

Modulhandbuch

**Angewandte
Informationstechnik, Master**

Stand: 21.02.2024

Inhaltsverzeichnis

1. Semester (SoSe)

Pflichtmodule

Angewandte Mathematik.....	4
----------------------------	---

Wahlpflichtmodule

Analog Integrated Circuits.....	10
Datenbanken und Informationsmanagement.....	14
Digitale Bildverarbeitung.....	17
Digitale Regelungssysteme.....	20
Industrielle Automatisierungstechnik.....	23
Informationstechnik.....	27
Mikroprozessor-Design.....	31
Rechnungswesen und Controlling.....	35
Wireless Localization.....	38

2. Semester (WiSe)

Pflichtmodule

Scientific Project.....	44
-------------------------	----

Wahlpflichtmodule

Advanced Machine Vision.....	48
Applied FPGA and VLSI Design.....	51
Autonomous Vehicles.....	56
Business Process Management.....	59
Digital Processing of Stochastic Signals.....	62
Human-Computer Interfaces.....	66
Mobile Applications.....	70
Process Integration.....	73
Process Optimization.....	77
Real-Time Systems.....	80
Supply Chain Management.....	84
Wireless Networks for Cyber Physical Systems.....	87

3. Semester (SoSe oder WiSe)

Pflichtmodule

Master Thesis and Colloquium.....	92
-----------------------------------	----

Wahlpflichtmodule

Integrated Information Systems.....	96
Masterthesis Seminar.....	98

Angewandte Informationstechnik, Master

1. Semester (SoSe)

Pflichtmodule

Modul: Angewandte Mathematik

Niveau	Master	Kürzel	AnMa
Modulname englisch	Applied Mathematics		
Modulverantwortliche	Werth, Sören; Schiffer, Ralf		
Fachbereich	Elektrotechnik und Informatik		
Studiengang	Angewandte Informationstechnik, Master		
Verpflichtungsgrad	Pflicht	ECTS-Leistungspunkte	5
Fachsemester	1	Semesterwochenstunden	4
Dauer in Semestern	1	Arbeitsaufwand in Stunden	150
Angebotshäufigkeit	SoSe	Präsenzstunden	60
Lehrsprache	Deutsch	Selbststudiumsstunden	90

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Prüfungsleistung	Klausur	Prüfsprache	Deutsch
Dauer PL in Minuten	120	Bewertungssystem PL	Drittelnoten

Lernergebnisse	<p>Nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung können die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Konzepte und Methoden der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik in typischen Problemstellungen der Praxis anwenden, wie sie beispielsweise im Modul „Digitale Verarbeitung stochastischer Signale“ behandelt werden; • lineare und nichtlineare Ausgleichsprobleme mit der Methode des „Least Squares Fit“ lösen, wie sie beispielsweise im Modul „Digitale Regelungssysteme“ auftreten; • anspruchsvolle Aufgabenstellungen aus dem Bereich der Linearen Algebra analysieren und lösen; • numerische Verfahren zur Behandlung von den genannten Problemstellungen erfolgreich einsetzen; • eine Fehleranalyse von numerischen Algorithmen durchführen: Liefert ein mathematisch korrekter Algorithmus ungenaue Ergebnisse, können die Studierenden feststellen, worin die Ursache liegt: in der schlechten Konditionierung des Problems oder in der Instabilität des Algorithmus. Sie haben die Fähigkeit erworben, Instabilitäten von Algorithmen zu identifizieren und zu beseitigen.
-----------------------	---

Teilnahmevoraussetzungen	Solide Kenntnisse in Ingenieursmathematik
---------------------------------	---

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✓ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✗ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)
--	--

Verwendbarkeit	
Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Angewandte Mathematik (Vorlesung)

(zu Modul: Angewandte Mathematik)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	Lernform	Präsenz
LV-Name englisch	Applied Mathematics (Lecture)		
Anwesenheitspflicht	nein	ECTS-Leistungspunkte	3
Teilnahmebeschränkung		Semesterwochenstunden	3
Gruppengröße		Arbeitsaufwand in Stunden	90
Lehrsprache	Deutsch	Präsenzstunden	45
Studienleistung		Selbststudiumsstunden	45
Dauer SL in Minuten		Bewertungssystem SL	

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Prüfungsleistung		Prüfsprache	
Dauer PL in Minuten		Bewertungssystem PL	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Lehrinhalte	<p>Statistik und Fehlerfortpflanzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Statistik von physikalischen Messungen: Häufige Verteilungsfunktionen, Erwartungswert, Varianz; • Schätzung von Verteilungsparametern aus Stichproben: „Maximum-Likelihood“-Methode, statistische Eigenschaften von Stichproben, Vertrauensintervalle; • Fehlerfortpflanzung. <p>Kurvenanpassung, Least Square Fit (LSF)</p> <ul style="list-style-type: none"> • LSF für lineare Parameter: Schätzung von Parametern, Genauigkeit der Schätzwerte, Normalgleichungen, Pseudoinverse; • Kovarianz, Korrelationskoeffizient; • LSF für nichtlineare Parameter. <p>Lineare Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen: Vektorräume, lineare Unabhängigkeit, Basen, Matrizen als lineare Abbildungen, symmetrische und orthogonale Matrizen, inverse Matrizen, Determinanten, Hauptachsentransformation, Singulärwertzerlegung; • Lineare Gleichungssysteme: Quadratische Systeme, über-/unterbestimmte Systeme, Lösbarkeit, Gauß-Verfahren; <p>Fehleranalyse in der Numerik</p>
--------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> • Numerische Fehler: Maschinenzahlen, Rundungsfehler und ihre Fortpflanzung, Stabilität von Problemstellungen bzw. Algorithmen, Konditionszahlen; • Anwendung auf lineare Gleichungssysteme: Rundungsfehler beim Gauß-Verfahren, Pivotstrategien, Konditionierung von Matrizen.
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Helge Toutenburg, Christian Heumann: „Induktive Statistik“, Springer • Hans Rudolf Schwarz, Norbert Köckler: "Numerische Mathematik", Vieweg+Teubner • Josef Stoer, Roland Bulirsch: "Numerische Mathematik I/II", Springer • Martin Hermann: "Numerische Mathematik", Oldenbourg • Alfio Quarteroni, Riccardo Sacco, Fausto Saleri: "Numerical Mathematics", Springer
Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Angewandte Mathematik (Übung)

(zu Modul: Angewandte Mathematik)

Lehrveranstaltungsart	Übung	Lernform	Präsenz
LV-Name englisch	Applied Mathematics (Exercises)		
Anwesenheitspflicht	nein	ECTS-Leistungspunkte	2
Teilnahmebeschränkung		Semesterwochenstunden	1
Gruppengröße		Arbeitsaufwand in Stunden	60
Lehrsprache	Deutsch	Präsenzstunden	15
Studienleistung		Selbststudiumsstunden	45
Dauer SL in Minuten		Bewertungssystem SL	

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Prüfungsleistung		Prüfsprache	
Dauer PL in Minuten		Bewertungssystem PL	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Statistik und Fehlerfortpflanzung • Kurvenanpassung, Least Square Fit (LSF) • Lineare Algebra • Fehleranalyse in der Numerik
Literatur	Siehe Vorlesung
Bemerkungen	

Angewandte Informationstechnik, Master

1. Semester (SoSe)

Wahlpflichtmodule

Module: Analog Integrated Circuits

Level	Master	Short Name	AIS
Responsible Lecturers	Milady, Saeed, Prof. Dr.		
Department, Facility	Electrical Engineering and Computer Science		
Course of Studies	Applied Information Technology, Master		
Compulsory/elective	Compulsory elective	ECTS Credit Points	5
Semester of Studies	1	Semester Hours per Week	4
Length (semesters)	1	Workload (hours)	150
Frequency	SuSe	Presence Hours	60
Teaching Language	German/English	Self-Study Hours	90

The following section is filled only if there is **exactly one** module-concluding exam.

Exam Type	Project Work	Exam Language	German/English
Exam Length (minutes)		Exam Grading System	One-third Grades
Learning Outcomes	<ul style="list-style-type: none"> • The students know the real characteristics of MOS transistors. • Students can analyze and design the basic CMOS amplifier circuits (CS, CD, CG, etc.). • The students are familiar with the CMOS current sources and their corresponding biasing circuits. They can analyze and design them. • Students know the CMOS current sources analyze and design. • Students are familiar with CMOS differential amplifiers and can analyze and design them. • Students are familiar with various operational amplifier circuits (Miller OpAmp, Folded Cascode, RailtoRail Opamp, Constant gm, etc.) analyze them. • Students will be able to design a simple operational amplifier, simulate its important parameters and optimize them. • Students will be familiar with other typical integrated analog circuits (such as Bandgap reference, LDO, etc.) and their applications. • The students can verify their own circuit designs and their dimensioning in simulation. • Students will be able to layout simple analog circuits. 		
Participation Prerequisites	Analoge Elektronik, Grundlagen der Bauelemente und Elektronik		

The previous section is filled only if there is **exactly one** module-concluding exam.

Consideration of Gender and Diversity Issues	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Use of gender-neutral language (THL standard) ✓ Target group specific adjustment of didactic methods ✗ Making subject diversity visible (female researchers, cultures etc.)
---	---

Applicability	
Remarks	

Module Course: Analog Integrated Circuits (Lecture)

(of Module: Analog Integrated Circuits)

Course Type	Lecture	Form of Learning	Presence
Mandatory Attendance	no	ECTS Credit Points	3
Participation Limit		Semester Hours per Week	3
Group Size		Workload (hours)	90
Teaching Language	German/English	Presence Hours	45
Study Achievements ("Studienleistung", SL)		Self-Study Hours	45
SL Length (minutes)		SL Grading System	

The following section is filled only if there is a course-specific exam.

Exam Type		Exam Language	
Exam Length (minutes)		Exam Grading System	
Learning Outcomes			
Participation Prerequisites			

The previous section is filled only if there is a course-specific exam.

Contents	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction to MOS device physics 2. Single stage amplifiers (CS, CG, CD, cascade amplifiers) 3. Differential amplifiers 4. Current mirror 5. Frequency response of amplifiers and analog circuits (stability and frequency compensation) 6. Multistage operational amplifiers 7. Output stages (class AB/push pull, etc.) 8. Analog layout 9. Noise in analog circuits
Literature	<ol style="list-style-type: none"> 1. Razavi, B., Design of Analog CMOS Integrated Circuits, McGrawHill, 2nd Edition, 2017. 2. Sedra, Adel S, et. al, Microelectronic circuits, 8th edition. New York, NY, Oxford: Oxford University Press, 2020. 3. Baker, J., CMOS: Circuit Design, Layout, and Simulation (IEEE Press Series on Microelectronic Systems), 2010
Remarks	

Module Course: Analog Integrated Circuits (Practical Training)

(of Module: Analog Integrated Circuits)

Course Type	Practical Training	Form of Learning	Presence
Mandatory Attendance	yes	ECTS Credit Points	2
Participation Limit		Semester Hours per Week	1
Group Size	12	Workload (hours)	60
Teaching Language	German/English	Presence Hours	15
Study Achievements ("Studienleistung", SL)	Practical Training	Self-Study Hours	45
SL Length (minutes)		SL Grading System	Pass

The following section is filled only if there is a course-specific exam.

Exam Type		Exam Language	
Exam Length (minutes)		Exam Grading System	
Learning Outcomes			
Participation Prerequisites			

The previous section is filled only if there is a course-specific exam.

Contents	The following circuits are simulated using a professional circuit simulator using realistic submicron CMOS transistor models: <ol style="list-style-type: none"> 1. Basic CMOS transistor amplifier 2. Current sources, differential amplifiers 3. Operational amplifier
Literature	See lecture and script
Remarks	

Modul: Datenbanken und Informationsmanagement

Niveau	Master	Kürzel	DBuIM
Modulname englisch	Databases and Information Management		
Modulverantwortliche	Töbermann, J.-Christian, Prof. Dr.-Ing.		
Fachbereich	Elektrotechnik und Informatik		
Studiengang	Angewandte Informationstechnik, Master		
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht	ECTS-Leistungspunkte	5
Fachsemester	1	Semesterwochenstunden	4
Dauer in Semestern	1	Arbeitsaufwand in Stunden	150
Angebotshäufigkeit	SoSe	Präsenzstunden	60
Lehrsprache	Deutsch	Selbststudiumsstunden	90

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Prüfungsleistung	Klausur	Prüfungsprache	Deutsch
Dauer PL in Minuten	120	Bewertungssystem PL	Drittelnoten
Lernergebnisse	Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> • kennen Grundkonzepte von relationalen Datenbanksystemen, NoSQL-Datenbanken und Informationssystemen und können Systeme entsprechend der jeweiligen Aufgabenstellung sachgerecht auswählen. • können mit Fokus auf technischen Anwendungen selbständig eine einfache Datenbank von der fachlichen Modellierung bis zur Implementierung systematisch erstellen und in ein Informationssystem einbinden. • formulieren zielgerichtet Datenbankoperationen, bspw. in SQL, für gegebene Aufgabestellungen. • können Datenbanktransaktionen entwerfen und implementieren. 		
Teilnahmevoraussetzungen			

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	✓ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✓ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✗ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)
Verwendbarkeit	
Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Datenbanken und Informationsmanagement (Vorlesung)

(zu Modul: Datenbanken und Informationsmanagement)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	Lernform	Präsenz
LV-Name englisch	Databases and Information Management (Lecture)		
Anwesenheitspflicht	nein	ECTS-Leistungspunkte	3
Teilnahmebeschränkung		Semesterwochenstunden	3
Gruppengröße		Arbeitsaufwand in Stunden	90
Lehrsprache	Deutsch	Präsenzstunden	45
Studienleistung		Selbststudiumsstunden	45
Dauer SL in Minuten		Bewertungssystem SL	

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Prüfungsleistung		Prüfsprache	
Dauer PL in Minuten		Bewertungssystem PL	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundkonzepte von Relationalen Datenbanksystemen, NoSQL-Datenbanken und Informationssystemen • Entwurf und Normalisierung relationaler Datenbanken • wesentliche Sprachelemente von SQL und NoSQL • weitere Datenbankkonzepte wie Transaktionen, Trigger und Stored Procedures • Programmierung von Datenbankanwendungen • Objekt-relationales Mapping
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Elmasri, R. A. et al.: Grundlagen von Datenbanksystemen, Pearson, aktuellste Auflage • Jukic, N. et al.: Database Systems, Prospect Press, aktuellste Auflage • Kemper, A. et al.: Datenbanksysteme – eine Einführung, Oldenbourg, aktuellste Auflage • weitere Literatur wird in der Veranstaltung benannt
Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Datenbanken und Informationsmanagement (Praktikum)

(zu Modul: Datenbanken und Informationsmanagement)

Lehrveranstaltungsart	Praktikum	Lernform	Präsenz
LV-Name englisch	Databases and Information Management (Practical Training)		
Anwesenheitspflicht	ja	ECTS-Leistungspunkte	2
Teilnahmebeschränkung		Semesterwochenstunden	1
Gruppengröße	12	Arbeitsaufwand in Stunden	60
Lehrsprache	Deutsch	Präsenzstunden	15
Studienleistung	Praktikum	Selbststudiumsstunden	45
Dauer SL in Minuten		Bewertungssystem SL	Bestehen

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Prüfungsleistung		Prüfsprache	
Dauer PL in Minuten		Bewertungssystem PL	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Lehrinhalte	In den semesterbegleitenden Praktika wenden die Studierenden das in der Vorlesung Gelernte selbstständig und mit Nutzung üblicher Softwaresysteme auf vorgegebene Aufgabenstellungen und Anwendungsszenarien an.
Literatur	Siehe zugehörige Vorlesung
Bemerkungen	

Modul: Digitale Bildverarbeitung

Niveau	Master	Kürzel	DBV
Modulname englisch	Digital Image Processing		
Modulverantwortliche	Chahabadi, Djahanyar, Prof. Dr.		
Fachbereich	Elektrotechnik und Informatik		
Studiengang	Angewandte Informationstechnik, Master		
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht	ECTS-Leistungspunkte	5
Fachsemester	1	Semesterwochenstunden	4
Dauer in Semestern	1	Arbeitsaufwand in Stunden	150
Angebotshäufigkeit	SoSe	Präsenzstunden	60
Lehrsprache	Deutsch	Selbststudiumsstunden	90

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Prüfungsleistung	Projektarbeit	Prüfungsprache	Deutsch/Englisch
Dauer PL in Minuten		Bewertungssystem PL	Drittelnoten
Lernergebnisse	<p>Nach dem Studium dieses Moduls kennen die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • grundlegende Eigenschaften unserer visuellen Wahrnehmung und die daraus entwickelten Verfahren zur Gewinnung digitaler Bilder, • mathematische Werkzeuge zur Bildanalyse, wie z.B. die DFT und das Histogramm und können diese in der Anwendung interpretieren, • den Unterschied zwischen einem Filterkern und einer Punktoperation und sind in der Lage, lineare und nicht-lineare Filter zu programmieren und anzuwenden, • einige elementare Verfahren zur Segmentierung und Erkennung von Bildinhalten und können diese praktisch einsetzen. 		
Teilnahmevoraussetzungen	<p>Grundkenntnisse Analysis, Grundkenntnisse Programmierung Kenntnis der Digitalen Signalverarbeitung wird empfohlen</p>		

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✓ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✗ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)
Verwendbarkeit	
Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Digitale Bildverarbeitung (Vorlesung)

(zu Modul: Digitale Bildverarbeitung)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	Lernform	Präsenz
LV-Name englisch	Digital Image Processing (Lecture)		
Anwesenheitspflicht	nein	ECTS-Leistungspunkte	3
Teilnahmebeschränkung		Semesterwochenstunden	3
Gruppengröße		Arbeitsaufwand in Stunden	90
Lehrsprache	Deutsch	Präsenzstunden	45
Studienleistung		Selbststudiumsstunden	45
Dauer SL in Minuten		Bewertungssystem SL	

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Prüfungsleistung		Prüfungsprache	
Dauer PL in Minuten		Bewertungssystem PL	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Lehrinhalte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung, Anwendungsgebiete der DBV, Aufbau des Auges, Farbräume, Look-Up-Table, Sensoren, Abtastung, Aliasing, SNR, Fehlermaße 2. Histogramm und Summenhäufigkeit 3. Punktabbildungen, Helligkeits- und Kontraständerung, Gammakorrektur 4. Ortsbereich und Frequenzbereich, DFT, FFT 5. Systemanalyse, 1D- und 2D-z-Transformation, Übertragungsfunktion, Systemfunktion, Impulsantwort
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • W.Burger, M.J. Burge, Digitale Bildverarbeitung, Springer Verlag, 2015, ISBN # 3642046037 • B.Jähne, Digitale Bildverarbeitung, 5. Auflage, Springer Verlag, 2005, ISBN # 3540249990 • R.C.Gonzalez, R.E.Woods, Digital Image Processing, 4nd Edition, Pearson Education, 2018, ISBN 1292223049 • W.K.Pratt, Digital Image Processing, 4rd Edition, Wiley & Sons Inc., 2007, ISBN # 0471767778 • R.-J. Ahlers, Das Handbuch der Bildverarbeitung, Expert Verlag, 2000, ISBN 3-8169-0675-3
Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Digitale Bildverarbeitung (Praktikum)

(zu Modul: Digitale Bildverarbeitung)

Lehrveranstaltungsart	Praktikum	Lernform	Präsenz
LV-Name englisch	Digital Image Processing (Practical Training)		
Anwesenheitspflicht	ja	ECTS-Leistungspunkte	2
Teilnahmebeschränkung		Semesterwochenstunden	1
Gruppengröße	12	Arbeitsaufwand in Stunden	60
Lehrsprache	Deutsch	Präsenzstunden	15
Studienleistung	Praktikum	Selbststudiumsstunden	45
Dauer SL in Minuten		Bewertungssystem SL	Bestehen

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Prüfungsleistung		Prüfsprache	
Dauer PL in Minuten		Bewertungssystem PL	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Bestimmung der Farbsättigung • Histogramm, Histogrammausgleich, Histogrammanpassung • Filteranwendung, Scharf-/Unschärfilterung • Dezimation und Interpolation
Literatur	Siehe Vorlesung
Bemerkungen	

Modul: Digitale Regelungssysteme

Niveau	Master	Kürzel	DR
Modulname englisch	Digital Control Systems		
Modulverantwortliche	Korff, Alexander, Prof. Dr.		
Fachbereich	Elektrotechnik und Informatik		
Studiengang	Angewandte Informationstechnik, Master		
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht	ECTS-Leistungspunkte	5
Fachsemester	1	Semesterwochenstunden	4
Dauer in Semestern	1	Arbeitsaufwand in Stunden	150
Angebotshäufigkeit	SoSe	Präsenzstunden	60
Lehrsprache	Deutsch	Selbststudiumsstunden	90

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Prüfungsleistung	Projektarbeit	Prüfsprache	Deutsch
Dauer PL in Minuten		Bewertungssystem PL	Drittelnoten
Lernergebnisse	Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> • kennen die gebräuchlichen Designmethoden von digitalen Reglern. • können einen digitalen Regler auf einer geeigneten Plattform umsetzen. • kennen und anwenden von Entwicklungsmethoden für komplexe digitale Regelungssysteme wie bspw. Hardware in the Loop, Software in the Loop, Prozessor in the Loop, Function Bypassing und Virtuelle Absicherung 		
Teilnahmevoraussetzungen	Kenntnisse aus der Vorlesung Grundlagen der Regelungstechnik, Laplace Transformation, Reglerauslegung nach dem Frequenzgangkennlinienverfahren, Umgang mit Signalfussplänen, Umgang mit einer höheren Programmiersprache		

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✓ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✗ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)
Verwendbarkeit	
Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Digitale Regelungssysteme (Vorlesung)

(zu Modul: Digitale Regelungssysteme)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	Lernform	Präsenz
LV-Name englisch	Digital Control Systems (Lecture)		
Anwesenheitspflicht	nein	ECTS-Leistungspunkte	4
Teilnahmebeschränkung		Semesterwochenstunden	3
Gruppengröße		Arbeitsaufwand in Stunden	120
Lehrsprache	Deutsch	Präsenzstunden	45
Studienleistung		Selbststudiumsstunden	75
Dauer SL in Minuten		Bewertungssystem SL	

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Prüfungsleistung		Prüfsprache	
Dauer PL in Minuten		Bewertungssystem PL	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Entwurf Digitaler Regler • Umsetzung digitaler Regler auf eingebetteten Plattformen • Entwicklungsmethoden digitale Regler
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rapid Control Prototyping, Methoden und Anwendungen, Dirk Abel (Springer Link) 2. Regelungstechnik für Ingenieure - Analyse, Simulation und Entwurf von Regelkreisen, Serge Zacher, Manfred Reuter (Springer Link)
Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Digitale Regelungssysteme (Praktikum)

(zu Modul: Digitale Regelungssysteme)

Lehrveranstaltungsart	Praktikum	Lernform	Präsenz
LV-Name englisch	Digital Control Systems (Practical Training)		
Anwesenheitspflicht	ja	ECTS-Leistungspunkte	1
Teilnahmebeschränkung		Semesterwochenstunden	1
Gruppengröße	12	Arbeitsaufwand in Stunden	30
Lehrsprache	Deutsch	Präsenzstunden	15
Studienleistung	Praktikum	Selbststudiumsstunden	15
Dauer SL in Minuten		Bewertungssystem SL	Bestehen

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Prüfungsleistung		Prüfsprache	
Dauer PL in Minuten		Bewertungssystem PL	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Lehrinhalte	Praktische Durchführung wesentlicher Vorlesungsinhalte im Labor mittels Microcontroller und Rapid Control Prototyping Systems
Literatur	Siehe Vorlesung
Bemerkungen	

Modul: Industrielle Automatisierungstechnik

Niveau	Master	Kürzel	IndAut
Modulname englisch	Industrial Automation		
Modulverantwortliche	Pelka, Mathias, Prof.Dr.-Ing.		
Fachbereich	Elektrotechnik und Informatik		
Studiengang	Angewandte Informationstechnik, Master		
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht	ECTS-Leistungspunkte	5
Fachsemester	1	Semesterwochenstunden	4
Dauer in Semestern	1	Arbeitsaufwand in Stunden	150
Angebotshäufigkeit	SoSe	Präsenzstunden	60
Lehrsprache	Deutsch	Selbststudiumsstunden	90

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung	Prüfungsprache	Deutsch
Dauer PL in Minuten	30	Bewertungssystem PL	Drittelnoten
Lernergebnisse	Studierende erstellen einfache Automatisierungslösungen für typische industrielle Anwendungen. Dazu gehören: <ul style="list-style-type: none"> • Interpretation von Beschreibungssprachen der Automatisierungstechnik • Klassifizieren von Fertigungsverfahren • Extraktion von Aufgaben und Herausforderungen mittels Kommunikationsmodellen • Diskussion der Vor- und Nachteile von genormten Bussystemen • Synthese von SPS-Programmen nach IEC 61131-3 zur Lösung von Automatisierungsproblemen 		
Teilnahmevoraussetzungen			

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	✓ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✓ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✓ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)
Verwendbarkeit	
Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Industrielle Automatisierungstechnik (Vorlesung)

(zu Modul: Industrielle Automatisierungstechnik)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	Lernform	Präsenz
LV-Name englisch	Industrial Automation (Lecture)		
Anwesenheitspflicht	nein	ECTS-Leistungspunkte	3
Teilnahmebeschränkung		Semesterwochenstunden	3
Gruppengröße		Arbeitsaufwand in Stunden	90
Lehrsprache	Deutsch	Präsenzstunden	45
Studienleistung		Selbststudiumsstunden	45
Dauer SL in Minuten		Bewertungssystem SL	

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Prüfungsleistung		Prüfsprache	
Dauer PL in Minuten		Bewertungssystem PL	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Beschreibungssprachen der Automatisierungstechnik wie z.B. Wahrheitstabelle, Schaltfolgetabelle, Wege-Schritt Diagramm und Zustandsdiagramm • Diskussion von Fertigungsverfahren wie Urformen, Umformen, Trennen usw. • Verständnis der Automatisierungspyramide und deren Verwendungen im Kontext der Automation. • Diskussion von Bussysteme wie AS-Bus, Profibus und Profinet sowie OPC UA • Einführung in IEC 61131-3 • Diskussion der Erkenntnisse im Rahmen der elektrischen Netze
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Plenk - Grundlagen der Automatisierungstechnik kompakt. • Förster - Einführung in die Fertigungstechnik. • Schnell - Bussysteme in der Automatisierungs- und Prozesstechnik: Grundlagen, • Systeme und Anwendungen der industriellen Kommunikation. • Veneri - Hands-on industrial Internet of Things: create a powerful industrial IoT infrastructure using industry 4.0. • John - SPS-Programmierung mit IEC 61131-3. • Schulz - Elektrische Energieversorgung - Erzeugung, Übertragung und Verteilung elektrischer Energie für Studium und Praxis.

	<ul style="list-style-type: none">• OPC 10000-X - UA Specification
Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Industrielle Automatisierungstechnik (Praktikum)

(zu Modul: Industrielle Automatisierungstechnik)

Lehrveranstaltungsart	Praktikum	Lernform	Präsenz
LV-Name englisch	Industrial Automation (Practical Training)		
Anwesenheitspflicht	ja	ECTS-Leistungspunkte	2
Teilnahmebeschränkung		Semesterwochenstunden	1
Gruppengröße		Arbeitsaufwand in Stunden	60
Lehrsprache	Deutsch	Präsenzstunden	15
Studienleistung	Praktikum	Selbststudiumsstunden	45
Dauer SL in Minuten		Bewertungssystem SL	Bestehen

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Prüfungsleistung		Prüfsprache	
Dauer PL in Minuten		Bewertungssystem PL	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Lehrinhalte	In den semesterbegleitenden Praktika wenden die Studierenden das in der Vorlesung Gelernte auf gegebene oder selbst gewählte Anwendungsszenarien an. Dazu gehören unter anderen: <ul style="list-style-type: none"> • Automatisierung von 3D-Drucker • Einsatz von mobilen Robotern • Einsatz von Sensorik (z.B. UWB, LiDAR) • Vernetzung von Automatisierungskomponenten mittels OPC UA und MQTT
Literatur	Siehe Vorlesung
Bemerkungen	

Modul: Informationstechnik

Niveau	Master	Kürzel	InfTec
Modulname englisch	Information Technology		
Modulverantwortliche	Bartmann, Peter, M.Sc.; Hellbrück, Horst, Prof. Dr.		
Fachbereich	Elektrotechnik und Informatik		
Studiengang	Angewandte Informationstechnik, Master		
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht	ECTS-Leistungspunkte	5
Fachsemester	1	Semesterwochenstunden	4
Dauer in Semestern	1	Arbeitsaufwand in Stunden	150
Angebotshäufigkeit	SoSe	Präsenzstunden	60
Lehrsprache	Deutsch	Selbststudiumsstunden	90

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung	Prüfungsprache	Deutsch
Dauer PL in Minuten	30	Bewertungssystem PL	Drittelnoten

Lernergebnisse	<p>Nach erfolgreichem Abschluss der Vorlesung können die Studierenden dieses Brückenkurses:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Struktur und die Funktionen eines Architekturmodells (z.B. OSI-Modell) erklären • Information und Redundanz mathematisch beschreiben und in den Konzepten der Quellen- und Kanalcodierung beurteilen • Umwandlung von analogen zu digitalem Signal beschreiben und Limitierungen bei der Rekonstruktion analysieren können • Eigenschaften von Sende- und Empfangsfiltern zur digitalen Datenübertragung illustrieren • Kanaleffekte verschiedener Übertragungsmedien miteinander vergleichen und passende Übertragungskonzepte argumentieren • Digitale Daten mit Hilfe verschiedener Leitungscodierer und Umtastverfahren (ASK, PSK, FSK) modellieren, Eigenschaften berechnen und vergleichen • Zusammenhanges zwischen Signal-zu-Rausch-Verhältnis, Modellierungsart sowie Symbol- und Bitfehlerrate darstellen und untersuchen • die wesentlichen Kanalzugriffsverfahren erläutern • Protokollabläufe erstellen und analysieren • die Funktionsweise lokaler Netze erläutern
Teilnahmevoraussetzungen	

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✓ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden
--	--

	✗ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)
Verwendbarkeit	
Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Informationstechnik (Vorlesung)

(zu Modul: Informationstechnik)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	Lernform	Präsenz
LV-Name englisch	Information Technology (Lecture)		
Anwesenheitspflicht	nein	ECTS-Leistungspunkte	3
Teilnahmebeschränkung		Semesterwochenstunden	3
Gruppengröße		Arbeitsaufwand in Stunden	90
Lehrsprache	Deutsch	Präsenzstunden	45
Studienleistung		Selbststudiumsstunden	45
Dauer SL in Minuten		Bewertungssystem SL	

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Prüfungsleistung		Prüfsprache	
Dauer PL in Minuten		Bewertungssystem PL	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Kap. 1: Grundlagen • Kap. 2a: Signale u. Systeme Recap • Kap. 2b: Informationstheorie • Kap. 3a: Diskretisierung Analogere Quellen • Kap. 3b: Grundlagen der digitalen Übertragung • Kap. 4a: Übertragung im Tiefpassbereich • Kap. 4b: Übertragung im Hochpassbereich • Kap. 5: Sicherungsschicht • Kap. 6: Vermittlungsschicht
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Karl-Dirk Kammeyer und Armin Dekorsy: Nachrichtenübertragung, Springer Vieweg Verlag • Carsten Roppel: Grundlagen der digitalen Kommunikationstechnik: Übertragungstechnik - Signalverarbeitung – Netz, Carl Hanser Verlag • Lochmann: Digitale Nachrichtentechnik: Signale, Codierung, Übertragungssysteme, Verlag Technik / Huss Medi • Martin Meyer: Kommunikationstechnik: Konzepte der modernen Nachrichtenübertragung, Springer Vieweg Verlag • Andrew S. Tanenbaum, David J. Wetherall: Computernetzwerke, Pearson Studium – IT
Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Informationstechnik (Praktikum)

(zu Modul: Informationstechnik)

Lehrveranstaltungsart	Praktikum	Lernform	Präsenz
LV-Name englisch	Information Technology (Practical Training)		
Anwesenheitspflicht	ja	ECTS-Leistungspunkte	2
Teilnahmebeschränkung		Semesterwochenstunden	1
Gruppengröße	12	Arbeitsaufwand in Stunden	60
Lehrsprache	Deutsch	Präsenzstunden	15
Studienleistung	Praktikum	Selbststudiumsstunden	45
Dauer SL in Minuten		Bewertungssystem SL	Bestehen

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Prüfungsleistung		Prüfsprache	
Dauer PL in Minuten		Bewertungssystem PL	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Lehrinhalte	<p>Für das Praktikum werden aus den folgenden Versuchen drei bis vier ausgewählt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • OSI Schichtenmodell • Signalanalyse • Übertragungsmedien • Leitungscodes • Sicherungsschicht – Behandlung von Übertragungsfehlern • Sicherungsschicht – Switches • Vermittlungsschicht – Router, OSPF • Transportschicht – TCP und UDP über Weitverkehrsnetze
Literatur	Siehe Vorlesung
Bemerkungen	

Modul: Mikroprozessor-Design

Niveau	Master	Kürzel	uPD
Modulname englisch	Microprocessor Design		
Modulverantwortliche	Oliver Stecklina, Prof. Dr.		
Fachbereich	Elektrotechnik und Informatik		
Studiengang	Angewandte Informationstechnik, Master		
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht	ECTS-Leistungspunkte	5
Fachsemester	1	Semesterwochenstunden	4
Dauer in Semestern	1	Arbeitsaufwand in Stunden	150
Angebotshäufigkeit	SoSe	Präsenzstunden	60
Lehrsprache	Deutsch	Selbststudiumsstunden	90

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Prüfungsleistung	Projektarbeit	Prüfungsprache	Deutsch/Englisch
Dauer PL in Minuten		Bewertungssystem PL	Drittelnoten
Lernergebnisse	Nach erfolgreichem Abschluss der Veranstaltung können die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • Prozessordesigns vergleichen und bewerten, • den RISC-V Prozessor in VHDL umsetzen, • Prozessoroptimierungen differenzieren und umsetzen, • Probleme und Lösungen eines Pipeline-Prozessors erkennen und bewerten • VHDL Design-Entscheidungen für Mikroprozessoren auswählen und umsetzen. 		
Teilnahmevoraussetzungen	VHDL-Kenntnisse		

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	✓ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✗ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✓ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)
Verwendbarkeit	Das Modul kann als Wahlfach im Studiengang Master Informatik genutzt werden.
Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Mikroprozessor-Design (Vorlesung)

(zu Modul: Mikroprozessor-Design)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	Lernform	Präsenz
LV-Name englisch	Microprocessor Design (Lecture)		
Anwesenheitspflicht	nein	ECTS-Leistungspunkte	3
Teilnahmebeschränkung		Semesterwochenstunden	3
Gruppengröße		Arbeitsaufwand in Stunden	90
Lehrsprache	Deutsch	Präsenzstunden	45
Studienleistung		Selbststudiumsstunden	45
Dauer SL in Minuten		Bewertungssystem SL	

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Prüfungsleistung		Prüfsprache	
Dauer PL in Minuten		Bewertungssystem PL	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Lehrinhalte	<p>Die Automatisierung und die Autonomisierung von Systemen erhöht den Bedarf nach anwendungsspezifischer Rechenleistung. Der Einsatz von General-Purpose Mikroprozessoren wird aufgrund ihres Energiebedarfs oder ihrer Kosten in Anwendungsgebieten zunehmend an Bedeutung verlieren. Auf deren Seite bieten moderne programmierbare Standard-ICs bereits heutzutage die Voraussetzung, um ein kundenspezifisches System effizient einzusetzen. Somit werden anwendungsspezifische Prozessoren für die Zukunft immer wichtiger.</p> <p>Im Rahmen des Moduls soll anhand eines praktischen Anwendungsbeispiels das Design eines Mikroprozessors auf der Register-Transfer-Ebene vollzogen werden. Als Basis für das Design eines Prozessors wird der RISC-V verwendet. Hierbei handelt es sich um eine freie RISC-Architektur, die unter anderem Bestandteil der Europäischen Prozessorinitiative ist.</p> <p>Teil 1 - Einführung Prozessor-Architekturen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klassifizieren nach Flynn • Harvard und von-Neumann Rechner • RISC und CISC <p>Teil 2 - RISC-V Prozessor</p> <ul style="list-style-type: none"> • Befehlssatz und Struktur • Modellierung in VHDL
--------------------	--

	<p>Teil 3 – Prozessor Optimierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pipeline • Cache-Speicher • Low Power Design
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Andrew S. Tanenbaum: Computerarchitekturen; Pearson Education; 2005 2. David Patterson und John Hennessy: Computer Architecture: A Quantitative Approach; Morgan Kaufmann; 2017 3. David Patterson und John Hennessy: Computer Organization and Design RISC-V Edition; 2017 4. Jürgen Reichardt, Bernd Schwarz; VHDL-Synthese; Oldenbourg Verlag 5. Peter J. Ashenden; The Designer's Guide to VHDL; Morgan Kaufmann
Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Mikroprozessor-Design (Praktikum)

(zu Modul: Mikroprozessor-Design)

Lehrveranstaltungsart	Praktikum	Lernform	Präsenz
LV-Name englisch	Microprocessor Design (Practical Training)		
Anwesenheitspflicht	nein	ECTS-Leistungspunkte	2
Teilnahmebeschränkung		Semesterwochenstunden	1
Gruppengröße	12	Arbeitsaufwand in Stunden	60
Lehrsprache	Deutsch	Präsenzstunden	15
Studienleistung	Praktikum	Selbststudiumsstunden	45
Dauer SL in Minuten		Bewertungssystem SL	Bestehen

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Prüfungsleistung		Prüfsprache	
Dauer PL in Minuten		Bewertungssystem PL	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Lehrinhalte	Im vorlesungsbegleitenden Praktikum werden im Rahmen einer semesterbegleitenden Projektarbeit Erweiterungen oder zusätzliche Komponenten für den RISC-V@THL, einer 32-bit RISC-V Mikroprozessor Architektur der TH Lübeck, umgesetzt. Die Umsetzung der Designs erfolgt in VHDL und wird in Präsenzveranstaltungen begleitet. Zwischenergebnisse werden in kurzen Präsentationen vorgestellt und mit den anderen Kursteilnehmer:innen diskutiert. Die Bearbeitung der Projektarbeit erfolgt in kleinen Teams von 2-3 Studierenden.
Literatur	Siehe Vorlesung
Bemerkungen	

Modul: Rechnungswesen und Controlling

Niveau	Master	Kürzel	ReCo
Modulname englisch	Accounting and Controlling		
Modulverantwortliche	Elsner, Andree, Prof. Dr.		
Fachbereich	Elektrotechnik und Informatik		
Studiengang	Angewandte Informationstechnik, Master		
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht	ECTS-Leistungspunkte	5
Fachsemester	1	Semesterwochenstunden	4
Dauer in Semestern	1	Arbeitsaufwand in Stunden	150
Angebotshäufigkeit	SoSe	Präsenzstunden	60
Lehrsprache	Deutsch	Selbststudiumsstunden	90

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Prüfungsleistung	Klausur	Prüfsprache	Deutsch
Dauer PL in Minuten	120	Bewertungssystem PL	Drittelnoten
Lernergebnisse	Die Studierenden verstehen betriebswirtschaftliche Zusammenhänge, die für die Entwicklung, Einführung und Analyse von Informationssystemen erforderlich sind.		
Teilnahmevoraussetzungen			

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✓ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✓ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)
Verwendbarkeit	Geschäftsprozessmanagement, Integrierte Systeme (SAP)
Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Rechnungswesen und Controlling (Vorlesung)

(zu Modul: Rechnungswesen und Controlling)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	Lernform	Präsenz
LV-Name englisch	Accounting and Controlling (Lecture)		
Anwesenheitspflicht	nein	ECTS-Leistungspunkte	4
Teilnahmebeschränkung		Semesterwochenstunden	3
Gruppengröße		Arbeitsaufwand in Stunden	120
Lehrsprache	Deutsch	Präsenzstunden	45
Studienleistung		Selbststudiumsstunden	75
Dauer SL in Minuten		Bewertungssystem SL	

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Prüfungsleistung		Prüfsprache	
Dauer PL in Minuten		Bewertungssystem PL	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende betriebswirtschaftliche Konzepte (Produktionsfaktoren, Organisationsmodell, Logistik, Supply Chain Management, ...) • Externes Rechnungswesen (Bilanz, FiBu, ...) • Internes Rechnungswesen (BAB, Produktkalkulation, Interne Leistungsverrechnung, Target Costing, ...) • Investitionsrechnung (statische Verfahren, Kapitalwertmethode) • Controlling (Kennzahlensysteme, Kennzahlen, Datawarehouse, ...)
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Thommen, Achleitner, Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, SpringerGabler, aktuelle Auflage; • Ermann, Krupp, Betriebswirtschaftslehre, Pearson, aktuelle Auflage.
Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Rechnungswesen und Controlling (Praktikum)

(zu Modul: Rechnungswesen und Controlling)

Lehrveranstaltungsart	Praktikum	Lernform	Präsenz
LV-Name englisch	Accounting and Controlling (Practical Training)		
Anwesenheitspflicht	ja	ECTS-Leistungspunkte	1
Teilnahmebeschränkung		Semesterwochenstunden	1
Gruppengröße		Arbeitsaufwand in Stunden	30
Lehrsprache	Deutsch	Präsenzstunden	15
Studienleistung	Praktikum	Selbststudiumsstunden	15
Dauer SL in Minuten		Bewertungssystem SL	Bestehen

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Prüfungsleistung		Prüfsprache	
Dauer PL in Minuten		Bewertungssystem PL	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Lehrinhalte	Das Praktikum vermittelt ausgewählte Inhalte der Vorlesung in Form von praktischen Aufgaben in Team- oder Einzelarbeit. Die Studierenden können die Konzepte und Verfahren des Rechnungswesens und Controlling praktisch anwenden
Literatur	Siehe Vorlesung
Bemerkungen	

Module: Wireless Localization

Level	Master	Short Name	WiLoc
Responsible Lecturers	Bartels – v. Mensenkampff, Stefan, Prof. Dr.; Hellbrück, Horst, Prof. Dr.		
Department, Facility	Electrical Engineering and Computer Science		
Course of Studies	Applied Information Technology, Master		
Compulsory/elective	Compulsory elective	ECTS Credit Points	5
Semester of Studies	1	Semester Hours per Week	4
Length (semesters)	1	Workload (hours)	150
Frequency	SuSe	Presence Hours	60
Teaching Language	English	Self-Study Hours	90

The following section is filled only if there is **exactly one** module-concluding exam.

Exam Type	Oral Exam	Exam Language	German/English
Exam Length (minutes)	30	Exam Grading System	One-third Grades
Learning Outcomes	After successful completion of this course, the students will be able to: <ul style="list-style-type: none"> • design antennas for radar applications. They are familiar with various radar techniques and the design of related RF-components and -systems. • apply, evaluate and benchmark localization methods, algorithms and related realizations 		
Participation Prerequisites			

The previous section is filled only if there is **exactly one** module-concluding exam.

Consideration of Gender and Diversity Issues	✓ Use of gender-neutral language (THL standard) ✓ Target group specific adjustment of didactic methods ✓ Making subject diversity visible (female researchers, cultures etc.)
Applicability	
Remarks	

Module Course: Radar

(of Module: Wireless Localization)

Course Type	Lecture	Form of Learning	Presence
Mandatory Attendance	no	ECTS Credit Points	2,5
Participation Limit		Semester Hours per Week	2
Group Size		Workload (hours)	75
Teaching Language	English	Presence Hours	30
Study Achievements ("Studienleistung", SL)		Self-Study Hours	45
SL Length (minutes)		SL Grading System	

The following section is filled only if there is a course-specific exam.

Exam Type		Exam Language	
Exam Length (minutes)		Exam Grading System	
Learning Outcomes			
Participation Prerequisites			

The previous section is filled only if there is a course-specific exam.

Contents	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction 2. Basics <ul style="list-style-type: none"> • Radar Equation • Coherent and Non-Coherent Pulse Radar • Distance to Target • Angular Position of Target • Wave Propagation • Reflection and Transmission at Interfaces 3. Radar Antennas <ul style="list-style-type: none"> • Radiators <ul style="list-style-type: none"> • Offset Reflector Antennas • Cassegrain Reflector Antennas • Multibeam Antennas • Lens Antennas • Dielectric Antennas • Antenna Arrays • Radomes 4. Radar Cross Section 5. Radar Techniques <ul style="list-style-type: none"> • CW Radar
-----------------	--

- Doppler Radar
- FMCW Radar
- MTI Radar
- Pulse Doppler Radar
- Tracking Radar
 - Sequential Lobing
 - Conical Scan
 - Monopulse
 - Amplitude Monopulse
 - Phase Monopulse
 - SAR (Synthetic Aperture Radar)

Literature	Skolnik, M. I. Introduction to Radar Systems, McGraw-Hill, 2003
Remarks	

Module Course: Localization

(of Module: Wireless Localization)

Course Type	Lecture	Form of Learning	Presence
Mandatory Attendance	no	ECTS Credit Points	2,5
Participation Limit		Semester Hours per Week	2
Group Size		Workload (hours)	75
Teaching Language	English	Presence Hours	30
Study Achievements ("Studienleistung", SL)		Self-Study Hours	45
SL Length (minutes)		SL Grading System	

The following section is filled only if there is a course-specific exam.

Exam Type		Exam Language	
Exam Length (minutes)		Exam Grading System	
Learning Outcomes			
Participation Prerequisites			

The previous section is filled only if there is a course-specific exam.

Contents	<ul style="list-style-type: none"> • Basics Wireless Communication <ul style="list-style-type: none"> • Frequency ranges • Modulation types, waveforms, cells • Algorithms <ul style="list-style-type: none"> • Synchronization • Time-Of-Flight (Measurements) • Distance measurements • Angle measurements • Trilateration • Triangulation • Positioning systems <ul style="list-style-type: none"> • Cellular systems (telecommunication) • Satellites (GPS) • Indoor positioning • Applications • Performance evaluation • Summary and outlook
Literature	<ul style="list-style-type: none"> • Ground-Based Wireless Positioning by Kegen Yu • Beiträge zur Ultra-Wideband Ortung (Hannoversche Beiträge zur Nachrichtentechnik) Taschenbuch von Stefan Galler • Wireless Positioning: Principles and Practice, Ian Sharp, Kegen Yu, Springer • Bensky, Alan. Wireless Positioning Technologies and Applications

Remarks	
---------	--

Angewandte Informationstechnik, Master

2. Semester (WiSe)

Pflichtmodule

Module: Scientific Project

Level	Master	Short Name	SciPr
Responsible Lecturers	Director of Studies, Master AIT		
Department, Facility	Electrical Engineering and Computer Science		
Course of Studies	Applied Information Technology, Master		
Compulsory/elective	Compulsory	ECTS Credit Points	10
Semester of Studies	2	Semester Hours per Week	1
Length (semesters)	1	Workload (hours)	300
Frequency	WiSe	Presence Hours	15
Teaching Language	English	Self-Study Hours	285

The following section is filled only if there is **exactly one** module-concluding exam.

Exam Type	Project Work	Exam Language	German/English
Exam Length (minutes)		Exam Grading System	One-third Grades
Learning Outcomes	<p>The learning goal of the module is to enable students to work on scientific topics (e.g., a master thesis) autonomously/independently. Additionally, students will acquire the skills necessary to write scientific publications and give scientific presentations.</p> <p>Following the successful completion of this course, the students will have acquired the following competencies:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Writing of a scientific article of approximately 4 to 8 pages in length that covers state of the art, approach and result of the project. • Document and present the scientific approach used for solving the selected task. • Graphical representation and presentation of the results. • Retrieval and evaluation of information using literature and online resources. • Giving an overview of a complex scientific area in a presentation to a professional audience. • Participate in scientific discussions typical for scientific presentations. 		
Participation Prerequisites			

The previous section is filled only if there is **exactly one** module-concluding exam.

Consideration of Gender and Diversity Issues	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Use of gender-neutral language (THL standard) ✓ Target group specific adjustment of didactic methods ✓ Making subject diversity visible (female researchers, cultures etc.)
Applicability	

Remarks	Exemplarily, the project work may consist of following parts: <ul data-bbox="582 190 1252 280" style="list-style-type: none">• Scientific article (appr. four to eight pages)• Presentation slides and poster of the project• Oral presentation of slides and poster
----------------	--

Module Course: Scientific Project (Seminar)

(of Module: Scientific Project)

Course Type	Seminar	Form of Learning	Presence
Mandatory Attendance	no	ECTS Credit Points	10
Participation Limit		Semester Hours per Week	1
Group Size		Workload (hours)	300
Teaching Language	English	Presence Hours	15
Study Achievements ("Studienleistung", SL)		Self-Study Hours	285
SL Length (minutes)		SL Grading System	

The following section is filled only if there is a course-specific exam.

Exam Type		Exam Language	
Exam Length (minutes)		Exam Grading System	
Learning Outcomes			
Participation Prerequisites			

The previous section is filled only if there is a course-specific exam.

Contents	<ul style="list-style-type: none"> • Introduction to Scientific Writing • Introduction to Version Management, e.g. GIT or SVN • Structure and outline of a scientific article • Structured approach for writing a scientific article • Presentation and poster • Writing workshops
Literature	(individual depending on project)
Remarks	

Angewandte Informationstechnik, Master

2. Semester (WiSe)

Wahlpflichtmodule

Module: Advanced Machine Vision

Level	Master	Short Name	AMV
Responsible Lecturers	Prof. Dr. Ralph Hänsel		
Department, Facility	Electrical Engineering and Computer Science		
Course of Studies	Applied Information Technology, Master		
Compulsory/elective	Compulsory elective	ECTS Credit Points	5
Semester of Studies	(Unspecified)	Semester Hours per Week	4
Length (semesters)	1	Workload (hours)	150
Frequency	WiSe	Presence Hours	60
Teaching Language	German/English	Self-Study Hours	90

The following section is filled only if there is **exactly one** module-concluding exam.

Exam Type	Portfolio Exam	Exam Language	German/English
Exam Length (minutes)		Exam Grading System	One-third Grades
Learning Outcomes	<ul style="list-style-type: none"> • Students can describe the main functionalities of the robot operating system 2 (ROS2) • Students can integrate new functional blocks into ROS2 • Students can describe basic deep learning architectures for object detection and other tasks in machine vision • Students can perform the training of a given object detector model on a custom dataset and evaluate the performance • Students can describe the properties of the environment model • Students can apply different depth estimation technologies to estimate the position of a detected object • Students can describe technologies for ego-motion estimation and joint map generation (SLAM) • Students can state the physical description of light 		
Participation Prerequisites			

The previous section is filled only if there is **exactly one** module-concluding exam.

Consideration of Gender and Diversity Issues	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Use of gender-neutral language (THL standard) ✓ Target group specific adjustment of didactic methods ✓ Making subject diversity visible (female researchers, cultures etc.)
Applicability	Robotics
Remarks	

Module Course: Advanced Machine Vision (Lecture)

(of Module: Advanced Machine Vision)

Course Type	Lecture	Form of Learning	Presence
Mandatory Attendance	no	ECTS Credit Points	3
Participation Limit		Semester Hours per Week	3
Group Size		Workload (hours)	90
Teaching Language	German/English	Presence Hours	45
Study Achievements ("Studienleistung", SL)		Self-Study Hours	45
SL Length (minutes)		SL Grading System	

The following section is filled only if there is a course-specific exam.

Exam Type		Exam Language	
Exam Length (minutes)		Exam Grading System	
Learning Outcomes			
Participation Prerequisites			

The previous section is filled only if there is a course-specific exam.

Contents	<p>The course is focused on autonomous driving and how vision can play an important role as a sensor in an autonomous robot</p> <p>Processing Environment (ROS2)</p> <p>Image and Light</p> <p>Deep Learning in Machine Vision</p> <p>Environment Model</p> <p>Functional Safety Aspects</p>
Literature	Literature will be given in the lecture
Remarks	

Module Course: Advanced Machine Vision (Lab)

(of Module: Advanced Machine Vision)

Course Type	Practical Training	Form of Learning	Presence
Mandatory Attendance	no	ECTS Credit Points	2
Participation Limit		Semester Hours per Week	1
Group Size	12	Workload (hours)	60
Teaching Language	German/English	Presence Hours	15
Study Achievements ("Studienleistung", SL)		Self-Study Hours	45
SL Length (minutes)		SL Grading System	

The following section is filled only if there is a course-specific exam.

Exam Type		Exam Language	
Exam Length (minutes)		Exam Grading System	
Learning Outcomes			
Participation Prerequisites			

The previous section is filled only if there is a course-specific exam.

Contents	See lecture
Literature	See lecture
Remarks	

Module: Applied FPGA and VLSI Design

Level	Master	Short Name	AFPGA
Responsible Lecturers	Peter Bartmann, M.Sc.		
Department, Facility	Electrical Engineering and Computer Science		
Course of Studies	Applied Information Technology, Master		
Compulsory/elective	Compulsory elective	ECTS Credit Points	5
Semester of Studies	2	Semester Hours per Week	4
Length (semesters)	1	Workload (hours)	150
Frequency	WiSe	Presence Hours	60
Teaching Language	English	Self-Study Hours	90

The following section is filled only if there is **exactly one** module-concluding exam.

Exam Type	Project Work	Exam Language	German/English
Exam Length (minutes)		Exam Grading System	One-third Grades
Learning Outcomes	After successful completion of the course, students are able to: <ul style="list-style-type: none"> • Describe and explain conventional and non-conventional number systems • Calculate in non-conventional number systems (add/sub, mult, div) incl. rounding and overflow handling • Implement advanced/optimized adder and multiplication structures in VLSI design • Implement and test digital signal processing pipelines (like polyphase filter) • Compose and analyze timing constraints • Analyze existing arithmetic / logic units, differentiate against other solutions and optimize them according to a given measurement function 		
Participation Prerequisites	Following knowledge is helpful, but not required to participate. <ul style="list-style-type: none"> • Experience in hardware description language VHDL or Verilog • Good understanding of linear algebra and number representations • Confidence use/handling of Boolean logic • Basic knowledge in discrete signals and systems 		

The previous section is filled only if there is **exactly one** module-concluding exam.

Consideration of Gender and Diversity Issues	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Use of gender-neutral language (THL standard) ✓ Target group specific adjustment of didactic methods ✗ Making subject diversity visible (female researchers, cultures etc.)
Applicability	

Remarks	
---------	--

Module Course: Applied FPGA and VLSI Design (Lecture)

(of Module: Applied FPGA and VLSI Design)

Course Type	Lecture	Form of Learning	Presence
Mandatory Attendance	no	ECTS Credit Points	3
Participation Limit		Semester Hours per Week	3
Group Size		Workload (hours)	90
Teaching Language	English	Presence Hours	45
Study Achievements ("Studienleistung", SL)		Self-Study Hours	45
SL Length (minutes)		SL Grading System	

The following section is filled only if there is a course-specific exam.

Exam Type		Exam Language	
Exam Length (minutes)		Exam Grading System	
Learning Outcomes			
Participation Prerequisites			

The previous section is filled only if there is a course-specific exam.

Contents	<ul style="list-style-type: none"> • Number representation / number systems <ul style="list-style-type: none"> • recap on conventional systems • non-conventional/redundant number systems • rounding and overflow in non-conventional systems • Addition <ul style="list-style-type: none"> • Carry based adder • carry-free redundant adder • multi-operand and sequential adder • Multiplication/Division <ul style="list-style-type: none"> • Advanced structures like Braun-Array-Multiplier • Pezarris-Array-Multiplier and Booth-Wallace-Multiplier • division by multiplication • Optimization for FPGAs <ul style="list-style-type: none"> • Timing description • FPGA-optimized VHDL-coding • Applications <ul style="list-style-type: none"> • Transformation of algorithms • Retiming • Multi-rate and polyphase digital filters
Literature	<ul style="list-style-type: none"> • Amos R. Omondi, Computer Arithmetic Systems Algorithms, Architecture and Implementations, Prentice-Hall, 1994, ISBN:0-13-334301-4

- Steve Kilitz, Advanced FPGA Design, Architecture, Implementation, and Optimization, Wiley-Interscience, 2007, ISBN: 978-0-470-05437-6
- Israel Koren, Computer Arithmetic Algorithms, <http://www.ecs.umass.edu/ece/koren/arith/>
- Peter Pirsch, Architekturen der digitalen Signalverarbeitung, B.G. Teubner, Stuttgart, 1996
- Jean-Michel Muller, Elementary Functions, Algorithms and Implementation, Birkhäuser Boston, 2006, <http://perso.ens-lyon.fr/jean-michel.muller/SecondEdition.html>
- Reto Zimmermann, Computer Arithmetic: Principles, Architectures, and VLSI Design, Lecture notes, Integrated Systems Laboratory, ETH Zürich, 1997, <http://www.iis.ee.ethz.ch/~zimmi>

Remarks	
----------------	--

Module Course: Applied FPGA and VLSI Design (Practical Training)

(of Module: Applied FPGA and VLSI Design)

Course Type	Practical Training	Form of Learning	Presence
Mandatory Attendance	yes	ECTS Credit Points	2
Participation Limit		Semester Hours per Week	1
Group Size		Workload (hours)	60
Teaching Language	English	Presence Hours	15
Study Achievements ("Studienleistung", SL)	Practical Training	Self-Study Hours	45
SL Length (minutes)		SL Grading System	Pass

The following section is filled only if there is a course-specific exam.

Exam Type		Exam Language	
Exam Length (minutes)		Exam Grading System	
Learning Outcomes			
Participation Prerequisites			

The previous section is filled only if there is a course-specific exam.

Contents	<ul style="list-style-type: none"> • Implementation of a multiplication-addition structure (e.g. FIR filter, color space transformation) in VHDL • Testing and evaluation of own implementation • Optimizing VHDL code for a given FPGA • Optimization according to an objective function (combination of error, max. speed, min. size, ...)
Literature	<ul style="list-style-type: none"> • Same as lecture • Documentation of used development kits
Remarks	

Module: Autonomous Vehicles

Level	Master	Short Name	AuVeh
Responsible Lecturers	Korff, Alexander, Prof. Dr.		
Department, Facility	Electrical Engineering and Computer Science		
Course of Studies	Applied Information Technology, Master		
Compulsory/elective	Compulsory elective	ECTS Credit Points	5
Semester of Studies	2	Semester Hours per Week	4
Length (semesters)	1	Workload (hours)	150
Frequency	WiSe	Presence Hours	60
Teaching Language	German/English	Self-Study Hours	90

The following section is filled only if there is **exactly one** module-concluding exam.

Exam Type	Project Work	Exam Language	German/English
Exam Length (minutes)		Exam Grading System	One-third Grades
Learning Outcomes	<ul style="list-style-type: none"> • The students know the characteristics of an autonomous system. • They can analyze existing autonomous systems and are able to discuss their abilities. • Furthermore, the students are able to design an autonomous system, choose appropriate sensors, actuators and algorithms to enable the AS to perform a certain task autonomously. • The students know the limitations of certain sensors, actuators and robotic algorithms. 		
Participation Prerequisites	Dealing with a higher programming language and/or dealing with Matlab/Simulink, ideally knowledge of ROS (Robotic Operating System) and/or mobile systems		

The previous section is filled only if there is **exactly one** module-concluding exam.

Consideration of Gender and Diversity Issues	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Use of gender-neutral language (THL standard) ✓ Target group specific adjustment of didactic methods ✗ Making subject diversity visible (female researchers, cultures etc.)
Applicability	
Remarks	

Module Course: Autonomous Vehicles (Lecture)

(of Module: Autonomous Vehicles)

Course Type	Lecture	Form of Learning	Presence
Mandatory Attendance	no	ECTS Credit Points	3
Participation Limit		Semester Hours per Week	2
Group Size		Workload (hours)	90
Teaching Language	German/English	Presence Hours	30
Study Achievements ("Studienleistung", SL)		Self-Study Hours	60
SL Length (minutes)		SL Grading System	

The following section is filled only if there is a course-specific exam.

Exam Type		Exam Language	
Exam Length (minutes)		Exam Grading System	
Learning Outcomes			
Participation Prerequisites			

The previous section is filled only if there is a course-specific exam.

Contents	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction to Autonomous Systems 2. Robotics Operating System 2 3. Sensors, actuators and their use 4. Orientation and Mapping and Path Planning (3D) 5. Reasoning and System Integration
Literature	Roland Siegwart et al., Introduction to Autonomous Mobile Robots
Remarks	

Module Course: Autonomous Vehicles (Practical Training)

(of Module: Autonomous Vehicles)

Course Type	Practical Training	Form of Learning	Presence
Mandatory Attendance	yes	ECTS Credit Points	2
Participation Limit		Semester Hours per Week	2
Group Size	18	Workload (hours)	60
Teaching Language	German/English	Presence Hours	30
Study Achievements ("Studienleistung", SL)	Practical Training	Self-Study Hours	30
SL Length (minutes)		SL Grading System	Pass

The following section is filled only if there is a course-specific exam.

Exam Type		Exam Language	
Exam Length (minutes)		Exam Grading System	
Learning Outcomes			
Participation Prerequisites			

The previous section is filled only if there is a course-specific exam.

Contents	Introduction to the Turtlebot4 Robot Plattform Start of Project Work
Literature	Roland Siegwart et al., Introduction to Autonomous Mobile Robots
Remarks	

Module: Business Process Management

Level	Master	Short Name	BPM
Responsible Lecturers	Lohmann, Rüdiger, Prof. Dr.-Ing.		
Department, Facility	Electrical Engineering and Computer Science		
Course of Studies	Applied Information Technology, Master		
Compulsory/elective	Compulsory elective	ECTS Credit Points	5
Semester of Studies	2	Semester Hours per Week	4
Length (semesters)	1	Workload (hours)	150
Frequency	WiSe	Presence Hours	60
Teaching Language	English	Self-Study Hours	90

The following section is filled only if there is **exactly one** module-concluding exam.

Exam Type	Oral Exam	Exam Language	German/English
Exam Length (minutes)	30	Exam Grading System	One-third Grades
Learning Outcomes	Students will understand organizational structures and processes within enterprises. They will have learned techniques and rules of process design necessary for analysis and design of information systems.		
Participation Prerequisites	Financials and Controlling		

The previous section is filled only if there is **exactly one** module-concluding exam.

Consideration of Gender and Diversity Issues	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Use of gender-neutral language (THL standard) ✓ Target group specific adjustment of didactic methods ✓ Making subject diversity visible (female researchers, cultures etc.)
Applicability	
Remarks	

Module Course: Business Process Management (Lecture)

(of Module: Business Process Management)

Course Type	Lecture	Form of Learning	Presence
Mandatory Attendance	no	ECTS Credit Points	4
Participation Limit		Semester Hours per Week	3
Group Size		Workload (hours)	120
Teaching Language	English	Presence Hours	45
Study Achievements ("Studienleistung", SL)		Self-Study Hours	75
SL Length (minutes)		SL Grading System	

The following section is filled only if there is a course-specific exam.

Exam Type		Exam Language	
Exam Length (minutes)		Exam Grading System	
Learning Outcomes			
Participation Prerequisites			

The previous section is filled only if there is a course-specific exam.

Contents	<ul style="list-style-type: none"> • Fundamentals of Organizations • IT Applications in Business <ul style="list-style-type: none"> • Book keeping, MRP, MRPII, PPS u. ERP • BOM, routing, scheduling • Business Process Management <ul style="list-style-type: none"> • Goals, techniques • Order Processing <ul style="list-style-type: none"> • OTC, P2P, planning and manufacturing, production order, scheduling, order confirmation
Literature	<ul style="list-style-type: none"> • Essentials of Business Processes and Information Systems (Magal, Word), current edition • Eversheim, W., Schuh, G., Integrierte Produkt- und Prozessgestaltung, Springer, Berlin. • Eversheim, W., Organisation in der Produktionstechnik - Band 1, Grundlagen, VDI-Verlag, Düsseldorf
Remarks	

Module Course: Business Process Management (Exercises)

(of Module: Business Process Management)

Course Type	Exercise	Form of Learning	Presence
Mandatory Attendance	no	ECTS Credit Points	1
Participation Limit		Semester Hours per Week	1
Group Size		Workload (hours)	30
Teaching Language	English	Presence Hours	15
Study Achievements ("Studienleistung", SL)		Self-Study Hours	15
SL Length (minutes)		SL Grading System	

The following section is filled only if there is a course-specific exam.

Exam Type		Exam Language	
Exam Length (minutes)		Exam Grading System	
Learning Outcomes			
Participation Prerequisites			

The previous section is filled only if there is a course-specific exam.

Contents	The exercises train students in applying knowledge and methods of business models in several practical tasks.
Literature	See lecture
Remarks	

Module: Digital Processing of Stochastic Signals

Level	Master	Short Name	DPSS
Responsible Lecturers	Chahabadi, Djahanyar, Prof. Dr.-Ing.		
Department, Facility	Electrical Engineering and Computer Science		
Course of Studies	Applied Information Technology, Master		
Compulsory/elective	Compulsory elective	ECTS Credit Points	5
Semester of Studies	2	Semester Hours per Week	4
Length (semesters)	1	Workload (hours)	150
Frequency	WiSe	Presence Hours	60
Teaching Language	English	Self-Study Hours	90

The following section is filled only if there is **exactly one** module-concluding exam.

Exam Type	Written Exam	Exam Language	German/English
Exam Length (minutes)	120	Exam Grading System	One-third Grades

Learning Outcomes	After successful completion of this course, the students will be able to: <ul style="list-style-type: none"> • Describe stochastic signals mathematically using expectations like the first and second moments of a stochastic process. • Represent stochastic signals in the time domain and the frequency domain and to classify them. • Apply the structure of digital systems for processing stochastic signals including two different predictor structures. • Describe and apply different adaptation strategies and be familiar to the design of adaptive filters. • Name typical applications of the presented systems. • Design predictors and quantizers for a given training sequence. • Make use of stochastic features of a given signal for data compression. • Describe the basic structures of different systems for source coding. 		
Participation Prerequisites			

The previous section is filled only if there is **exactly one** module-concluding exam.

Consideration of Gender and Diversity Issues	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Use of gender-neutral language (THL standard) ✓ Target group specific adjustment of didactic methods ✓ Making subject diversity visible (female researchers, cultures etc.) 		
Applicability			
Remarks			

Module Course: Digital Processing of Stochastic Signals (Lecture)

(of Module: Digital Processing of Stochastic Signals)

Course Type	Lecture	Form of Learning	Presence
Mandatory Attendance	no	ECTS Credit Points	3
Participation Limit		Semester Hours per Week	3
Group Size		Workload (hours)	90
Teaching Language	English	Presence Hours	45
Study Achievements ("Studienleistung", SL)		Self-Study Hours	45
SL Length (minutes)		SL Grading System	

The following section is filled only if there is a course-specific exam.

Exam Type		Exam Language	
Exam Length (minutes)		Exam Grading System	
Learning Outcomes			
Participation Prerequisites			

The previous section is filled only if there is a course-specific exam.

Contents	<ul style="list-style-type: none"> • Cha. 1: IntroductionContent and organization of the course, features of stochastic signals, basic model of information transmission. • Cha. 2: Introduction to ProbabilityEvents, random variables and probability, discrete and continuous random variables, stochastic processes, autocorrelation function. • Cha. 3: PredictionBasic idea, structure of the predictor, derivation of the optimal prediction, the prediction gain, the Levinson Durbin-Algorithm, prediction with lattice filters. • Cha. 4: Adaptive FiltersWiener-filter , LMS-Algorithm, Kalman-Filter. • Cha. 5: QuantizationScalar quantization, companding, block quantization, Karhunen-Loeve-transform, vector quantization, the LBG-Algorithm. • Cha. 6: Principles of AdaptationForward adaption, backward adaptation, main and side information, constant and variable data rates. • Cha. 7: ApplicationsSource coding: RELP, DPCM, G.726(ADPCM), G.722 (SB-ADPCM),G.728 (LD-CELP), ETSI/ GSM Standard 06.10 (RPE-LTP), MP3, feature extraction, signal enhancement, echo cancellation, adaptive channel equalization, adaptive beam forming
Literature	In English:

- P.S.R. Diniz, Adaptive Filtering, Kluwer Academic Publishers, 2002, ISBN 1-4020-7125-6
- Papoulis, Probability, Random Variables and Stochastic Processes, McGraw-Hill, 2002, ISBN 0- 0711-9981-0

In German:

- F.Jondral, A.Wiesler, Wahrscheinlichkeitsrechnung und stochastische Prozesse, Teubner Verlag, 2002, ISBN 3-5191-6263-6
- E.Hänsler, Statistische Signale Grundlagen und Anwendungen, Springer Verlag, 2001, ISBN 3-5404- 1644-7
- W.Hess, U.Heute, P.Vary Digitale Sprachsignalverarbeitung Teubner Verlag, Stuttgart, 1998, ISBN 3-519-06165-1, ISBN-13 978-3519061656
- J.F. Böhme, Stochastische Signale, Teubner Verlag, 1998, ISBN 3-5191-6160-5

Remarks

Module Course: Digital Processing of Stochastic Signals (Practical Training)

(of Module: Digital Processing of Stochastic Signals)

Course Type	Practical Training	Form of Learning	Presence
Mandatory Attendance	yes	ECTS Credit Points	2
Participation Limit		Semester Hours per Week	1
Group Size		Workload (hours)	60
Teaching Language	English	Presence Hours	15
Study Achievements ("Studienleistung", SL)	Practical Training	Self-Study Hours	45
SL Length (minutes)		SL Grading System	Pass

The following section is filled only if there is a course-specific exam.

Exam Type		Exam Language	
Exam Length (minutes)		Exam Grading System	
Learning Outcomes			
Participation Prerequisites			

The previous section is filled only if there is a course-specific exam.

Contents	To deepen and expand the practical knowledge the students will solve three problems out of a set of given problems using MATLAB on a PC. Topics are: Signal analysis and measurement of the autocorrelation function, adaptive gain control using the probability density function, design of a linear predictor for speech signals, programming an adaptive lattice predictor, implementation of the LMS-Algorithm.
Literature	See lecture
Remarks	

Module: Human-Computer Interfaces

Level	Master	Short Name	HCI
Responsible Lecturers	Matthies, Denys, Prof. Dr.-Ing.		
Department, Facility	Electrical Engineering and Computer Science		
Course of Studies	Applied Information Technology, Master		
Compulsory/elective	Compulsory elective	ECTS Credit Points	5
Semester of Studies	2	Semester Hours per Week	4
Length (semesters)	1	Workload (hours)	150
Frequency	WiSe	Presence Hours	60
Teaching Language	English	Self-Study Hours	90

The following section is filled only if there is **exactly one** module-concluding exam.

Exam Type	Project Work	Exam Language	German/English
Exam Length (minutes)		Exam Grading System	One-third Grades
Learning Outcomes	<p>The students get an overview of the interdisciplinary science of Human-Computer Interaction (HCI) and its central concepts, definitions, and research areas. They acquire knowledge regarding the History and Future Trends of HCI, Foundations of HCI (especially Psychology, Cognitive Sciences, Ergonomics), HCI Models and Interaction Concepts, Prototyping (Input & Feedback Interfaces), Human-Centered Machine Learning, Human Activity Recognition (HAR), Sensing Technologies for HAR, and typical Evaluation Methods in HCI. Participants learn that a User Interface (UI) goes beyond being a software interface, including physical interfaces, as they learn how to apply their acquired theoretical knowledge throughout the lectures to develop, analyze, and evaluate UIs. Students practice their fabrication skills by independently building a hardware-based UI on the scope of their self-chosen HCI project. Thereby the practical application of machine-learning is pronounced.</p>		
Participation Prerequisites			

The previous section is filled only if there is **exactly one** module-concluding exam.

Consideration of Gender and Diversity Issues	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Use of gender-neutral language (THL standard) ✓ Target group specific adjustment of didactic methods ✓ Making subject diversity visible (female researchers, cultures etc.)
Applicability	The module can be used within the Master of Computer Science/Software Engineering for Distributed Systems
Remarks	The project work (examination) includes, e.g., the implementation of a self-chosen HCI project, a written report, and an oral presentation of the project.

Module Course: Human-Computer Interfaces (Lecture)

(of Module: Human-Computer Interfaces)

Course Type	Lecture	Form of Learning	Presence
Mandatory Attendance	no	ECTS Credit Points	2
Participation Limit		Semester Hours per Week	2
Group Size		Workload (hours)	60
Teaching Language	English	Presence Hours	30
Study Achievements ("Studienleistung", SL)		Self-Study Hours	30
SL Length (minutes)		SL Grading System	

The following section is filled only if there is a course-specific exam.

Exam Type		Exam Language	
Exam Length (minutes)		Exam Grading System	
Learning Outcomes			
Participation Prerequisites			

The previous section is filled only if there is a course-specific exam.

Contents	<p>Introduction into HCI Basic Terms, Interaction Paradigms, Ubiquitous Computing</p> <p>History & Future Computer & Networks, Future Computing</p> <p>HCI Models & Interaction Concepts HCI Models, Interaction Concepts, Reflexive Interaction</p> <p>Foundations of HCI Cognition, Perception</p> <p>Prototyping HCD Lifecycle, Prototyping, Rapid Prototyping</p> <p>Human-Centered Machine Learning Overview, Machine Learning, Human-in-the-Loop</p> <p>Human Activity Recognition Overview, Human Activity Recognition Chain, Examples</p> <p>Electrical Sensing Technologies Overview, Passive CapSense / EFS, Active CapSense</p> <p>Inertial Sensing Technologies</p>
-----------------	--

	<p>Overview, Accelerometer, Gyroscope, Magnetometer</p> <p>Acoustic Sensing Technologies</p> <p>Overview, Doppler Effect, Technological Developments</p> <p>Optical Sensing Technologies</p> <p>Overview, Optical (Light) Sensors, Image (Camera) Sensors</p> <p>Machine Learning Reloaded</p> <p>ARC, Conventional ML, Deep Learning</p> <p>Evaluation</p> <p>Study Design, Data Acquisition, Standardized Questionnaires, Data Analysis</p>
Literature	<ul style="list-style-type: none"> • Carroll, J. M. (2003). HCI Models, Theories and Frameworks: Toward a Multidisciplinary Science. San Francisco, Morgan K. • Norman, D. A. (1988). The Psychology of Everyday Things, New York, Basic Book. paperback as the Design of Everyday Things. • Shneiderman, B., Plaisant, C. (2010). Designing the user interface. Strategies for effective human-computer interaction. Addison-Wesley. Boston, 5th edition. • ISO 9241: Ergonomics of Human-Computer Interaction. International Organization for Standardization. • Preece, Rogers and Sharp (2002): Designing interactive products to support people in their everyday and working lives. • Jennifer Preece, Yvonne Rogers, Helen Sharp (2002): Interaction Design, ISBN: 0471492787. • O'Sullivan, D., & Igoe, T. (2004). Physical computing: sensing and controlling the physical world with computers. Course Technology Press. ISBN-13: 978-1592003464. • Dix, A., Finlay, J., Abowd, G., & Beale, R. (1993). Task analysis. Human-computer Interaction. • Bakker, S., Hausen, D., Selker, T. (2016). Peripheral Interaction: Challenges and Opportunities for HCI in the Periphery of Attention. Springer.
Remarks	(add. literature incl. current research papers presented in script)

Module Course: Human-Computer Interfaces (Practical Training)

(of Module: Human-Computer Interfaces)

Course Type	Practical Training	Form of Learning	Presence
Mandatory Attendance	yes	ECTS Credit Points	3
Participation Limit		Semester Hours per Week	2
Group Size	12	Workload (hours)	90
Teaching Language	English	Presence Hours	30
Study Achievements ("Studienleistung", SL)		Self-Study Hours	60
SL Length (minutes)		SL Grading System	Pass

The following section is filled only if there is a course-specific exam.

Exam Type		Exam Language	
Exam Length (minutes)		Exam Grading System	
Learning Outcomes			
Participation Prerequisites			

The previous section is filled only if there is a course-specific exam.

Contents	<ul style="list-style-type: none"> • Design and prototypical implementation of a hardware-based user input interface • Applying machine-learning techniques to build a model for user input classification
Literature	See lecture
Remarks	

Module: Mobile Applications

Level	Master	Short Name	MobA
Responsible Lecturers	Matthies, Denys, Prof. Dr.		
Department, Facility	Electrical Engineering and Computer Science		
Course of Studies	Applied Information Technology, Master		
Compulsory/elective	Compulsory elective	ECTS Credit Points	5
Semester of Studies	2	Semester Hours per Week	4
Length (semesters)	1	Workload (hours)	150
Frequency	WiSe	Presence Hours	60
Teaching Language	German/English	Self-Study Hours	90

The following section is filled only if there is **exactly one** module-concluding exam.

Exam Type	Project Work	Exam Language	German/English
Exam Length (minutes)		Exam Grading System	One-third Grades
Learning Outcomes	After successfully completing the course, students: <ul style="list-style-type: none"> • know typical application scenarios and requirements for mobile applications • can apply different approaches to developing mobile applications • are capable of evaluating different approaches for developing mobile applications for given a context • know trends and current topics in mobile applications and are able to apply this knowledge to a wide range of projects • are able to implement interaction concepts for mobile applications taking into account human factors and user-centered application development • got to know and applied basic usability & UX evaluation techniques and Gestalt Laws for mobile applications • improved their analytical, teamwork and presentation skills 		
Participation Prerequisites			

The previous section is filled only if there is **exactly one** module-concluding exam.

Consideration of Gender and Diversity Issues	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Use of gender-neutral language (THL standard) ✓ Target group specific adjustment of didactic methods ✓ Making subject diversity visible (female researchers, cultures etc.)
Applicability	The module can be used within the Master of Computer Science/Software Engineering for Distributed Systems
Remarks	

Module Course: Mobile Applications (Lecture)

(of Module: Mobile Applications)

Course Type	Lecture	Form of Learning	Presence
Mandatory Attendance	no	ECTS Credit Points	2
Participation Limit		Semester Hours per Week	2
Group Size		Workload (hours)	60
Teaching Language	English	Presence Hours	30
Study Achievements ("Studienleistung", SL)		Self-Study Hours	30
SL Length (minutes)		SL Grading System	

The following section is filled only if there is a course-specific exam.

Exam Type		Exam Language	
Exam Length (minutes)		Exam Grading System	
Learning Outcomes			
Participation Prerequisites			

The previous section is filled only if there is a course-specific exam.

Contents	<ul style="list-style-type: none"> • Application scenarios for mobile applications • Requirements of mobile applications • Native mobile applications • Mobile web applications • Hybrid mobile applications • User-Centered Design fundamentals • Usability heuristics & user experience guidelines • Gestalt Laws related to mobile applications • Wire-frame prototyping • Current trends and topics in mobile applications with strong focus on Mobile Human-Computer Interaction
Literature	<ul style="list-style-type: none"> • Mostefaoui, G., Tariq, F (2018) Mobile Apps Engineering: Design, Development, Security, and Testing, Chapman and Hall. • Love, S. (2005). Understanding mobile human-computer interaction. Elsevier.
Remarks	

Module Course: Mobile Applications (Practical Training)

(of Module: Mobile Applications)

Course Type	Practical Training	Form of Learning	Presence
Mandatory Attendance	yes	ECTS Credit Points	3
Participation Limit		Semester Hours per Week	2
Group Size	12	Workload (hours)	90
Teaching Language	German/English	Presence Hours	30
Study Achievements ("Studienleistung", SL)	Practical Training	Self-Study Hours	60
SL Length (minutes)		SL Grading System	Pass

The following section is filled only if there is a course-specific exam.

Exam Type		Exam Language	
Exam Length (minutes)		Exam Grading System	
Learning Outcomes			
Participation Prerequisites			

The previous section is filled only if there is a course-specific exam.

Contents	The practical course serves to apply the teaching content presented in the lecture and to deepen a specific current topic from the field of mobile applications.
Literature	See lecture
Remarks	

Module: Process Integration

Level	Master	Short Name	PINT
Responsible Lecturers	Pelka, Mathias, Prof. Dr-Ing		
Department, Facility	Electrical Engineering and Computer Science		
Course of Studies	Applied Information Technology, Master		
Compulsory/elective	Compulsory elective	ECTS Credit Points	5
Semester of Studies	2	Semester Hours per Week	4
Length (semesters)	1	Workload (hours)	150
Frequency	WiSe	Presence Hours	60
Teaching Language	English	Self-Study Hours	90

The following section is filled only if there is **exactly one** module-concluding exam.

Exam Type	Project Work	Exam Language	German/English
Exam Length (minutes)		Exam Grading System	One-third Grades
Learning Outcomes	<p>The students:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interpret the impact of industrial revolutions leading to Industry 4.0 and the advent of the smart factory • analyse the concepts of integrated operation management systems for the smart factory and the industrial internet-of-things and the implications for the integration of the industrial processes • understand different systems, system concepts, system architectures and the reasons for each choice of the smart factory and other cyber-physical systems • classify functionalities of an MES system such as production data acquisition, asset management, quality management, detailed production planning and control and can describe and evaluate them in an overall task context • have gained first experiences in designing automated industrial processes 		
Participation Prerequisites			

The previous section is filled only if there is **exactly one** module-concluding exam.

Consideration of Gender and Diversity Issues	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Use of gender-neutral language (THL standard) ✓ Target group specific adjustment of didactic methods ✓ Making subject diversity visible (female researchers, cultures etc.)
Applicability	
Remarks	

Module Course: Process Integration (Lecture)

(of Module: Process Integration)

Course Type	Lecture	Form of Learning	Presence
Mandatory Attendance	no	ECTS Credit Points	3
Participation Limit		Semester Hours per Week	3
Group Size		Workload (hours)	90
Teaching Language	English	Presence Hours	45
Study Achievements ("Studienleistung", SL)		Self-Study Hours	45
SL Length (minutes)		SL Grading System	

The following section is filled only if there is a course-specific exam.

Exam Type		Exam Language	
Exam Length (minutes)		Exam Grading System	
Learning Outcomes			
Participation Prerequisites			

The previous section is filled only if there is a course-specific exam.

Contents	<ul style="list-style-type: none"> • Discussion of the four industrial revolutions • Aims for the Smart Factory • Concepts and variants of integrated operations management in the Smart Factory using the Industrial Internet-of-Things (IIoT) • Integration of applications in the IIoT Edge using OPC UA and other fieldbus technologies as an example for a cyber-physical system • Cyber-Security related hardening of integrated industrial systems • Interface description, design and implementation between automation process level and higher operating levels using workflow engines • Synthesis of a complex hard and software project using state-of-the-art technology
Literature	<ul style="list-style-type: none"> • Veneri, Giacomo, and Antonio Capasso. Hands-on industrial Internet of Things: create a powerful industrial IoT infrastructure using industry 4.0. Packt Publishing Ltd, 2018. • Buchmann, Johannes, et al. Introduction to Public Key Infrastructures. Berlin: Springer, 2013. • Reuckert, Bernd. Practical Process Automation: Orchestration and Integration in Microservices and Cloud Native Architectures. O'Reilly UK Ltd, 2021. • Kletti, Jürgen. MES Manufacturing Executing System, Springer 2015

- Kurbel, Karl E. Enterprise resource planning and supply chain management. Functions, Business Processes and Software for Manufacturing Companies. Progress in IS. Springer, Dordrecht (2013).

Remarks	
----------------	--

Module Course: Process Integration (Practical Training)

(of Module: Process Integration)

Course Type	Practical Training	Form of Learning	Presence
Mandatory Attendance	yes	ECTS Credit Points	2
Participation Limit		Semester Hours per Week	1
Group Size	12	Workload (hours)	60
Teaching Language	English	Presence Hours	15
Study Achievements ("Studienleistung", SL)	Practical Training	Self-Study Hours	45
SL Length (minutes)		SL Grading System	Pass

The following section is filled only if there is a course-specific exam.

Exam Type		Exam Language	
Exam Length (minutes)		Exam Grading System	
Learning Outcomes			
Participation Prerequisites			

The previous section is filled only if there is a course-specific exam.

Contents	In the practical trainings during the semester, the students apply what they have learned in the lecture to given or self-study topics for selected application scenarios
Literature	See lecture
Remarks	

Module: Process Optimization

Level	Master	Short Name	POPT
Responsible Lecturers	Töbermann, J.-Christian, Prof. Dr.-Ing		
Department, Facility	Electrical Engineering and Computer Science		
Course of Studies	Applied Information Technology, Master		
Compulsory/elective	Compulsory elective	ECTS Credit Points	5
Semester of Studies	2	Semester Hours per Week	4
Length (semesters)	1	Workload (hours)	150
Frequency	WiSe	Presence Hours	60
Teaching Language	English	Self-Study Hours	90

The following section is filled only if there is **exactly one** module-concluding exam.

Exam Type	Project Work	Exam Language	English
Exam Length (minutes)		Exam Grading System	One-third Grades
Learning Outcomes	The Students: <ul style="list-style-type: none"> • can apply various mathematical and heuristic optimization methods and know their fields of application and limitations. • can apply basic approaches of AI-based optimization. • can systematically plan and describe requirements for higher decision and optimization functions in automation systems or superimposed operating systems (e.g. Manufacturing Execution Systems). • can implement such functions using suitable optimization methods and integrate them into the overall system. 		
Participation Prerequisites			

The previous section is filled only if there is **exactly one** module-concluding exam.

Consideration of Gender and Diversity Issues	✓ Use of gender-neutral language (THL standard) ✓ Target group specific adjustment of didactic methods ✗ Making subject diversity visible (female researchers, cultures etc.)
Applicability	
Remarks	

Module Course: Process Optimization (Lecture)

(of Module: Process Optimization)

Course Type	Lecture	Form of Learning	Presence
Mandatory Attendance	no	ECTS Credit Points	3
Participation Limit		Semester Hours per Week	3
Group Size		Workload (hours)	90
Teaching Language	English	Presence Hours	45
Study Achievements ("Studienleistung", SL)		Self-Study Hours	45
SL Length (minutes)		SL Grading System	

The following section is filled only if there is a course-specific exam.

Exam Type		Exam Language	
Exam Length (minutes)		Exam Grading System	
Learning Outcomes			
Participation Prerequisites			

The previous section is filled only if there is a course-specific exam.

Contents	<ul style="list-style-type: none"> • Mathematical and heuristic optimization methods. • Basics of AI-based optimization methods. • Modelling of process tasks for higher decision and optimization functions and selection of suitable methods, approaches, and algorithms. • Design, implementation, simulation and testing of higher decision and optimization functions. • Integration into existing Automation Systems or Manufacturing Execution Systems.
Literature	Literature will be named in the lecture.
Remarks	

Module Course: Process Optimization (Practical Training)

(of Module: Process Optimization)

Course Type	Practical Training	Form of Learning	Presence
Mandatory Attendance	yes	ECTS Credit Points	2
Participation Limit		Semester Hours per Week	1
Group Size	12	Workload (hours)	60
Teaching Language	English	Presence Hours	15
Study Achievements ("Studienleistung", SL)	Practical Training	Self-Study Hours	45
SL Length (minutes)		SL Grading System	Pass

The following section is filled only if there is a course-specific exam.

Exam Type		Exam Language	
Exam Length (minutes)		Exam Grading System	
Learning Outcomes			
Participation Prerequisites			

The previous section is filled only if there is a course-specific exam.

Contents	In the practical trainings during the semester, the students apply what they have learned in the lecture to given or self-study topics for selected application scenarios.
Literature	See lecture.
Remarks	

Module: Real-Time Systems

Level	Master	Short Name	RTS
Responsible Lecturers	Blaurock, Ole, Prof. Dr.		
Department, Facility	Electrical Engineering and Computer Science		
Course of Studies	Applied Information Technology, Master		
Compulsory/elective	Compulsory elective	ECTS Credit Points	5
Semester of Studies	2	Semester Hours per Week	4
Length (semesters)	1	Workload (hours)	150
Frequency	WiSe	Presence Hours	60
Teaching Language	English	Self-Study Hours	90

The following section is filled only if there is **exactly one** module-concluding exam.

Exam Type	Written Exam	Exam Language	German/English
Exam Length (minutes)	90	Exam Grading System	One-third Grades
Learning Outcomes	After successful completion of this course, the students will have acquired the following competences: <ul style="list-style-type: none"> • Understanding of requirements specific to real-time systems. • Analysis and design of hard- and software of systems with real-time capabilities. • Modelling and implementation of real-time systems. • The students are able to model and apply specific techniques to implement a real-time system. 		
Participation Prerequisites			

The previous section is filled only if there is **exactly one** module-concluding exam.

Consideration of Gender and Diversity Issues	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Use of gender-neutral language (THL standard) ✗ Target group specific adjustment of didactic methods ✗ Making subject diversity visible (female researchers, cultures etc.)
Applicability	
Remarks	

Module Course: Real-Time Systems (Lecture)

(of Module: Real-Time Systems)

Course Type	Lecture	Form of Learning	Presence
Mandatory Attendance	no	ECTS Credit Points	3
Participation Limit		Semester Hours per Week	3
Group Size		Workload (hours)	90
Teaching Language	English	Presence Hours	45
Study Achievements ("Studienleistung", SL)		Self-Study Hours	45
SL Length (minutes)		SL Grading System	

The following section is filled only if there is a course-specific exam.

Exam Type		Exam Language	
Exam Length (minutes)		Exam Grading System	
Learning Outcomes			
Participation Prerequisites			

The previous section is filled only if there is a course-specific exam.

Contents	<ul style="list-style-type: none"> • Presentation of selected real-time systems, classification of real-time systems. • Safety in real-time systems: Dependability, reliability, methods for analysis, fault models, redundant design. • Security in real-time systems. • Communication in systems with real-time capabilities. • Implementation of real-time systems: models of time, energy concerns, fields of applications, target platforms. • Real-time operating systems: Architecture, scheduling, resource management, synchronization, comparison with • operating systems for systems without real-time capabilities, selected examples.
Literature	<ul style="list-style-type: none"> • Giorgio Buttazzo, Giuseppe Lipari, Luca Abeni und Marco Caccamo: Soft Real-Time Systems Predictability vs. Efficiency, Springer, 2005. • Giorgio Buttazzo: Hard Real-Time Computing Systems Predictable Scheduling Algorithms and Applications, Springer, 2011. • Abraham Silberschatz, Peter B. Galvin, Greg Gagne: Operating System Concepts, 8th ed., Wiley, 2010. • Andrew S. Tanenbaum, Herbert Bos: Modern Operating Systems, Pearson Education Limited, 2014. • Hermann Kopetz: Real-Time Systems, Springer, 2011.

Remarks	
---------	--

Module Course: Real-Time Systems (Practical Training)

(of Module: Real-Time Systems)

Course Type	Practical Training	Form of Learning	Presence
Mandatory Attendance	yes	ECTS Credit Points	2
Participation Limit		Semester Hours per Week	1
Group Size	12	Workload (hours)	60
Teaching Language	English	Presence Hours	15
Study Achievements ("Studienleistung", SL)	Practical Training	Self-Study Hours	45
SL Length (minutes)		SL Grading System	Pass

The following section is filled only if there is a course-specific exam.

Exam Type		Exam Language	
Exam Length (minutes)		Exam Grading System	
Learning Outcomes			
Participation Prerequisites			

The previous section is filled only if there is a course-specific exam.

Contents	The topics of the module are applied to a scenario with characteristic requirements and constraints, e.g., implementation of an online scheduler for real-time systems.
Literature	See lecture
Remarks	

Module: Supply Chain Management

Level	Master	Short Name	SCM
Responsible Lecturers	Köhler, André, Prof. Dr.		
Department, Facility	Electrical Engineering and Computer Science		
Course of Studies	Applied Information Technology, Master		
Compulsory/elective	Compulsory elective	ECTS Credit Points	5
Semester of Studies	2	Semester Hours per Week	2
Length (semesters)	1	Workload (hours)	150
Frequency	WiSe	Presence Hours	30
Teaching Language	English	Self-Study Hours	120

The following section is filled only if there is **exactly one** module-concluding exam.

Exam Type	Portfolio Exam	Exam Language	German/English
Exam Length (minutes)		Exam Grading System	One-third Grades
Learning Outcomes	After successful completion of this course, the students will be able to: <ul style="list-style-type: none"> • Take cultural aspects of the participants of a supply chain into account. • Prepare strategic and operational supply chain management decisions in various enterprises • Understand, analyze and evaluate major SCM tools and concepts • Apply SCM concepts in practice 		
Participation Prerequisites			

The previous section is filled only if there is **exactly one** module-concluding exam.

Consideration of Gender and Diversity Issues	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Use of gender-neutral language (THL standard) ✓ Target group specific adjustment of didactic methods ✓ Making subject diversity visible (female researchers, cultures etc.)
Applicability	
Remarks	

Module Course: Supply Chain Management (Lecture)

(of Module: Supply Chain Management)

Course Type	Lecture	Form of Learning	Presence
Mandatory Attendance	no	ECTS Credit Points	5
Participation Limit		Semester Hours per Week	2
Group Size		Workload (hours)	150
Teaching Language	English	Presence Hours	30
Study Achievements ("Studienleistung", SL)		Self-Study Hours	120
SL Length (minutes)		SL Grading System	

The following section is filled only if there is a course-specific exam.

Exam Type		Exam Language	
Exam Length (minutes)		Exam Grading System	
Learning Outcomes			
Participation Prerequisites			

The previous section is filled only if there is a course-specific exam.

Contents	<ul style="list-style-type: none"> • Introduction to SCM <ul style="list-style-type: none"> • From logistics to SCM • Goals and principles of SCM • Supply Chain Design and Operations <ul style="list-style-type: none"> • Best practice examples • Special SCM tools (VMI, ECR, JIT, 3 and 4 PL) • Selected quantitative models • Change management • SCM information systems <ul style="list-style-type: none"> • E-Business • Case study/Exercise • Business Game SCM • Usage of cultural diversity
Literature	<ol style="list-style-type: none"> 1. Chopra, S.; Meindl, P. ; Supply Chain Management. Pearson Education Limited; Auflage: 6th Global ed Mai 2016 2. Corsten, D.; Gabriel, Chr.: Supply Chain Management erfolgreich umsetzen. Berlin u.a.: Springer 2002 3. Corsten, D.; Gössinger, R.: Einführung in das Supply Chain Management. München, Wien: Oldenbourg 2001 4. Eißig, M. (Hrsg.): Perspektiven des Supply Chain Managements. Berlin et al: Springer 2005 5. Kuhn, A.; Hellingrath, H.: Supply Chain Management. Berlin u.a.: Springer 2002

6. Schönsleben, P.: Integrated Logistics Management. Boca Raton et al: St. Lucie 2000
7. Simchi-Levi, D.; Kaminsky, P.; Simchi-Levi, E. Designing and Managing the Supply Chain; Mcgraw-Hill Education - Europe; Auflage: 4 Rev ed. 2016

Remarks	
----------------	--

Module: Wireless Networks for Cyber Physical Systems

Level	Master	Short Name	WiNet
Responsible Lecturers	Hellbrück, Horst, Prof. Dr.		
Department, Facility	Electrical Engineering and Computer Science		
Course of Studies	Applied Information Technology, Master		
Compulsory/elective	Compulsory elective	ECTS Credit Points	5
Semester of Studies	2	Semester Hours per Week	4
Length (semesters)	1	Workload (hours)	150
Frequency	WiSe	Presence Hours	60
Teaching Language	English	Self-Study Hours	90

The following section is filled only if there is **exactly one** module-concluding exam.

Exam Type	Portfolio Exam	Exam Language	German/English
Exam Length (minutes)		Exam Grading System	One-third Grades
Learning Outcomes	After successfully completing the course, students will be able to: <ul style="list-style-type: none"> • present the specialties of wireless sensor systems and the challenges and concepts of these systems. • interpret and follow actual research activities and technology trends. • design and analyze systematically protocols for sensor systems. • design, implement deploy and operate real-time applications based on wireless networks. • choose components for automation systems based on technical requirements and economic reasons. • perform diagnose, tests and optimizations of wireless networked systems. 		
Participation Prerequisites	Knowledge of modules: Principles of Electrical Engineering, Digital Technology, Communication Technologies, Digital Transmission Systems, Communication Networks		

The previous section is filled only if there is **exactly one** module-concluding exam.

Consideration of Gender and Diversity Issues	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Use of gender-neutral language (THL standard) ✓ Target group specific adjustment of didactic methods ✓ Making subject diversity visible (female researchers, cultures etc.)
Applicability	
Remarks	

Module Course: Wireless Networks for Cyber Physical Systems (Lecture)

(of Module: Wireless Networks for Cyber Physical Systems)

Course Type	Lecture	Form of Learning	Presence
Mandatory Attendance	no	ECTS Credit Points	3
Participation Limit		Semester Hours per Week	3
Group Size		Workload (hours)	90
Teaching Language	English	Presence Hours	45
Study Achievements ("Studienleistung", SL)		Self-Study Hours	45
SL Length (minutes)		SL Grading System	

The following section is filled only if there is a course-specific exam.

Exam Type		Exam Language	
Exam Length (minutes)		Exam Grading System	
Learning Outcomes			
Participation Prerequisites			

The previous section is filled only if there is a course-specific exam.

Contents	<p>Introduction to Communication Systems (Workload 10h)</p> <ul style="list-style-type: none"> Principles of networks (ISO-OSI-Schichtenmodell) Overview of state-of-the-art technologies incl. field buses and their classification Quality of service requirements for networks (real-time) <p>Wireless Data Transmission (Workload 10h)</p> <p>Wireless Data Link Layer (Workload 10h)</p> <ul style="list-style-type: none"> Medium access control Error control Real-time aspects <p>Wireless Network Layer (Workload 15h)</p> <ul style="list-style-type: none"> Addressing Routing Path finding Real-time Aspects <p>Wireless Technologies (Workload 30h)</p> <ul style="list-style-type: none"> 802.15.4 WLAN GSM, 4G, 5G Bluetooth RFID LowPowerWANs
-----------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> • (Broadcast, Satellite Systems) <p>Security in wireless Networks (Workload 10h)</p> <p>Applications (Workload 15h)</p>
Literature	<ul style="list-style-type: none"> • Jochen Schiller: Mobile Communications, Addison-Wesley • Andrew S. Tanenbaum: Computer Networks, Prentice-Hall • Holger Karl, Andreas Willig: Protocols and Architectures of Wireless Sensor Networks, Wiley • Feng Zhao, Leonidas Guibas: Wireless Sensor Networks, Morgan Kaufmann • Andreas F. Molisch: „Wireless Communications“, John Wiley & Sons • Kurose, Ross: „Computer Networks“, Pearson
Remarks	

Module Course: Wireless Network for Cyber Physical Systems (Practical Training)

(of Module: Wireless Networks for Cyber Physical Systems)

Course Type	Practical Training	Form of Learning	Presence
Mandatory Attendance	yes	ECTS Credit Points	2
Participation Limit		Semester Hours per Week	1
Group Size	12	Workload (hours)	60
Teaching Language	English	Presence Hours	15
Study Achievements ("Studienleistung", SL)	Practical Training	Self-Study Hours	45
SL Length (minutes)		SL Grading System	Pass

The following section is filled only if there is a course-specific exam.

Exam Type		Exam Language	
Exam Length (minutes)		Exam Grading System	
Learning Outcomes			
Participation Prerequisites			

The previous section is filled only if there is a course-specific exam.

Contents	<ul style="list-style-type: none"> • Concept, implementation of real-time networking with wireless components • Data acquisition, processing and transfer from the field to management systems
Literature	See lecture
Remarks	

Angewandte Informationstechnik, Master

3. Semester (SoSe oder WiSe)

Pflichtmodule

Module: Master Thesis and Colloquium

Level	Master	Short Name	MA
Responsible Lecturers	Professors of the Department, Field Electrical Engineering		
Department, Facility	Electrical Engineering and Computer Science		
Course of Studies	Applied Information Technology, Master		
Compulsory/elective	Compulsory	ECTS Credit Points	25
Semester of Studies	3	Semester Hours per Week	
Length (semesters)	1	Workload (hours)	750
Frequency	(Flexible)	Presence Hours	1
Teaching Language	German/English	Self-Study Hours	749

The following section is filled only if there is **exactly one** module-concluding exam.

Exam Type		Exam Language	
Exam Length (minutes)		Exam Grading System	
Learning Outcomes			
Participation Prerequisites			

The previous section is filled only if there is **exactly one** module-concluding exam.

Consideration of Gender and Diversity Issues	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Use of gender-neutral language (THL standard) ✓ Target group specific adjustment of didactic methods ✓ Making subject diversity visible (female researchers, cultures etc.)
Applicability	
Remarks	

Module Course: Master Thesis

(of Module: Master Thesis and Colloquium)

Course Type	Project Work	Form of Learning	Presence
Mandatory Attendance	no	ECTS Credit Points	20
Participation Limit		Semester Hours per Week	0
Group Size		Workload (hours)	600
Teaching Language	German/English	Presence Hours	0
Study Achievements ("Studienleistung", SL)		Self-Study Hours	600
SL Length (minutes)		SL Grading System	

The following section is filled only if there is a course-specific exam.

Exam Type	Thesis	Exam Language	German/English
Exam Length (minutes)		Exam Grading System	One-third Grades
Learning Outcomes	Students apply the technical, methodological, systems and social skills acquired during their studies to a concrete problem in their final thesis, thereby demonstrating their ability to work independently in a scientific manner.		
Participation Prerequisites	Regulated by Studien- und Prüfungsordnung (SPO) as well as Prüfungsverfahrensordnung (PVO) in their respective valid version		

The previous section is filled only if there is a course-specific exam.

Contents	The course content corresponds to the specified topic of the Master Thesis.
Literature	According to the task
Remarks	

Module Course: Master Colloquium

(of Module: Master Thesis and Colloquium)

Course Type	Seminar	Form of Learning	Presence
Mandatory Attendance	yes	ECTS Credit Points	5
Participation Limit		Semester Hours per Week	0
Group Size		Workload (hours)	150
Teaching Language	German/English	Presence Hours	1
Study Achievements ("Studienleistung", SL)		Self-Study Hours	149
SL Length (minutes)		SL Grading System	

The following section is filled only if there is a course-specific exam.

Exam Type	Colloquium	Exam Language	German/English
Exam Length (minutes)	60	Exam Grading System	One-third Grades
Learning Outcomes	The students present the experience and scientific results gained during the processing of their thesis and represent these in a subsequent discussion.		
Participation Prerequisites	Regulated by Studien- und Prüfungsordnung (SPO) as well as Prüfungsverfahrensordnung (PVO) in their respective valid version		

The previous section is filled only if there is a course-specific exam.

Contents	The course content corresponds to the specified topic of the Master Thesis.
Literature	According to the task
Remarks	

Angewandte Informationstechnik, Master

3. Semester (SoSe oder WiSe)

Wahlpflichtmodule

Module: Integrated Information Systems

Level	Master	Short Name	ISYS
Responsible Lecturers	Lohmann, Rüdiger, Prof. Dr.-Ing.		
Department, Facility	Electrical Engineering and Computer Science		
Course of Studies	Applied Information Technology, Master		
Compulsory/elective	Compulsory elective	ECTS Credit Points	5
Semester of Studies	3	Semester Hours per Week	4
Length (semesters)	1	Workload (hours)	150
Frequency	(Flexible)	Presence Hours	60
Teaching Language	English	Self-Study Hours	90

The following section is filled only if there is **exactly one** module-concluding exam.

Exam Type	Project Work	Exam Language	English
Exam Length (minutes)		Exam Grading System	One-third Grades
Learning Outcomes	Students will get an SAP ERP working knowledge. In addition, students will learn how a variety of business processes can be covered with a standard ERP-system such as SAP.		
Participation Prerequisites	Financials and Accounting, Business Process Management		

The previous section is filled only if there is **exactly one** module-concluding exam.

Consideration of Gender and Diversity Issues	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Use of gender-neutral language (THL standard) ✓ Target group specific adjustment of didactic methods ✓ Making subject diversity visible (female researchers, cultures etc.)
Applicability	
Remarks	

Module Course: Integrated Information Systems (Project)

(of Module: Integrated Information Systems)

Course Type	Project Work	Form of Learning	Presence
Mandatory Attendance	no	ECTS Credit Points	5
Participation Limit		Semester Hours per Week	4
Group Size	20	Workload (hours)	150
Teaching Language	English	Presence Hours	60
Study Achievements ("Studienleistung", SL)		Self-Study Hours	90
SL Length (minutes)		SL Grading System	

The following section is filled only if there is a course-specific exam.

Exam Type		Exam Language	
Exam Length (minutes)		Exam Grading System	
Learning Outcomes			
Participation Prerequisites			

The previous section is filled only if there is a course-specific exam.

Contents	<p>Students do two supervised SAP case studies to acquire basic SAP handling skills and to get familiar with the basic ERP functionalities.</p> <p>Based on this, students will do a group work to test a new business process in SAP.</p> <p>The process and its implementation in SAP is finally presented to the entire group. In addition, the students turn in a management report describing the process, it's application and it's realization in SAP.</p>
Literature	<ul style="list-style-type: none"> • Discover SAP (Muir, Kimbell), Rheinwerk Verlag • Logistics with SAP ERP (Murray) • Essentials of Business Processes and Information Systems (Magal, Word) • SAP process documentation for the case study
Remarks	

Module: Masterthesis Seminar

Level	Master	Short Name	MtSem
Responsible Lecturers	Korff, Alexander, Prof. Dr.		
Department, Facility	Electrical Engineering and Computer Science		
Course of Studies	Applied Information Technology, Master		
Compulsory/elective	Compulsory elective	ECTS Credit Points	5
Semester of Studies	3	Semester Hours per Week	1
Length (semesters)	1	Workload (hours)	150
Frequency	(Flexible)	Presence Hours	15
Teaching Language	German/English	Self-Study Hours	135

The following section is filled only if there is **exactly one** module-concluding exam.

Exam Type	Project Work	Exam Language	German/English
Exam Length (minutes)		Exam Grading System	One-third Grades
Learning Outcomes	Ability to work independently on a master's thesis or other comparable scientific work.		
Participation Prerequisites	All compulsory courses in semesters 1 to 2 are recommended		

The previous section is filled only if there is **exactly one** module-concluding exam.

Consideration of Gender and Diversity Issues	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Use of gender-neutral language (THL standard) ✓ Target group specific adjustment of didactic methods ✗ Making subject diversity visible (female researchers, cultures etc.)
Applicability	
Remarks	

Module Course: Masterthesis Seminar

(of Module: Masterthesis Seminar)

Course Type	Seminar	Form of Learning	Online supported with presence hours
Mandatory Attendance	no	ECTS Credit Points	5
Participation Limit		Semester Hours per Week	1
Group Size		Workload (hours)	150
Teaching Language	German/English	Presence Hours	15
Study Achievements ("Studienleistung", SL)		Self-Study Hours	135
SL Length (minutes)		SL Grading System	

The following section is filled only if there is a course-specific exam.

Exam Type		Exam Language	
Exam Length (minutes)		Exam Grading System	
Learning Outcomes			
Participation Prerequisites			

The previous section is filled only if there is a course-specific exam.

Contents	Students are to be given methodical tools to support them in preparing a master thesis: <ul style="list-style-type: none"> • Organizational aspects • Topic identification and description • Literature research
Literature	According to the task
Remarks	