problems in automatic data driven rule generation • CI Applications in modelling, prediction and intelligent signal processing

<p>Lernergebnisse / Kompetenzen:</p> <p>After this course, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> • understand the importance of computationally intelligent techniques based on fuzzy logic, neural networks, genetic algorithms and fuzzy-neural networks in engineering applications; • understand the difference between the classical set and fuzzy set, fuzzy set as generalization of crisp set and terms like fuzzy arithmetic, fuzzy logic systems, fuzzification, fuzzy relation, fuzzy-rules, defuzzification, and inferencing mechanism, tuning membership functions etc; • generate fuzzy rules through learning from examples and clustering method Implement and fine tune the fuzzy logic system using neural networks based technology; • analyze the transparency, interpretability and accuracy of the fuzzy/ fuzzy-neural model; • apply fuzzy logic / fuzzy-neural systems in (white box) system modeling, data prediction and linearization of nonlinear sensor characteristic, adaptive filtering purposes etc.
--

<p>Workloadberechnung:</p> <p>28 h Vor- und Nachbereitung 28 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden 34 h Prüfungsvorbereitung</p>
--

<p>Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?</p> <p>nein</p>

<p>Unterrichtsprache(n): Englisch</p>	<p>Modulverantwortliche(r): PD Dr.-Ing. Ajoy Palit</p>
<p>Häufigkeit: Wintersemester, jährlich</p>	<p>Dauer: 1 Semester</p>

Modul gültig seit / Modul gültig bis: SoSe 24 / -	ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand: 3 / 90 Stunden
---	--

Modulprüfungen

Modulprüfung: Kombinationsprüfung	
Prüfungstyp:	
Prüfungsform: Portfolio gemäß AT § 8 Absatz 8	Die Prüfung ist unbenotet? nein
Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen: - / - / -	
Prüfungssprache(n): Deutsch	
Beschreibung: Prüfungstyp: Kombinationsprüfung (Written examination and programming exercise)	

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Computational Intelligence in Modelling, Prediction and Signal Processing	
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Gibt es parallele Veranstaltungen? nein
SWS: 2 Stunden	Dozent*in: PD Dr.-Ing. Ajoy Palit
Unterrichtssprache(n): Englisch	
Lehrform(en): Vorlesung Übung	Zugeordnete Modulprüfung: Kombinationsprüfung

Modul 01-ET-BA-DHDL(a): Entwurfsverfahren mit Hardwarebeschreibungssprachen / Design Methodologies with Hardware Description Languages (3 CP) MPO 2019/BPO 2020
Design Methodologies with Hardware Description Languages

Modulgruppenzuordnung:

- CMM Elective Modules

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

keine

Lerninhalte:

- Einführung
 - IC Technologien, Design Flow und Abstraktionslevel
 - Einführung in Hardwarebeschreibungssprachen
- Hardwaremodellierung
 - Hauptkonzept von VHDL
 - Diskrete ereignisorientierte Modellierung
 - Datentypen und Operatoren in VHDL
- Code Strukturen und strukturelle Beschreibungen
 - Strukturelemente in VHDL
 - Hardwarepartitionierung und Hierarchien
 - Design-for-reuse: generics und generates
- Modellierung auf RTL Ebene und synthetisierbarer Code
 - Standardbibliotheken
 - Qualität des Quellcodes
 - Synthese und Randbedingungen (constraints)
- Gatterebenenmodellierung und Back-Annotation
 - VITAL
- Verhaltensbeschreibung
 - Fortgeschrittene Konzepte: Files, Access types und Assertions
 - Testbenches
- EDA Design Flow

Literatur zum Modul wird zu Semesterbeginn in den jeweiligen Veranstaltungen bekanntgegeben.

Lernergebnisse / Kompetenzen:

Die Studierenden erwerben fundierte Kenntnisse über die theoretischen Grundlagen der Methoden und Werkzeuge beim Hardware-Entwurf mit Hardwarebeschreibungssprachen und von Strategien zu deren Anwendung in der Praxis.

Die Studierenden können digitale Module in einer Hardware-Beschreibungssprache beschreiben, simulieren, optimieren und für ASICs oder FPGAs synthetisieren.

Workloadberechnung:

30 h Prüfungsvorbereitung
28 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden
32 h Vor- und Nachbereitung

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtssprache(n): Deutsch / Englisch	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Alberto Garcia-Ortiz
Häufigkeit: Sommersemester, jährlich	Dauer: 1 Semester
Modul gültig seit / Modul gültig bis: SoSe 24 / -	ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand: 3 / 90 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Modulprüfung	
Prüfungstyp: Modulprüfung	
Prüfungsform: Bekanntgabe zu Beginn des Semesters	Die Prüfung ist unbenotet? nein
Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen: - / - / -	
Prüfungssprache(n): Deutsch / Englisch	
Beschreibung: Prüfungstyp: Modulprüfung Mündlich oder schriftliche Prüfung.	

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Design Methodologies with Hardware Description Languages	
Häufigkeit: Sommersemester, jährlich	Gibt es parallele Veranstaltungen? nein
SWS: 2 Stunden	Dozent*in: Prof. Dr.-Ing. Alberto Garcia-Ortiz
Unterrichtssprache(n): Deutsch / Englisch	
Literatur: Literatur zum Modul wird zu Semesterbeginn in den jeweiligen Veranstaltungen bekanntgegeben.	
Lehrform(en): Vorlesung Übung	Zugeordnete Modulprüfung: Modulprüfung

Modul 01-ET-MA-CTh2(a): Control Theory 2 / Regelungstheorie 2
Control Theory 2

Modulgruppenzuordnung:

- CMM Elective Modules

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

Control Theory 1

Lerninhalte:

- Zeros of Multi-Input-Multi-Output systems
- Robustness
- Norms
- Design of norm-optimal controllers

Lernergebnisse / Kompetenzen:

- Deeper understanding of linear state space analysis and controller design
- Understanding the idea and the design of norm-optimal controllers

Workloadberechnung:

68 h Prüfungsvorbereitung

56 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

56 h Vor- und Nachbereitung

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtssprache(n):

Englisch / Deutsch

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr.-Ing. Kai Michels

Häufigkeit:

Sommersemester, jährlich

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis:

SoSe 24 / -

ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

6 / 180 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Modulprüfung

Prüfungstyp:

Prüfungsform:

Bekanntgabe zu Beginn des Semesters

Die Prüfung ist unbenotet?

nein

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

- / - / -

Prüfungssprache(n):

Englisch / Deutsch

Beschreibung:

Prüfungstyp: Modulprüfung. Mündlich oder schriftliche Prüfung. Prüfungsform: Bekanntgabe zu Beginn des Semesters.

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Control Theory 2	
Häufigkeit: Sommersemester, jährlich	Gibt es parallele Veranstaltungen? nein
SWS: 4 Stunden	Dozent*in: Prof. Dr.-Ing. Kai Michels
Unterrichtsprache(n): Englisch / Deutsch	
Lehrform(en): Vorlesung Übung	Zugeordnete Modulprüfung: Modulprüfung

Modul 01-ET-MA-DIDS(a): Architectures and Design Methodologies of Integrated Digital Systems

Architectures and Design Methodologies of Integrated Digital Systems

Modulgruppenzuordnung:

- CMM Elective Modules

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

keine

Lerninhalte:

- Design tools and abstractions levels
- Physical design: floorplanning and placement; routing and wire estimation; DRC and LVS
- Design-for-Test: scan-based design, boundary scan; BIST
- Test architectures for SoCs
- Test generation and error diagnosis: ATPG; fault simulation

Lernergebnisse / Kompetenzen:

The students will learn the design methodologies, theoretical algorithms, and tools used for the development of microelectronic integrated systems, as well as the strategies regarding their practical implementation with industrial CAD tools. The students will be able to implement a complex microelectronic integrated digital system guaranteeing its correctness and testability.

Workloadberechnung:

56 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

68 h Prüfungsvorbereitung

56 h Vor- und Nachbereitung

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtsprache(n):

Englisch

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr.-Ing. Alberto Garcia-Ortiz

Häufigkeit:

Sommersemester, jährlich

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis:

SoSe 24 / -

ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

6 / 180 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Modulprüfung

Prüfungstyp:
Prüfungsform:

Bekanntgabe zu Beginn des Semesters

Die Prüfung ist unbenotet?

nein

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

- / - / -

Prüfungssprache(n):

Englisch / Deutsch

Beschreibung:

Prüfungstyp: Modulprüfung

Prüfungsform: Bekanntgabe zu Beginn des Semesters (Prüfungsleistung mdl. oder schriftlich).

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Architectures and Design Methodologies of Integrated Digital Systems	
Häufigkeit: Sommersemester, jährlich	Gibt es parallele Veranstaltungen? nein
SWS: 4 Stunden	Dozent*in: Prof. Dr.-Ing. Alberto Garcia-Ortiz
Unterrichtsprache(n): Englisch	
Lehrform(en): Vorlesung Übung	Zugeordnete Modulprüfung: Modulprüfung

Modul 01-ET-MA-DS(a): Diskrete Systeme

Discrete Systems

Modulgruppenzuordnung:

- CMM Elective Modules

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

Vorlesung "Control Theory I"

Lerninhalte:

- Diskrete Systeme: Grundsätzliche Überlegungen
- Abtasttheorem
- Lineare Differenzgleichungen
- Zustandsdarstellung diskreter, linearer Systeme
- Stabilität diskreter Systeme
- Umwandlung eines kontinuierlichen Modells in ein diskretes Modell
- z-Transformation
- Reglerentwurf für diskrete Systeme
- Adaptive Regelungen
- Fuzzy-Regler
- Neuronale Netze

Vorlesungsmanuskript in Buchform liegt vor.

Lernergebnisse / Kompetenzen:

Einsicht in bisher nicht behandelte Themen der Regelungstechnik: Diskrete Systeme, Adaptive Regelungen, Fuzzy-Neuro-Systeme

Workloadberechnung:

56 h Vor- und Nachbereitung
 56 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden
 68 h Prüfungsvorbereitung

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtsprache(n):

Englisch / Deutsch

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr.-Ing. Kai Michels

Häufigkeit:

Sommersemester, jährlich

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis:

SoSe 24 / -

ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

6 / 180 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Modulprüfung

Prüfungstyp:

Prüfungsform:

Bekanntgabe zu Beginn des Semesters

Die Prüfung ist unbenotet?

nein

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

- / - / -

Prüfungssprache(n):

Englisch / Deutsch ((Skript liegt auf Deutsch und Englisch vor))

Beschreibung:

Bekanntgabe der Prüfungsform (mündliche oder schriftliche Prüfung) zu Beginn des Semesters.

Lehrveranstaltungen des Moduls**Lehrveranstaltung:** Diskrete Systeme/Discrete Systems**Häufigkeit:**

Sommersemester, jährlich

Gibt es parallele Veranstaltungen?

nein

SWS:

4 Stunden

Dozent*in:

Prof. Dr.-Ing. Kai Michels

Unterrichtssprache(n):

Englisch / Deutsch

Literatur:

Vorlesungsmanuskript (Englisch und Deutsch) in Buchform liegt vor.

- K. Michels: Control Engineering (Script)
- Michels: Fuzzy Control
- Norman S. Nise: Control Systems Engineering
- Karl J. Astrom: Adaptive Control
- Ioan Dore Landau: Adaptive Control

Lehrform(en):Vorlesung
Übung**Zugeordnete Modulprüfung:**

Modulprüfung

Modul 01-ET-MA-IoT(a): Internet of Things

Internet of Things

Modulgruppenzuordnung:

- CMM Elective Modules

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

keine

Lerninhalte:

- Basics of Wireless Communication
- Wireless sensor networks and their protocols (6LoWPAN, RPL, CoAP, Zigbee, EnOcean, ISA100, WirelessHART, etc.)
- Wireless LAN standards (IEEE 802.11)
- Vehicle-to-Vehicle networks (V2V)
- Opportunistic networks (Bluetooth, BLE, WiFi ad-hoc, etc.)

A list of references will be provided at the start of the semester.

Lernergebnisse / Kompetenzen:

The Internet of Things (IoT) is an independent one-semester course which will give you a basic understanding of the communication protocols and research directions in the Internet of Things. It will cover a broad spectrum of protocols and concepts, including sensor networks, cyber-physical systems, Industry 4.0, local area networks, vehicular networks and opportunistic communications. After this course, you should be able to:

- name and describe the relevant standards;
- evaluate IoT applications and their communication requirements;
- design and deploy simple IoT applications;
- understand future developments and research challenges in the area of IoT.

Workloadberechnung:

42 h Vor- und Nachbereitung

96 h Selbstlernstudium

42 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtssprache(n):

Englisch

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr. Anna Förster

Häufigkeit:

Sommersemester, jährlich

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis:

SoSe 24 / -

ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

6 / 180 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Kombinationsprüfung

Prüfungstyp:

Prüfungsform:

Siehe Freitext

Die Prüfung ist unbenotet?

nein

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

- / - / -

Prüfungssprache(n):

Deutsch

Beschreibung:

Kombinationsprüfung: homework, project, presentation

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Internet of Things

Häufigkeit:

Sommersemester, jährlich

Gibt es parallele Veranstaltungen?

nein

SWS:

3 Stunden

Dozent*in:

Dr. Andreas Könsgen

Prof. Dr. Anna Förster

Unterrichtssprache(n):

Englisch

Lehrform(en):

Vorlesung

Projekt

Zugeordnete Modulprüfung:

Kombinationsprüfung

Modul 01-ET-MA-LPWSN(a): Low Power Strategies in Wireless Sensor Networks
 Low Power Strategies in Wireless Sensor Networks

Modulgruppenzuordnung:

- CMM Elective Modules

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

keine

Lerninhalte:

Introduction of wireless sensor networks from node to network; overview of techniques for nodes' power management including communication protocols, data processing algorithms; introduction of WSN motes' operation.

A list of references will be provided at the start of the semester.

Lernergebnisse / Kompetenzen:

- To understand the principle of wireless sensor networks
- To understand related techniques for power management
- To get familiar with the mote operation and current research in WSNs

Workloadberechnung:

34 h Prüfungsvorbereitung
 28 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden
 28 h Vor- und Nachbereitung

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtsprache(n):

Englisch

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr.-Ing. Alberto Garcia-Ortiz

Häufigkeit:

Wintersemester, jährlich

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis:

SoSe 24 / -

ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

3 / 90 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Modulprüfung

Prüfungstyp:

Prüfungsform:

Mündlich

Die Prüfung ist unbenotet?

nein

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

- / - / -

Prüfungssprache(n):

Englisch

Beschreibung:

Prüfungstyp: Modulprüfung

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Low Power Strategies in Wireless Sensor Networks	
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Gibt es parallele Veranstaltungen? nein
SWS: 2 Stunden	Dozent*in: Dr.-Ing. Wanli Yu
Unterrichtsprache(n): Englisch	
Literatur: A list of references will be provided at the start of the semester.	
Lehrform(en): Vorlesung mit Übung	Zugeordnete Modulprüfung: Modulprüfung

Modul 01-ET-MA-MST(a): Microsystems

Microsystems

Modulgruppenzuordnung:

- CMM Elective Modules

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

keine

Lerninhalte:

- Application areas of Microsystems
- Process integration, process measurement, housing techniques, process cost estimation at the example of a pressure sensor
- Microactuators
- Energy in Microsystems
- Sensor networks

A list of references will be provided at the start of the semester.

Lernergebnisse / Kompetenzen:

After the course students:

- know important applications of microsystems,
- know how to combine single process steps to full process flows,
- understand process control and measurement techniques,
- have a deepened knowledge in the fields of:
 - Microactuators
 - Energy in Microsystems
 - Sensor networks

Workloadberechnung:

40 h Prüfungsvorbereitung
 56 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden
 84 h Vor- und Nachbereitung

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Weitere Bemerkungen:

A list of references will be provided at the start of the semester.

Unterrichtssprache(n):

Englisch

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr.-Ing. Walter Lang

Häufigkeit:

Wintersemester, jährlich

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis:

SoSe 24 / -

ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

6 / 180 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Modulprüfung

Prüfungstyp:	
Prüfungsform: Klausur	Die Prüfung ist unbenotet? nein
Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen: - / - / -	
Prüfungssprache(n): Englisch	
Beschreibung: Prüfungstyp: Modulprüfung Prüfungsform (Prüfungsleistung): Klausur	

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Microsystems	
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Gibt es parallele Veranstaltungen? nein
SWS: 4 Stunden	Dozent*in: Prof. Dr.-Ing. Walter Lang
Unterrichtssprache(n): Englisch	
Literatur: A list of references will be provided at the start of the semester.	
Lehrform(en): Vorlesung Übung	Zugeordnete Modulprüfung: Modulprüfung

Modul 01-ET-MA-MSAE(a): Modeling and Simulation of Sensors, Circuits and Systems in Automotive Electronics
 Modeling and Simulation of Sensors, Circuits and Systems in Automotive Electronics

Modulgruppenzuordnung:

- CMM Elective Modules

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

Electrical circuit theory, Mathematics and C++ / MATLAB programming

Lerninhalte:

- FEM applications in automotive electronics
- Inductive, capacitive, resistive and magnet based automotive sensors modeling
- Stationary, time dependent and frequency domain modeling of automotive sensors
- Monte-Carlo & Worst-Case simulations
- Modeling & simulation of NFC-antenna
- NFC-antenna measurements using VNA & matching circuit design using RF-simulation
- Thermal simulation of automotive electronics using FEM
- Theoretical estimation of sensor signal using transfer function blocks (Laplace transform)
- LTSPICE simulation of sensor circuit
- Reliability calculation

Lernergebnisse / Kompetenzen:

After this course, students should be able to:

- understand the Finite Elements Methods (FEM) and its application to inductive, capacitive, resistive sensors and magnet based Hall automotive sensors modeling etc.;
- understand the stationary, frequency domain and time dependent studies and parametric simulation of aforementioned sensors using COMSOL-Multiphysics/CST-Tool;
- estimate the sensor's signal conditioner output (mV or mA) using transfer function blocks;
- verify the sensors' signal output using circuit simulation (LTSPICE) software;
- undertake processing of sensor's signal (MATLAB/C++ programming) in order to estimate linear & angular positions etc. and linearity test of sensor;
- estimate the tolerance band of sensor's signal conditioner circuit using Monte-Carlo simulation and worst case simulation method for the entire operating temperature range;
- perform magnetic field simulation of a current carrying conductor for the measurement of current using Hall sensor;
- model, design and extract the NFC-antenna parameter for matching circuit design;
- measure the NFC-antenna (S11) parameter with VNA (Smith Chart) and design the suitable matching circuit (for Texas Instruments, NXP & Melexis Transceiver) using RF-simulation;
- simulate & analyze the heat dissipation technique for automotive power electronic system;
- calculate the reliability (FIT/MTTF/MTBF) of automotive electronic circuits and systems.

Workloadberechnung:

56 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

56 h Vor- und Nachbereitung

68 h Prüfungsvorbereitung

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtssprache(n): Englisch	Modulverantwortliche(r): PD Dr.-Ing. Ajoy Palit
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Dauer: 1 Semester
Modul gültig seit / Modul gültig bis: SoSe 24 / -	ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand: 6 / 180 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Kombinationsprüfung	
Prüfungstyp:	
Prüfungsform: Siehe Freitext	Die Prüfung ist unbenotet? nein
Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen: - / - / -	
Prüfungssprache(n): Englisch	
Beschreibung: Prüfungstyp: Kombinationsprüfung Prüfungsform: Kombinationsprüfung (written examination, simulaton exercise)	

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Modeling and Simulation of Sensors, Circuits and Systems in Automotive Electronics	
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Gibt es parallele Veranstaltungen? nein
SWS: 4 Stunden	Dozent*in: PD Dr.-Ing. Ajoy Palit
Unterrichtssprache(n): Englisch	
Lehrform(en): Vorlesung Übung	Zugeordnete Modulprüfung: Kombinationsprüfung

Modul 01-ET-MA-NetSimP: Network Simulation Project
 Network Simulation Project

Modulgruppenzuordnung:

- CMM Elective Modules

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

Network Simulation Theory is strongly recommended, can be taken simultaneously

Lerninhalte:

Design, programming and evaluation of a complete network-related simulation in OMNeT++. Topics vary each semester and can be also proposed by students.

Lernergebnisse / Kompetenzen:

The students learn how to simulate and evaluate complete network simulation scenarios and how to present the simulation results.

Workloadberechnung:

66 h Vor- und Nachbereitung
 10 h Selbstlernstudium
 14 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtssprache(n):

Englisch

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr. Anna Förster

Häufigkeit:

Wintersemester, jährlich

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis:

SoSe 24 / -

ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

3 / 90 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Kombinationsprüfung

Prüfungstyp:

Prüfungsform:

Siehe Freitext

Die Prüfung ist unbenotet?

nein

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

- / - / -

Prüfungssprache(n):

Englisch

Beschreibung:

Kombinationsprüfung (report and presentation)

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Network Simulation Project

Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Gibt es parallele Veranstaltungen? nein
SWS: 1 Stunden	Dozent*in: Dr.-Ing. Asanga UDUGAMA Prof. Dr. Anna Förster
Unterrichtsprache(n): Englisch	
Lehrform(en): Projekt	Zugeordnete Modulprüfung: Kombinationsprüfung

Modul 01-ET-MA-NLS(a): Nonlinear Systems

Nonlinear Systems

Modulgruppenzuordnung:

- CMM Elective Modules

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

Lecture „Grundlagen der Regelungstechnik“ or equivalent knowledge about basics of control (bode diagrams, nyquist plots, nyquist stability criterion, PID controller design)

Lerninhalte:

- Basics and features of nonlinear systems
- Switching functions as transfer elements
- Definition of stability for nonlinear systems
- Direct method of Lyapunov
- Describing function
- Popov criterion, circle criterion, hyperstability
- Sliding-mode control
- Gain Scheduling

A list of references will be provided at the start of the semester.

Lernergebnisse / Kompetenzen:

Based on the lecture „Grundlagen der Regelungstechnik“ (Basics of Control Engineering) where only linear systems were discussed, this lecture will concentrate on nonlinear systems with their special features and suitable control solutions. The students shall learn to handle nonlinearities in simple control loops.

Workloadberechnung:

56 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden
 68 h Prüfungsvorbereitung
 56 h Vor- und Nachbereitung

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtsprache(n):

Englisch

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr.-Ing. Kai Michels

Häufigkeit:

Wintersemester, jährlich

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis:

SoSe 24 / -

ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

6 / 180 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Modulprüfung

Prüfungstyp:

Prüfungsform:

Bekanntgabe zu Beginn des Semesters

Die Prüfung ist unbenotet?

nein

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

- / - / -

Prüfungssprache(n):

Englisch

Beschreibung:

Anzahl Prüfungsleistung: 1

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Nonlinear Systems

Häufigkeit:

Wintersemester, jährlich

Gibt es parallele Veranstaltungen?

nein

SWS:

4 Stunden

Dozent*in:

Prof. Dr.-Ing. Kai Michels

Unterrichtssprache(n):

Englisch / Deutsch

Literatur:

A list of references will be provided at the start of the semester.

Lehrform(en):

Vorlesung

Übung

Zugeordnete Modulprüfung:

Modulprüfung

Modul 01-ET-MA-OpT(a): Optimisation Theory

Optimisation Theory

Modulgruppenzuordnung:

- CMM Elective Modules

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

keine

Lerninhalte:

The core basics of optimisation theory will be introduced as well as the most popular optimisation strategies.

A list of references will be provided at the start of the semester.

Lernergebnisse / Kompetenzen:

After successfully concluding this module the students are well acquainted with the most important basics of optimisation theory.

Workloadberechnung:

28 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

20 h Prüfungsvorbereitung

42 h Vor- und Nachbereitung

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Weitere Bemerkungen:

A list of references will be provided at the start of the semester.

Unterrichtsprache(n):

Englisch / Deutsch

Modulverantwortliche(r):

Dr.-Ing. Dagmar Peters-Drolshagen

Häufigkeit:

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis:

SoSe 24 / -

ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

3 / 90 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Modulprüfung

Prüfungstyp:

Prüfungsform:

Bekanntgabe zu Beginn des Semesters

Die Prüfung ist unbenotet?

nein

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

- / - / -

Prüfungssprache(n):

Englisch / Deutsch

Beschreibung:

Anzahl Prüfungsleistung: 1

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Optimisation Theory	
Häufigkeit:	Gibt es parallele Veranstaltungen? nein
SWS: 2 Stunden	Dozent*in: Dr.-Ing. Dagmar Peters-Drolshagen
Unterrichtsprache(n): Englisch / Deutsch	
Literatur: A list of references will be provided at the start of the semester.	
Lehrform(en): Vorlesung Übung	Zugeordnete Modulprüfung: Modulprüfung

Modul 01-ET-MA-OtS: Optimisation of Technical Systems

Optimisation of Technical Systems

Modulgruppenzuordnung:

- CMM Elective Modules

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

keine

Lerninhalte:

Operation Research Strategies and selected methods of operation research will be introduced, especially those which are suited to support the design of technical systems.

A list of references will be provided at the start of the semester.

Lernergebnisse / Kompetenzen:

After successfully concluding this module the students can use the support of Operations Research Strategies successfully within the design phase of technical systems.

Workloadberechnung:

20 h Prüfungsvorbereitung

42 h Vor- und Nachbereitung

28 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Weitere Bemerkungen:

A list of references will be provided at the start of the semester.

Unterrichtsprache(n):

Englisch / Deutsch

Modulverantwortliche(r):

Dr.-Ing. Dagmar Peters-Drolshagen

Häufigkeit:

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis:

SoSe 24 / -

ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

3 / 90 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Modulprüfung

Prüfungstyp:

Prüfungsform:

Bekanntgabe zu Beginn des Semesters

Die Prüfung ist unbenotet?

nein

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

- / - / -

Prüfungssprache(n):

Englisch / Deutsch

Beschreibung:

Written examination or oral examination.

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Optimisation of Technical Systems	
Häufigkeit:	Gibt es parallele Veranstaltungen? nein
SWS: 2 Stunden	Dozent*in: Dr.-Ing. Dagmar Peters-Drolshagen
Unterrichtsprache(n): Englisch / Deutsch	
Literatur: A list of references will be provided at the start of the semester.	
Lehrform(en): Vorlesung Übung	Zugeordnete Modulprüfung: Modulprüfung

Modul 01-ET-MA-PAT(a): Patente, Schutzrechte und geistiges Eigentum / Patents, Protective Rights and Intellectual Property
 Patents, Protective Rights and Intellectual Property

Modulgruppenzuordnung: • CMM Elective Modules	Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen: keine
---	---

Lerninhalte:

Die Vorlesung ist ein eigenständiger, einsemestriger Kurs, der den Studierenden mit zahlreichen Beispielen aus der Praxis Grundlagen über das Patentrecht und über weitere geistige Schutzrechte vermittelt, sowohl im nationalen als auch im europäischen und weiteren internationalen Kontext.

Lernergebnisse / Kompetenzen:

Nach diesem Kurs sollten die Studierenden Kenntnisse haben unter anderem bezüglich

- Der Schutzvoraussetzungen für ein Patent, ein Design oder eine Marke
- Des Zwecks und der Vorteile von geistigen Schutzrechten
- Verletzungen geistigen Eigentums, insbesondere von Patenten
- Der Anmeldeverfahren für eine Patent,- Design- und Markenmeldung
- Schutzstrategien für neue Entwicklungen
- Patentrecherchen

Workloadberechnung:

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtsprache(n): Deutsch	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Kai Michels
Häufigkeit: Sommersemester, jährlich	Dauer: 1 Semester
Modul gültig seit / Modul gültig bis: SoSe 20 / -	ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand: 3 / 90 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Modulprüfung	
Prüfungstyp:	
Prüfungsform: Klausur	Die Prüfung ist unbenotet? nein
Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen: - / - / -	
Prüfungssprache(n): Deutsch	

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Patente, Schutzrechte und geistiges Eigentum / Patents, Protective Rights and Intellectual Property

Häufigkeit: Sommersemester, jährlich	Gibt es parallele Veranstaltungen? nein
SWS: 2 Stunden	Dozent*in:
Unterrichtssprache(n): Deutsch	
Literatur: Unterlagen werden in der Vorlesung auf StudIP hochgeladen	
Lehrform(en): Vorlesung	Zugeordnete Modulprüfung: Modulprüfung

Modul 01-ET-MA-Rob(a): Introduction to Robotics

Introduction to Robotics

Modulgruppenzuordnung:

- CMM Elective Modules

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

keine

Lerninhalte:

The module starts with the mathematical preliminaries and the consideration of a manipulator kinematics. In connection to that, direct (forward) as well as inverse kinematics will be investigated. As an important concept for the solution of direct kinematics the so-called Denavit-Hartenberg convention will be introduced. Regarding the solution of inverse kinematics problems both the analytical and numerical solution will be examined. An important topic of the module is also the trajectory planning. The module ends with the consideration of different methods for robot control and basic control strategies for robotic systems.

A list of references will be provided at the start of the semester.

Lernergebnisse / Kompetenzen:

Robots are complex mechanical, automatic and informatics systems which are of growing interest not only in industrial robotics but also in other areas such as service robotics, mobile robotics and medical robotics. This module deals with the most important fundamental concepts of the robotics and provides students with the knowledge about the basis of this fascinating and future oriented area. The knowledge gained in lectures, students can apply for solving the practical examples considered in practical exercises.

Workloadberechnung:**Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?**

nein

Unterrichtssprache(n):

Englisch

Modulverantwortliche(r):

Dr. Danijela Ristic-Durrant

Häufigkeit:

Sommersemester, jährlich

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis:

SoSe 20 / SoSe 23

ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

3 / 90 Stunden

Modulprüfungen**Modulprüfung:** Modulprüfung**Prüfungstyp:****Prüfungsform:**

Klausur

Die Prüfung ist unbenotet?

nein

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

- / - / -

Prüfungssprache(n):

Englisch

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Introduction to Robotics	
Häufigkeit: Sommersemester, jährlich	Gibt es parallele Veranstaltungen? nein
SWS: 2 Stunden	Dozent*in: Dr. Danijela Ristic-Durrant
Unterrichtsprache(n): Englisch	
Lehrform(en): Vorlesung Übung	Zugeordnete Modulprüfung: Modulprüfung

Modul 01-ET-MA-PRobAS: Perception for Robotics and Autonomous Systems
 Perception for Robotics and Autonomous Systems

Modulgruppenzuordnung:

- CMM Elective Modules

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

Introduction to Robotics

Lerninhalte:

The module is focused on the specific aspects of robotics such as Visual robot control (Visual servoing) and related fields:

- Digital image processing
- Projective transformations
- Camera models
- Stereo vision (epipolar geometry and 3D reconstruction)

A list of references will be provided at the start of the semester.

Lernergebnisse / Kompetenzen:

Starting from the basic robot control strategies, this module is focused on the specific (advanced) aspects of robotics such as Visual Robot Control. As such, the module provides students with the knowledge about the basis of this fascinating and future oriented robotics area. Although focused on robotics, the knowledge gained in lectures concerning digital image processing, camera technologies and stereo vision students can apply in a variety of different engineering fields such as biomechanics and car driver assistance systems.

Workloadberechnung:

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtsprache(n):

Englisch

Modulverantwortliche(r):

Dr. Danijela Ristic-Durrant

Häufigkeit:

Wintersemester, jährlich

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis:

SoSe 20 / SoSe 23

ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

6 / 180 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Modulprüfung

Prüfungstyp:

Prüfungsform:

Klausur

Die Prüfung ist unbenotet?

nein

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

- / - / -

Prüfungssprache(n):

Englisch

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Perception for Robotics and Autonomous Systems	
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Gibt es parallele Veranstaltungen? nein
SWS: 4 Stunden	Dozent*in: Dr. Danijela Ristic-Durrant
Unterrichtsprache(n): Englisch	
Lehrform(en): Vorlesung Übung	Zugeordnete Modulprüfung: Modulprüfung

Modul 01-ET-BA-STSCN(a): Selected Topics in Sustainable Communication Networks

Selected Topics in Sustainable Communication Networks

Modulgruppenzuordnung:

- CMM Elective Modules

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

keine

Lerninhalte:

This module offers the opportunity to learn and discuss various aspects and research fields of sustainability for communication networks, such as:

- Wireless (underground) sensor networks
- Environmental monitoring
- Smart agriculture
- Opportunistic networks
- Energy efficiency in communication networks
- Societal aspects of modern communications

A list of references will be provided at the start of the semester.

Lernergebnisse / Kompetenzen:

The students will learn about various research fields and applications of communication networks, which target the sustainable development goals (SDG) of the United Nations. The students will individually explore a given topic (with the help of research publications or other scientific materials) and prepare a presentation which will be discussed in class with the lecturer and the peers.

Workloadberechnung:

62 h Vor- und Nachbereitung

28 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Weitere Bemerkungen:

A list of references will be provided at the start of the semester.

Unterrichtssprache(n):

Englisch

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr. Anna Förster

Häufigkeit:

jedes Semester

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis:

SoSe 24 / -

ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

3 / 90 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Modulprüfung

Prüfungstyp:
Prüfungsform:

Bekanntgabe zu Beginn des Semesters

Die Prüfung ist unbenotet?

nein

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

- / - / -

Prüfungssprache(n):

Englisch

Beschreibung:

Anzahl Prüfungsleistung: 1 (written report and presentation thereof)

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Selected Topics in Sustainable Communication Networks*** LV neu ***

Häufigkeit:

jedes Semester

Gibt es parallele Veranstaltungen?

nein

SWS:

2 Stunden

Dozent*in:

Prof. Dr. Anna Förster

Unterrichtssprache(n):

Englisch

Literatur:

A list of references will be provided at the start of the semester.

Lehrform(en):

Seminar

Zugeordnete Modulprüfung:

Modulprüfung

Modul 01-ET-MA-ScPr: Scientific Practice

Scientific Practice

Modulgruppenzuordnung:

- CMM Elective Modules

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

keine

Lerninhalte:

- Foundations of scientific work and practice
- Reading scientific texts and publications
- Publishing scientific texts
- Writing scientific reports and publications
- Planning, structuring and writing techniques
- Plagiarism and other issues and regulations

Lernergebnisse / Kompetenzen:

This seminar offers the basics of scientific practice. After this, participants will be able to self-responsibly write scientific reports and publications, document experiments and presenting their findings. Furthermore, they will understand the current trends and challenges of the scientific community. The seminar will be based on English texts, discussions will be mixed in English and German and examples will be given from various fields of natural sciences.

Workloadberechnung:

42 h Vor- und Nachbereitung

28 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

20 h Prüfungsvorbereitung

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtssprache(n):

Englisch / Deutsch

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr. Anna Förster

Häufigkeit:

Sommersemester, jährlich

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis:

SoSe 24 / -

ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

3 / 90 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Modulprüfung

Prüfungstyp:
Prüfungsform:

Portfolio gemäß AT § 8 Absatz 8

Die Prüfung ist unbenotet?

nein

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

- / - / -

Prüfungssprache(n):

Englisch / Deutsch

Beschreibung:

Successful elaboration and submission of report/
publication/thesis

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Scientific Practice

Häufigkeit:

Sommersemester, jährlich

Gibt es parallele Veranstaltungen?

nein

SWS:

2 Stunden

Dozent*in:

Prof. Dr. Anna Förster

Unterrichtsprache(n):

Englisch / Deutsch

Lehrform(en):

Arbeitsvorhaben

Zugeordnete Modulprüfung:

Modulprüfung

Modul 01-ET-MA-SSc(a): Sensor Science

Sensor Science

Modulgruppenzuordnung:

- CMM Elective Modules

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

keine

Lerninhalte:

- Conduct a literature search
- Reading of scientific publications in the field of sensors
- Study specific aspects of sensor science through the found literature
- Write a report on the study
- Oral presentation

A list of references will be provided at the start of the semester.

Lernergebnisse / Kompetenzen:

Students are able to:

- conduct an efficient literature search,
- discriminate between the main and minor aspects of a research topic,
- study and understand the physical and electronic fundamentals of a specific sensor,
- report in word and in writing.

Workloadberechnung:

56 h Selbstlernstudium

68 h Prüfungsvorbereitung

56 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtssprache(n):

Englisch

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr.-Ing. Michael Vellekoop

Häufigkeit:

Wintersemester, jährlich

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis:

SoSe 24 / -

ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

6 / 180 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Modulprüfung

Prüfungstyp:**Prüfungsform:**

Bekanntgabe zu Beginn des Semesters

Die Prüfung ist unbenotet?

nein

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

- / - / -

Prüfungssprache(n):

Englisch / Deutsch

Beschreibung:

1 Prüfungsleistung (Modulprüfung)

Prüfungsform: Bekanntgabe zu Beginn des Semesters (Oral presentation of report/papier prepared and examination)

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Sensor Science

Häufigkeit:

Wintersemester, jährlich

Gibt es parallele Veranstaltungen?

nein

SWS:

4 Stunden

Dozent*in:

Prof. Dr.-Ing. Michael Vellekoop

Unterrichtssprache(n):

Englisch

Literatur:

A list of references will be provided at the start of the semester.

Lehrform(en):

Vorlesung mit Übung

Zugeordnete Modulprüfung:

Modulprüfung

Modul 01-95-03 UGer(a): Understanding Germany

Understanding Germany

Modulgruppenzuordnung:

- CMM Elective Modules

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

keine

Lerninhalte:

- Methodic preliminaries
- The “ nationbuilding” of Germany, from microstates to a nation 1814-1914
- The path from nationalism to Hitler’s totalitarianism 1918 -1945
- The formation of the democratic Bundesrepublik Deutschland and its problems 1945 – until today

Lectures , group work, discussion. Optionally, a visit to a history museum will be included.

Lernergebnisse / Kompetenzen:

For studying, living and working in Germany it is useful to acquire some basic knowledge about the German culture, the mentality and the political system. So we will take a look at German history and some philosophical and cultural aspects in connection with current political problems and discussions. After that the students will have a deeper insight into the reasoning behind different political positions in Germany.

Workloadberechnung:

28 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

62 h Vor- und Nachbereitung

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtsprache(n):

Englisch

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr.-Ing. Björn Lüssem

Häufigkeit:

Sommersemester, jährlich

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis:

SoSe 24 / -

ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

3 / 90 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Modulprüfung

Prüfungstyp:

Prüfungsform:

Hausarbeit

Die Prüfung ist unbenotet?

nein

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

- / - / -

Prüfungssprache(n):

Englisch

Beschreibung:

Modulprüfung:

Seminar paper, Report/Essay

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Understanding Germany	
Häufigkeit: Sommersemester, jährlich	Gibt es parallele Veranstaltungen? nein
SWS: 2 Stunden	Dozent*in: Prof. Dr.-Ing. Björn Lüssem
Unterrichtsprache(n): Englisch	
Lehrform(en): Seminar	Zugeordnete Modulprüfung:

Modul 01-ET-MA-DMSS(a): Design of Mixed-Signal Systems

Design of Mixed-Signal Systems

Modulgruppenzuordnung:

- CMM Elective Modules

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

keine

Lerninhalte:

Mixed-systems design overview based on the example of 8 bit SAR ADC in 45 nm CMOS

Lernergebnisse / Kompetenzen:

- System-level simulation of mixed signal systems
- In-depth understanding of process and mismatch on the system parameters

Workloadberechnung:

56 h Vor- und Nachbereitung

68 h Prüfungsvorbereitung

56 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtssprache(n):

Englisch

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr.-Ing. Steffen Paul

Häufigkeit:

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis:

SoSe 24 / -

ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

6 / 180 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Modulprüfung

Prüfungstyp:

Prüfungsform:

Mündlich

Die Prüfung ist unbenotet?

nein

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

- / - / -

Prüfungssprache(n):

Englisch / Deutsch

Beschreibung:

Prüfungstyp: Modulprüfung

Prüfungsform: Mündlich

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Design of Mixed-Signal Systems

Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Gibt es parallele Veranstaltungen? nein
SWS: 4 Stunden	Dozent*in: Prof. Dr.-Ing. Steffen Paul
Unterrichtssprache(n): Englisch	
Lehrform(en): Vorlesung mit Übung	Zugeordnete Modulprüfung: Modulprüfung

Modul 01-ET-MA-NGCN(a): Next Generation Cellular Networks

Next Generation Cellular Networks

Modulgruppenzuordnung:

- CMM Elective Modules

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

keine

Lerninhalte:

- Mobile communications: History and basics
- LTE/LTE-Advanced (4G) mobile communications
- 5G mobile communications

Lernergebnisse / Kompetenzen:

After the course, the students will:

- be able to understand the 4G and 5G system architecture, its key components and interfaces;
- be able to understand the basic design approaches of 4G and 5G mobile communication systems including RRM methods, MAC protocols, PHY layer baseband technologies;
- be able to understand the 4G and 5G system components such as basestations, mobile handsets and gateways and related interconnections;
- be able to model and evaluate mobile communication system performances;
- have gained insight into the 3GPP standardization and its processes.

Workloadberechnung:

28 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

34 h Prüfungsvorbereitung

28 h Vor- und Nachbereitung

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtssprache(n):

Englisch / Deutsch

Modulverantwortliche(r):

Prof.Dr.-Ing. Armin Dekorsy

Häufigkeit:

Wintersemester, jährlich

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis:

SoSe 24 / -

ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

3 / 90 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Modulprüfung

Prüfungstyp:

Prüfungsform:

Mündlich

Die Prüfung ist unbenotet?

nein

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

- / - / -

Prüfungssprache(n):

Englisch / Deutsch

Beschreibung:

Anzahl Prüfungsleitung: 1

Lehrveranstaltungen des Moduls**Lehrveranstaltung:** Next Generation Cellular Networks**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

Gibt es parallele Veranstaltungen?

nein

SWS:

2 Stunden

Dozent*in:

Prof.Dr.-Ing. Armin Dekorsy

Unterrichtssprache(n):

Englisch

Lehrform(en):

Vorlesung mit Übung

Zugeordnete Modulprüfung:

Modulprüfung

Modul 01-ET-MA-SoC(a): Systems on Chip: Architectures and Design Methods
 Systems on Chip: Architectures and Design Methods

Modulgruppenzuordnung:

- CMM Elective Modules

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

Lectures "Architectures and Design Methodologies of Integrated Digital Systems" and "Advanced Digital System Design" are recommended.

Lerninhalte:

- Introduction to Systems-on-Chip
- Low-Power techniques for SoCs in nanometric technologies
- On-Chip nano-phonic communication
- 3D technologies
- Approximate computing

A list of references will be provided at the start of the semester.

Lernergebnisse / Kompetenzen:

The students acquire specialized knowledge about the architectures of modern Systems-on-Chip using heterogeneous technologies (e.g., electrical and photonic) and heterogeneous modules (e.g., processors, accelerators, analog components). They learn the implementation strategies and skills required for the implementation of those Systems-on-Chip in nanometric technologies. They are able to read critically, assimilate, and analyze current research papers regarding systems-on-chip.

Workloadberechnung:

50 h Vor- und Nachbereitung
 42 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden
 88 h Prüfungsvorbereitung

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Weitere Bemerkungen:

A list of references will be provided at the start of the semester.

Unterrichtsprache(n):

Englisch

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr.-Ing. Alberto Garcia-Ortiz

Häufigkeit:

Wintersemester, jährlich

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis:

SoSe 24 / -

ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

6 / 180 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Modulprüfung

Prüfungstyp:

Prüfungsform:

Referat

Die Prüfung ist unbenotet?

nein

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

- / - / -

Prüfungssprache(n):

Englisch / Deutsch

Beschreibung:

Anzahl Prüfungsleistung: 1

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Systems on Chip: Architectures and Design Methods

Häufigkeit:

Wintersemester, jährlich

Gibt es parallele Veranstaltungen?

nein

SWS:

3 Stunden

Dozent*in:

Prof. Dr.-Ing. Alberto Garcia-Ortiz

Unterrichtssprache(n):

Englisch

Literatur:

A list of references will be provided at the start of the semester.

Lehrform(en):

Vorlesung

Zugeordnete Modulprüfung:

Modulprüfung

Modul 01-ET-MA-DiTe(a): Digital Technology
 Digital Technology

Modulgruppenzuordnung:

- CMM Elective Modules

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

keine

Lerninhalte:

- Timing strategies
- Non-programmable hardware modules
- Programmable hardware modules
- Selected algebraic and Boolean operations
- Introduction to digital coding

Lernergebnisse / Kompetenzen:

Die Studierenden

- erlernen spezielle Fähigkeiten zur Realisierung funktionsspezifischer digitaler, kombinatorischer und komplexer sequentieller Schaltungen;
- erwerben Grundwissen zur Realisierung digitaler Module;
- erlernen verschiedene Strategien für die Realisierung digitaler Module (z.B. Datenpfad+Steuerpfad, Synchron vs. Asynchron, Programmierbarkeit, ...);
- beherrschen Entwurfs- und Analysemethoden von Schaltnetzen und Schaltwerken;
- erlernen spezielle Fähigkeiten zur Realisierung funktionsspezifischer digitaler Systeme.

Workloadberechnung:

68 h Prüfungsvorbereitung

56 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

56 h Selbstlernstudium

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtssprache(n):

Englisch

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr.-Ing. Alberto Garcia-Ortiz

Häufigkeit:

Wintersemester, jährlich

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis:

SoSe 24 / -

ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

6 / 180 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Modulprüfung

Prüfungstyp:

Prüfungsform:

Klausur

Die Prüfung ist unbenotet?

nein

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

- / - / -

Prüfungssprache(n):

Englisch / Deutsch

Beschreibung:

1 Prüfungsleistung (Modulprüfung)

Prüfungsform: Klausur

Lehrveranstaltungen des Moduls**Lehrveranstaltung:** Digital Technology**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

Gibt es parallele Veranstaltungen?

nein

SWS:

4 Stunden

Dozent*in:

Prof. Dr.-Ing. Alberto Garcia-Ortiz

Unterrichtssprache(n):

Englisch

Lehrform(en):

Vorlesung mit Übung

Zugeordnete Modulprüfung:

Modulprüfung

Modul 01-ET-MA-AtD(a): Analog to digital Converters

Analog to digital Converters

Modulgruppenzuordnung:

- CMM Elective Modules

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

keine

Lerninhalte:

- Theory of analog digital conversion
- Static and dynamic errors
- Sample and hold circuits
- Realisations of ADCs, parallel structures, multistage converters, SAR ADCs, delta sigma ADCs

Lernergebnisse / Kompetenzen:

After this course, the students

- know the basic modules of ADCs;
- understand errors in ADCs;
- know how to select the appropriate structure for a given specification.

Workloadberechnung:

56 h Vor- und Nachbereitung

68 h Prüfungsvorbereitung

56 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtsprache(n):

Englisch

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr.-Ing. Steffen Paul

Häufigkeit:

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis:

SoSe 24 / -

ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

6 / 180 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Modulprüfung

Prüfungstyp:

Prüfungsform:

Mündlich

Die Prüfung ist unbenotet?

nein

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

- / - / -

Prüfungssprache(n):

Englisch / Deutsch

Beschreibung:

Prüfungstyp: Modulprüfung

Prüfungsform: Mündlich (Prüfungsleistung)

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Analog to Digital Converters	
Häufigkeit: Sommersemester, jährlich	Gibt es parallele Veranstaltungen? nein
SWS: 4 Stunden	Dozent*in: Prof. Dr.-Ing. Steffen Paul
Unterrichtsprache(n): Englisch	
Lehrform(en): Vorlesung Übung	Zugeordnete Modulprüfung: Modulprüfung

Modul 01-ET-MA-THsMSc: Masterarbeit
 Master Thesis and Colloquium

Modulgruppenzuordnung:

- CMM Master Thesis

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

gemäß MPO

Lerninhalte:

- Einarbeitung in die gegebene wissenschaftliche Aufgabenstellung und Literaturrecherche an den Grenzen der aktuellen Forschung
- Erstellung eines Arbeitsplans
- Durchführung und Auswertung der Untersuchungen mit wissenschaftlichen Methoden und Arbeitsweisen
- Erarbeitung eigener Resultate
- Zusammenfassung der Ergebnisse in einer wissenschaftlichen Arbeit, kritische Diskussion
- Präsentation und Verteidigung der Ergebnisse in einem Vortrag

Lernergebnisse / Kompetenzen:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden

- die Bearbeitung einer wissenschaftlichen Aufgabenstellung eigenständig strukturieren und zeitlich organisieren;
- kennen die aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnisse im Kontext der Fragestellung;
- eigenständig die notwendige Literatur beschaffen und sichten und bewerten;
- die erzielten Ergebnisse in einer wissenschaftlichen Schrift darlegen und diskutieren;
- die Ergebnisse in der Art eines Konferenzvortrages darstellen und verteidigen.

Workloadberechnung:

40 h Vor- und Nachbereitung

860 h Prüfungsvorbereitung

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtsprache(n):

Deutsch / Englisch

Modulverantwortliche(r):

N.N.

Häufigkeit:

jedes Semester

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis:

SoSe 24 / -

ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

30 / 900 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Masterarbeit

Prüfungstyp:

Prüfungsform:

Masterarbeit

Die Prüfung ist unbenotet?

nein

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

6 / - / -

Prüfungssprache(n):

Englisch / Deutsch

Modulprüfung: Kolloquium**Prüfungstyp:****Prüfungsform:**

Kolloquium

Die Prüfung ist unbenotet?

nein

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

- / - / -

Prüfungssprache(n):

Englisch / Deutsch

Beschreibung:

Type of examination: Masterarbeit, Kolloquium

Examination format: Master Thesis, Kolloquium