Beschreibung des Studiengangs

Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt (Master)

PO 2

Datum: 19.05.2025

Inhaltsverzeichnis

Masterstudiengang Elektronische Systeme (ES) in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt
Systemtechnische Grundlagen
Systemics ... 6
Erweiterte Methoden der Regelungstechnik ... 8
Grundlagen elektronischer Systeme ... 10
Praktikumsmodul ... 12
Electronic Systems Engineering
Rechnerstrukturen 1 ... 18
Rechnerstrukturen 2 ... 20
Advanced Computer Architecture ... 22
Netzwerksicherheit ... 24
Advanced Topics in Real-Time Embedded Operating Systems ... 26
Elektromagnetische Verträglichkeit ... 28
Digitale Signalverarbeitung ... 30
Codierungstheorie ... 32
Oberseminar "Machine Learning" ... 34
Digitale Signalübertragung ... 36
Sprachdialogsysteme ... 39
Mustererkennung ... 41
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) in der Fahrzeugtechnik ... 43
Advanced Networking 1 ... 45
Advanced Networking 2 ... 47
Computernetze 1 ... 49
Computernetze 2 ... 51
Softwarequalität 1 ... 53
Softwarequalität 2 ... 55
Softwarearchitektur ... 57
Modellbasierte Softwareentwicklung ... 59
Software Engineering 1 ... 61
Fahrzeuginformatik ... 63
Quantenkommunikationsnetze ... 65
VLSI-Lab ... 67
VLSI-Design ... 70
Maschinelles Lernen und seine Anwendung in der Nachrichtentechnik ... 72
Low-Power Embedded Systems ... 74
Post Shannon Theory ... 77
Lichttechnik ... 79
Computer Network Engineering ... 81
Neue Architekturen und Protokolle in Kommunikationsnetzen ... 83
Hardware Software Codesign ... 85
Embedded Autonomy ... 87
Digitale Signalübertragung und Rechnerübung ... 89
Space & Avionics Systems Electronics - Space Systems Electronics
Raumfahrtmissionen im Sonnensystem ... 93
Elektrische Messaufnehmer für nichtelektrische Größen ... 95
Solarzellen ... 97
Satellitennavigation - Technologien und Anwendungen ... 99
Flugführungssysteme ... 101
Grundlagen der Flugführung ... 103
Raumfahrtmissionen ... 105
Low-Power Embedded Systems ... 107
Advanced Topics in Network Engineering ... 110
Space & Avionics Systems Electronics - Avionic Systems

Grundlagen der Flugführung....113
Flugmesstechnik....115
Avioniksysteme....117
Flugführungssysteme....119
Sicherheit und Zertifizierung im Luftverkehr....121
Flugregelung....123
Low-Power Embedded Systems....125
Advanced Topics in Network Engineering....128
Automotive Systems Engineering
Datenbussysteme....131
Elektronische Fahrzeugsysteme....133
Oberseminar Elektronische Fahrzeugsysteme....135
Advanced Topics in Automotive Systems Engineering....137
Automatisierte Straßenfahrzeuge: von der Assistenz zur Autonomie....139
Hochvoltsicherheit im Kraftfahrzeug....141
Fahrzeugsystemtechnik....143
Elektrische Antriebe....146
Elektrische Antriebe für Straßenfahrzeuge....148
Oberseminar "Machine Learning"....150
Mustererkennung....152
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) in der Fahrzeugtechnik....154
Einführung in die Karosserieentwicklung....156
Antriebstechnik....158
Fahrzeugantriebe....160
Alternativ-, Elektro- und Hybridantriebe....162
Rennfahrzeuge....164
Fahrdynamik....166
Grundlagen der Fahrzeugtechnik....168
Elektronisches Motormanagement....170
Einführung in die Verbrennungskraftmaschine....172
Verkehrsleittechnik....174
Verbrennungskraftmaschinen und Brennstoffzellen....176
Straßenverkehrstechnik....178
elektrotechnisches Laborpraktikum Vertiefung Batterietechnologien....180
Automation Engineering with Laboratory....182
Professionalisierung
Professionalisierung....185
Masterarbeit
Masterarbeit....189

Masterstudiengang Elektronische Systeme (ES) in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt	
ECTS	120

Systemtechnische Grundlagen	
ECTS	20

Modulname	Systemics		
Nummer	2412640	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-IFR-64	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Jürgen Pannek
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur 60 Min. oder mündliche Prüfung 30 Min.		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Systemdefinition
- Klassifikation und Beschreibung der Systeme
- Modellierung der Systemdynamik
- Akausale Modellierung
- Beschreibung dynamischer Systeme im Frequenzbereich
- Beschreibung dynamischer Systeme im Zeitdiskretenbereich
- Identifikation

Qualifikationsziel

Die Studierenden haben einen Überblick über allgemeine Modellierungsmethoden und Modellierungsansätze für technische Systeme (Grundzüge von "Systems Science"). Sie beherrschen die Modellierungsmethoden Bondgraphen und Lagrange-Modellierung und die Modellierung linearer Systeme im Zeitbereich, Frequenzbereich und zeitdiskret. Sie können die Eigenschaften Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit bei linearen Systemen prüfen und kennen die Ansätze der Identifikation zeitdiskreter linearer Systeme.

Literatur

- Isermann: Mechatronic Systems, Springer Verlag - Borutzky: Bond Graph Methodology, Springer Verlag
- Mobus, George E., Kalton, Michael C., Principles of Systems Science, Springer Verlag 2015

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Systemtechnische Grundlagen			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Systemics				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Prof. Dr. Jürgen Pannek	Prof. Dr. Jürgen Pannek	2,0	Vorlesung	englisch

Titel der Veranstaltung				
Systemics				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Prof. Dr. Jürgen Pannek	Prof. Dr. Jürgen Pannek	2,0	Übung	englisch
Literaturhinweise				
Isermann, R.: Mechatronic Systems: Fundamentals; Springer; 1st Edition, 2005 Borutzky, W: Bond Graph Methodology: Development and Analysis of Multidisciplinary Dynamic System Models; Springer; 1st Edition, 2010				

Modulname	Erweiterte Methoden der Regelungstechnik		
Nummer	2412390	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-IFR-39	**Sprache**	
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Regelungstechnik
SWS / ECTS	4 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Markus Maurer
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	94
Zwingende Voraussetzungen	Vorlesung "Grundlagen der Regelungstechnik"		
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 60 Minuten je nach Teilnehmerzahl		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Fortsetzung und Anwendung der linearen Regelungstheorie, Vermaschte Regelkreise, Mehrgrößenregelung, Einfache nichtlineare Regelsysteme: Zwei- und Dreipunktregler, Zustandsgleichungen, Zustandsregelung, Zustandsebene, Beschreibungsfunktion, Stabilitätskriterien für nichtlineare Regelsysteme

Qualifikationsziel

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, weiterführende regelungstechnische Kenntnisse im Bereich der Mehrgrößenregelung linearer Systeme im Zustandsraum anzuwenden (Zustandsregler, Beobachter, Störgrößenkompensation).

Literatur

- Vorlesungsskript
- J. Lunze: Regelungstechnik 2, Springer-Verlag, ISBN: 978-3540784623
- O. Föllinger: Nichtlineare Regelungen 1 & 2, Hüthig-Verlag, ISBN: 978-3486245271 & 978-3486225037
- W. Leonhard: Einführung in die Regelungstechnik, Vieweg-Verlag, ISBN: 978-3528535841

Hinweise

Das Modul kann alternativ zu Systemics als Pflichtmodul belegt werden.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Systemtechnische Grundlagen			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Erweiterte Methoden der Regelungstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Marcus Grobe Richard Schubert		2,0	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Erweiterte Methoden der Regelungstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Marcus Grobe Richard Schubert		2,0	Vorlesung	deutsch

Modulname	Grundlagen elektronischer Systeme		
Nummer	2498290	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-STDI-29	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Datentechnik und Kommunikationsnetze
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur 90 min oder mündliche Prüfung 30 min.		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Anforderungen von Steuerungssystemen in Anwendungen hoher Kritikalität, Entwurfsprozesse für Systemelektronik, Design Automation, Methoden formaler Verifikation
- Raumfahrtplattformen, spezifische Umgebungsbedingungen, raumfahrtspezifische Aspekte von Verifikation und Qualifikation
- Systemarchitekturen moderner Avioniksysteme, spezifische Anforderungen und Verfahren zur Entwicklung und Zulassung von Flugsystemen
- Systemarchitekturen moderner Fahrzeugsysteme, spezifische Anforderungen und Verfahren zur Entwicklung und Zulassung von Fahrzeugsystemen

Qualifikationsziel

Grundlegende Entwurfs- und Analysemethoden für elektronische Systeme in der Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt sollen zunächst konsolidiert werden, so dass auch bei Studierenden mit verschiedenen Eingangsvoraussetzungen eine gemeinsame Basis aufgebaut wird. Davon ausgehend sollen Kenntnisse über die grundlegenden Systemaspekte der Elektronik von Straßenfahrzeugen, Raumfahrtplattformen und Flugsystemen erworben sowie Methoden und Fertigkeiten erworben werden, die für die Vertiefungsgebiete und die Forschung im Rahmen der Masterarbeit benötigt werden. Die Studierenden werden so befähigt, einen adäquaten Einstieg in die gehobenen Anforderungen des Masterstudiums und in die grundlegenden Aspekte der Anwendungsgebiete zu finden.

Literatur

- Brian Bailey, Grant Martin and Andrew Piziali, ESL Design and Verification: A Prescription for Electronic System Level Methodology. Morgan Kaufmann/Elsevier, 2007.
- Fortescue, Stark: Spacecraft Systems Engineering, Wiley, 2011
- Spitzer, C. R. (Editor): Digital Avionics Handbook - Avionics - Development and Implementation. CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida, 2007
- Spitzer, C. R. (Editor): Digital Avionics Handbook - Avionics - Elements, Software and Functions. CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida, 2007
- M. Krüger: Grundlagen der Kraftfahrzeugelektronik, Hanser Verlag, ISBN: 978-3446414280
- J. Schäuffele, T. Zurawka: Automotive Software Engineering, Vieweg Verlag, ISBN: 978-3834800510

- Bosch: Sicherheits- und Komfortsysteme, Vieweg Verlag, ISBN: 978-3528138752

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Systemtechnische Grundlagen			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Einführung in Elektronische Systeme				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Alex Bendrick Dr. Ulf Bestmann Bettina Boettger Prof. Dr. Rolf Ernst Dr. Torsten Fichna Prof. Dr. Andres Gomez Prof. Dr. Peter Hecker Inga Jatzkowski Sabine Klöpper Stephan Kocks Renato Lumia Prof. Dr. Markus Maurer Tobias Schräder		2,0	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Einführung in Elektronische Systeme				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Alex Bendrick Dr. Ulf Bestmann Bettina Boettger Prof. Dr. Rolf Ernst Dr. Torsten Fichna Prof. Dr. Andres Gomez Prof. Dr. Peter Hecker Inga Jatzkowski Stephan Kocks Renato Lumia Prof. Dr. Markus Maurer Tobias Schräder		1,0	Übung	deutsch

Modulname	Praktikumsmodul		
Nummer	2498310	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-STDI-31	**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	2	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 10,0	**Modulverantwortliche/r**	
Arbeitsaufwand (h)	300		
Präsenzstudium (h)	84	**Selbststudium (h)**	216
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform			
Zu erbringende Studienleistung	Kolloquien oder Protokolle als Leistungsnachweis für die gewählten Praktika		
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Es gilt jeweils die Einzelbeschreibung der Veranstaltung. Ergänzende Hinweise und Kommentierungen bei den Einzelbeschreibungen der Lehrveranstaltungen sind zu beachten.

Qualifikationsziel

Die in den Vorlesungen erworbenen Theoriekenntnisse werden anhand praktischer Anwendungen erprobt, vertieft, ergänzt und gefestigt. Je nach Ausgestaltung und didaktischem Konzept werden überfachliche Qualifikationen vermittelt bzw. eingeübt. Dies sind beispielsweise effiziente Dokumentation, wissenschaftliches Schreiben, Gesprächsführung und Präsentationstechniken für Ausarbeitungen, Kolloquien und Abschlusspräsentationen sowie weitgehend selbstständige Vorbereitung und Labor- und Projektarbeit im Team. Aus der Liste der Labore/Praktika sind Veranstaltungen im Umfang von mindestens 10 LP zu wählen.
(Hinweis: siehe auch Dokumentenpool der Fakultät EITP, Master ElSy)
Labore werden als Labor (L), Übung (Ü) oder Praktikum (P) angeboten. Es gilt jeweils die Einzelbeschreibung der Veranstaltung. Ergänzende Hinweise und Kommentierungen bei den Einzelbeschreibungen der Lehrveranstaltungen sind zu beachten.

Literatur

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Systemtechnische Grundlagen			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Es sind Praktika im Umfang von 10 LP zu absolvieren.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Entwurf von vernetzten eingebetteten Fahrzeugsystemen

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Prof. Thomas Form		4,0	Labor	deutsch

Titel der Veranstaltung

Labor: Test automatisierter Fahrfunktionen in der Simulation

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Prof. Dr. Markus Maurer Markus Steimle		3,0	Labor	deutsch

Titel der Veranstaltung

Praktikum Datentechnik

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Dr. Björn Fiethe Prof. Dr. Harald Michalik		4,0	Praktikum	deutsch

Titel der Veranstaltung

Praktikum Rechnergestützter Entwurf digitaler Schaltungen

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Bettina Boettger Prof. Dr. Rolf Ernst Kai-Björn Gemlau Sabine Klöpper Nora Sperling		4,0	Praktikum	deutsch

Titel der Veranstaltung

Praktikum Kommunikationsnetze und Systeme (2013)

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Zied Ennaceur Prof. Dr. Admela Jukan Cao Vien Phung		4,0	Praktikum	deutsch

Literaturhinweise

J. Liebeherr und M. El Zarki,: Mastering Networks -An Internet Lab Manual-, Pearson, 2004, ISBN: 0-201-78134-4

Titel der Veranstaltung				
Praktikum Eingebettete Prozessoren				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Prof. Dr. Rolf Ernst Dominik Stöhrmann		4,0	Praktikum	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Praktikum Software Debugging in eingebetteten Echtzeitsystemen mit Kolloquium				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Bettina Boettger Prof. Dr. Rolf Ernst Kai-Björn Gemlau Sabine Klöpper		5,0	Praktikum	deutsch
Literaturhinweise				
Skript				

Titel der Veranstaltung				
Deep Learning Lab				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jasmin Breitenstein Prof. Dr. Tim Fingscheidt Marvin Klingner		4,0	Labor	deutsch
Literaturhinweise				
- R.O. Duda, P.E. Hart, D.G. Stork: Pattern Classification, Wiley, 2001 - C.M. Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006 - I. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville: Deep Learning, MIT Press, 2016				

Titel der Veranstaltung				
Computer Lab Mustererkennung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Marvin Klingner	Prof. Dr. Tim Fingscheidt	4,0	Labor	englisch deutsch
Literaturhinweise				
Christopher M. Bishop, Nasser M. Nasrabadi, “Pattern Recognition and Machine Learning”, Springer 2006 Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville, “Deep Learning”, MIT Press 2016				

Titel der Veranstaltung				
Praktikum Computernetze				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jan Schlichter Alexander Willecke Prof. Dr. Lars Wolf		2,0	Praktikum	englisch deutsch
Literaturhinweise				
Hinweise zu aktueller Literatur erhalten Sie im Rahmen der Veranstaltung.				

Titel der Veranstaltung				
Mobile Computing Lab				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jan Schlichter Prof. Dr. Lars Wolf		4,0	Praktikum	englisch deutsch

Titel der Veranstaltung				
Softwaretechnik, vertiefendes Praktikum				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Prof. Dr. Thomas Thüm		4,0	Praktikum	englisch deutsch

Titel der Veranstaltung				
Praktikum Fahrzeuginformatik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Prof. Dr. Thomas Thüm		3,0	Praktikum	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Low-Power Embedded Systems Praktikum				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Prof. Dr. Andres Gomez		5,0	Labor	englisch
Literaturhinweise				
Tutorials und Beispielcode werden allen Teilnehmern über Gitlab zur Verfügung gestellt. Weitere Referenzen: - Edward A. Lee and Sanjit A. Seshia: Introduction to Embedded Systems, A Cyber- Physical Systems Approach, Second Edition, MIT Press, ISBN 978- 0-262-53381-2, 2017. - P. Marwedel: Embedded System Design, Springer, ISBN 978- 3-030-60909-2, 2021. - G.C. Buttazzo: Hard Real- Time Computing Systems. Springer Verlag, ISBN 978- 1-4614-0676-1, 2011. - M. Wolf: Computers as Components – Principles of Embedded System Design. Morgan Kaufman Publishers, ISBN 978-0-128-05387-4, 2016. - Avelino J. Gonzalez: Computer Programming in C for Beginners, Springer, ISBN 978-3-030-50752-7, 2020. - Joseph Yiu. The Definitive Guide to ARM® Cortex®-M3 and Cortex®-M4 Processors. Newnes, 2013.				

Titel der Veranstaltung				
Labor KI Absicherung im automatisierten Fahren				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Felix Bothe	Prof. Dr. Markus Maurer	4,0	Labor	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Labor KI Anwendungen im automatisierten Fahren				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Felix Bothe	Prof. Dr. Markus Maurer	4,0	Praktikum	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Autonome Drohnen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dr. Björn Fiethe Prof. Dr. Selma Saidi	Prof. Dr. Selma Saidi	5,0	Praktikum	englisch
Literaturhinweise				
Tutorials und Beispielcode werden allen Teilnehmern über StudIP zur Verfügung gestellt.				

Titel der Veranstaltung				
ROS2 für Autonome Eingebettete Systeme				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dr. Björn Fiethe Prof. Dr. Selma Saidi	Prof. Dr. Selma Saidi	5,0	Praktikum	englisch deutsch
Literaturhinweise				
Tutorials und Beispielcode werden allen Teilnehmern über StudIP zur Verfügung gestellt.				

Electronic Systems Engineering	
ECTS	15

Modulname	Rechnerstrukturen 1		
Nummer	2416010	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-IDA-01	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Selma Saidi
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Einführung in die Rechnerarchitektur
- Prinzipien der Rechnerarchitektur (Steuerung, Pipelining, Speicherhierarchie)
- Mikroprozessoren (RISC, ISC)
- Quantitativer Rechnerentwurf
- Entwurf von Befehlssätzen

Qualifikationsziel

Die Studierenden besitzen Grundkenntnisse moderner Rechnerarchitekturen und ein Verständnis der Funktion moderner Computer. Mit dem erworbenen Wissen sind sie in der Lage, Rechnersysteme auf Komponentenbasis zu konfigurieren und in ihrer Leistungsfähigkeit zu bewerten.

Literatur

- D. Patterson, J. L. Hennessy, Computer Organization and Design – The Hardware/Software Interface, Morgan Kaufmann Publishers, ISBN 978-0-12-370606-5
- W. Stallings, Computer Organization & Architecture, 6. Edition, Prentice Hall, ISBN-13: 978-0-13-035119-7
- Vorlesungsbegleitendes Material

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Electronic Systems Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Rechnerstrukturen I				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Bettina Boettger Sabine Klöpper Peter Rüffer Prof. Dr. Selma Saidi		1,0	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Rechnerstrukturen I				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Bettina Boettger Sabine Klöpper Peter Rüffer Prof. Dr. Selma Saidi		3,0	Vorlesung	deutsch

Modulname	Rechnerstrukturen 2		
Nummer	2416060	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-IDA-06	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Selma Saidi
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Spezifikation digitaler Systeme (FSM, Statecharts, SDF, ...)

Architekturprinzipien für eingebettete Systeme, Beispiele (Mikrocontroller, Digitale Signalprozessoren)

Implementierung:
- automatisierte Schaltungssynthese
- optimierende Compiler für eingebettete Architekturen
- Scheduling in Echtzeit-Betriebssystemen

Qualifikationsziel

Die Studierenden erzielen ein tiefgehendes Verständnis der Architektur und des Entwurfs eingebetteter Systeme. Der Schwerpunkt liegt auf formalen Grundlagen, systematischen Zusammenhängen, Algorithmen und Methoden. Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, eine gegebene Applikation zu modellieren und mittels eines Hardware-Software-Coentwurfs eine angepasste Rechnerarchitektur zu spezifizieren.

Literatur

- Vorlesungsbegleitendes Material
- W. Wolf, Computers As Components
- Principles of Embedded Computing System Design, Morgan Kaufmann Publishers, ISBN 978-0123743978

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Electronic Systems Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Rechnerstrukturen II				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Bettina Boettger Kai-Björn Gemlau Robin Hapka Sabine Klöpper Prof. Dr. Selma Saidi		3,0	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Rechnerstrukturen II				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Bettina Boettger Kai-Björn Gemlau Robin Hapka Sabine Klöpper Prof. Dr. Selma Saidi		1,0	Übung	deutsch

Modulname	Advanced Computer Architecture		
Nummer	2416520	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-IDA-52	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Datentechnik und Kommunikationsnetze
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Selma Saidi
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	mündliche Prüfung 20 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Multiprozessorarchitekturen
- Kommunikation
- Speicher
- Programmiermodelle
- MpSoC

Qualifikationsziel

Die Studierenden erzielen ein vertieftes Verständnis für Multiprozessoren und ihre Programmierung, wobei der Schwerpunkt auf VLSI-Architekturen, sowie auf MpSoC mit speziellen Anforderungen und Randbedingungen gelegt wird. Mit dem erworbenen Wissen sind sie in der Lage, die Architektur komplexer Mikroprozessoren zu analysieren und zu bewerten sowie eigene einfache Systeme zu entwerfen.

Literatur

- J. L. Hennessy & David A. Patterson, "Computer Architecture - A Quantitative Approach (4th rev. Edition)", Academic Press, ISBN 978-0123704900
- weiteres, vorlesungsbegleitendes Material

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Electronic Systems Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Advanced Computer Architecture				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Bettina Boettger Anika Christmann Sabine Klöpper Prof. Dr. Selma Saidi Dominik Stöhrmann		2,0	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Advanced Computer Architecture				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Bettina Boettger Anika Christmann Sabine Klöpper Prof. Dr. Selma Saidi Dominik Stöhrmann		1,0	Übung	deutsch

Modulname	Netzwerksicherheit		
Nummer	2416530	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-IDA-53	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Datentechnik und Kommunikationsnetze
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Admela Jukan
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Mathematischen Grundlagen der Kryptologie und Informationssicherheit
- Funktionen der öffentlichen und geheimen Schlüssel Kryptologie
- Authentifizierungs- und Datensicherungsprotokolle
- Aktuelle Anwendungen und Standards der IP-Netzwerksicherheit
- Aktuelle Anwendungen und Standards der Drahtlosen-Netzwerksicherheit
- Netzwerk Kommerz- und Zahlungssysteme
- Ausgewählte aktuelle fortgeschrittene Themen der Netzwerksicherheit

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, auf dem erworbenen Grundlagenwissen der aktuellen Kryptologie, grundlegende Krypto-Systeme zu entwerfen und deren Sicherheitsgrad abzuschätzen. Die Studierenden haben die Fähigkeit erworben, mittels der gängigen Techniken von Protokollen und Standards der Netzwerksicherheit fundamentale Merkmale eines Sicherheitsentwurfes in aktuellen Netzwerkumgebungen beispielhaft zu analysieren, sowie grundlegende Entwurfsmethoden der Netzwerksicherheit anwenden.

Literatur

- W. Adi, Vorlesungsfolien und Übungen
- William Stallings, Network Security Essentials: Applications and Standards, 3rd Edition, Prentice Hall, © 2007, ISBN-10: 0-13-238033-1
- Charlie Kaufman, Radia Perlman, Mike Speciner, Network Security: Private Communication in a Public World (2nd edition), Prentice Hall, 2002, ISBN-10: 0130460192

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Electronic Systems Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Netzwerksicherheit				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Prof. Dr. Wael Adi Prof. Dr. Admela Jukan		2,0	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

- W. Adi, Vorlesungsfolien und Übungen. William Stallings, Network Security Essentials: Applications and Standards, 3rd Edition, Prentice Hall, © 2007, ISBN-10: 0-13-238033-1
- Charlie Kaufman, Radia Perlman, Mike Speciner, Network Security: Private Communication in a Public World (2nd edition), Prentice Hall, 2002, ISBN-10: 0130460192

Titel der Veranstaltung				
Netzwerksicherheit				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Prof. Dr. Wael Adi Prof. Dr. Admela Jukan		1,0	Übung	deutsch

Modulname	Advanced Topics in Real-Time Embedded Operating Systems		
Nummer	2416800	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-IDA-06	**Sprache**	englisch
Turnus	in jedem Semester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Rolf Ernst
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung	Referat oder Erstellung und Dokumentation eines Rechnerprogramms		
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Anfordrungen, Randbedingungen und Tradeoffs für eingebettete Echtzeitbetriebssysteme
- Aspekte des Betriebssystem-Designs (Multi-Threading, Multi-Core, Synchronisation, Mixed-Criticality)
- Aspekte echtzeitkritischer Systeme (Ausführungsmodelle, Scheduling, Ressourcen-Aufteilung)
- Optional: Eingebettete Echtzeitbetriebssysteme aus der Industrie-Perspektive
- Schedulability Analyse
- Studentische Vorträge zu wissenschaftlichen Veröffentlichungen im Kontext dieser Veranstaltung

Qualifikationsziel

Die Studierenden erwerben vertiefende Kenntnisse über den Aufbau und die Funktionsweise von eingebetteten Betriebssystemen, unter den Aspekten der zeitlichen Vorhersagbarkeit und Zuverlässigkeit. Sie sind in der Lage zu erkennen, welche Auswirkungen eine spezifische Prozessorarchitektur (und deren Funktion) auf das Software-Design von Echtzeitbetriebssystemen hat und unter welchen Randbedingungen diese für sicherheitskritische Anwendungen nutzbar ist. Dabei erarbeiten die Studierenden gemeinsam die unterschiedlichen Mechanismen auf Basis aktueller wissenschaftlicher Publikationen und erlernen die dort veröffentlichten Lösungsansätze zu präsentieren und hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit und Einschränkungen zu bewerten.

Literatur

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Electronic Systems Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Modulname	Elektromagnetische Verträglichkeit		
Nummer	2419120	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-IEMV-12	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Dr. Harald Spieker
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur 60 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Begriffe und Definitionen der EMV
- Störquellen und Störgrößen, Störfestigkeit von Störsenken
- Kopplungsmechanismen: galvanische, kapazitive, induktive Kopplung, Wellen- und Strahlungsbeeinflussung
- Herstellung der EMV durch Maßnahmen an der Störquelle, an den Kopplungsstrecken und an der Störsenke
- Schirmung, Überspannungs- und Überstromschutz
- Gesetzliche Grundlagen, Produkthaftung, Normung
- EMV-Prüftechnik
- Elektromagnetische Verträglichkeit biologischer Systeme

Qualifikationsziel

Die Studierenden sind in der Lage gegenseitige Stör- und Beeinflussungsszenarien bei existierenden elektrotechnischen und elektronischen Systemen und Komponenten mit Hilfe von Störaussendungspegeln und Empfindlichkeiten zu analysieren. Die Studierenden sind in der Lage geeignete Schutz- und Abhilfemaßnahmen zu wählen. Die Studierenden sind in der Lage bei Planung und Design von Anlagen und Systemen EMV-Aspekte frühzeitig vorauszusagen, sowie sich für kostengünstige Lösungen zu entscheiden. Die Studierenden sind in der Lage die Zuständigkeiten für die EMV-Produktsicherheit anhand der Normenlage zu beschreiben. Die Studierenden sind in der Lage die EMV-Produktsicherheit anhand von Ausfallmechanismen zu bewerten.

Literatur

- ständig aktualisiertes Folien-Handout
- Joachim Franz, EMV - Störungssicherer Aufbau elektronischer Schaltungen, Teubner, 2002, ISBN 3-519-00397-X
- Clayton R. Paul, Introduction to Electromagnetic Compatibility, Wiley, 2006, ISBN 0-471-75500-1
- Kenneth L. Kaiser, Electromagnetic Compatibility Handbook, CRC Press, 2005, ISBN 0-8493-2087-9

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Electronic Systems Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Die Wahl dieses Moduls schließt die Wahl des Moduls "Elektromagnetische Verträglichkeit mit Seminar" aus und umgekehrt.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Elektromagnetische Verträglichkeit				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dr. Harald Spieker		2,0	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Elektromagnetische Verträglichkeit				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dr. Harald Spieker		1,0	Übung	deutsch

Modulname	Digitale Signalverarbeitung		
Nummer	2424020	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-NT-02	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Nachrichtentechnik
SWS / ECTS	5 / 8,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Tim Fingscheidt
Arbeitsaufwand (h)	240		
Präsenzstudium (h)	70	**Selbststudium (h)**	170
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung	Kolloquium oder Protokoll des Labors als Leistungsnachweis		
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Zeitdiskrete Signale und Systeme
- Fourier-Transformation für zeitdiskrete Signale und Systeme
- Die z-Transformation Entwurf von rekursiven IIR-Filtern
- Entwurf von nichtrekursiven FIR-Filtern
- Die diskrete Fourier-Transformation (DFT) und die schnelle Fourier-Transformation (FFT)
- Multiratensysteme

Qualifikationsziel

Nach Abschluss dieses Moduls einschl. der enthaltenen Rechnerübung verfügen die Studierenden über grundlegendes Wissen zu den Werkzeugen der digitalen Signalverarbeitung im Zeit- und Frequenzbereich und können diese Werkzeuge auf entsprechende Problemstellungen anwenden. Gemäß didaktischem Konzept der Veranstaltung und Ausgestaltung der einzelnen Bestandteile werden überfachliche Qualifikationen vermittelt bzw. eingeübt. Im Rahmen der Rechnerübung und zugehörigem Kolloquium sind dies Dokumentation, Gesprächsführung und Präsentationstechniken sowie die Teamarbeit im Labor oder Projekt.

Literatur

- Vorlesungsfolien
- A.V. Oppenheim, R.W. Schafer, J.R. Buck: "Zeitdiskrete Signalverarbeitung" , Pearson Verlag, 2004
- K.D. Kammeyer, K. Kroschel: "Digitale Signalverarbeitung" , Teubner Verlag, 2002
- A.V. Oppenheim, R.W. Schafer, J.R. Buck: "Discrete Time Signal Processing" , Prentice-Hall, 2004
- H.-W. Schüßler: "Digitale Signalverarbeitung 1" , Springer Verlag, 1994

Hinweise

Deutsch

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Electronic Systems Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Digitale Signalverarbeitung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Prof. Dr. Tim Fingscheidt Julian Miguel Kabus Marvin Sach		2,0	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

- A. V. Oppenheim, R. W. Schafer, J. R. Buck: Zeitdiskrete Signalverarbeitung, Pearson Studium, 2004
- K. D. Kammeyer, K. Kroschel: Digitale Signalverarbeitung, Teubner Verlag, 2002
- A. V. Oppenheim, R. W. Schafer, J. R. Buck: Discrete Time Signal Processing, Prentice Hall, 2004
- H.-W. Schüßler: Digitale Signalverarbeitung, Springer Verlag, 1994

Titel der Veranstaltung				
Rechnerübung zur digitalen Signalverarbeitung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Prof. Dr. Tim Fingscheidt Julian Miguel Kabus Marvin Sach		2,0	Labor	deutsch

Literaturhinweise

siehe Vorlesung

Titel der Veranstaltung				
Digitale Signalverarbeitung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Prof. Dr. Tim Fingscheidt		1,0	Übung	deutsch

Literaturhinweise

siehe Vorlesung

Modulname	Codierungstheorie		
Nummer	2424420	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-NT-42	**Sprache**	englisch deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Nachrichtentechnik
SWS / ECTS	4 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Thomas Kürner
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Mündliche Prüfung 20 Minuten oder Klausur 120 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung	Kolloquium oder Protokoll des Labors als Leistungsnachweis		
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Einführung
- Grundlagen der Informationstheorie
- Grundzüge der Kanalcodierung
- Einzelfehlerkorrigierende Blockcodes
- Bündelfehlerkorrigierende Blockcodes
- Faltungscodes
- Spezielle Codierungstechniken
- Ausblick

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über das Verständnis für die informationstheoretischen Grenzen der Datenübertragung und haben Kenntnisse über die Verfahren zur Quellen- und Kanalcodierung in Theorie und Anwendung erlangt. Die Studierenden sind in der Lage die Leistungsfähigkeit der von Quellen- und Kanalcodierungsverfahren einzuschätzen und einfache Codes zu konstruieren.

Literatur

Vorlesungsskript
H. Rohling: Einführung in die Informations- und Codierungstheorie, Teubner
R. Togneri, C. J. S. de Silva: Fundamentals of Information Theory and Coding Design, Chapman&Hall/CRC
H. Schneider-Obermann: Kanalcodierung, Vieweg

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Electronic Systems Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Codierungstheorie				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Prof. Dr. Thomas Kürner Michael Schweins		2,0	Vorlesung	englisch deutsch
Literaturhinweise				
Vorlesungsskript H. Rohling: Einführung in die Informations- und Codierungstheorie, Teubner R. Togneri, C. J. S. de Silva: Fundamentals of Information Theory and Coding Design, Chapman&Hall/CRC H. Schneider-Obermann: Kanalcodierung, Vieweg				

Titel der Veranstaltung				
Codierungstheorie				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Prof. Dr. Thomas Kürner Michael Schweins		1,0	Übung	englisch deutsch
Literaturhinweise				
siehe Vorlesung				

Titel der Veranstaltung				
Rechnerübung zur Codierungstheorie				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Prof. Dr. Thomas Kürner Michael Schweins		1,0	Labor	englisch deutsch

Modulname	Oberseminar "Machine Learning"		
Nummer	2424600	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-NT-57	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	2 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Tim Fingscheidt
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	28	**Selbststudium (h)**	122
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Schriftliche Ausarbeitung		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Wechselnde aktuelle Forschungsthemen aus dem Bereich "Machine Learning"

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden erweiterte Fähigkeiten im Verfassen eines wissenschaftlichen Papers. Im Rahmen des Oberseminars werden wechselnde aktuelle Forschungsthemen aus dem Bereich "Machine Learning" erarbeitet, vertieft und wissenschaftlich aufbereitet. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer lesen wissenschaftliche Publikationen, präsentieren sie und diskutieren sie gemeinschaftlich. Der Aufbau einer wissenschaftlichen Tagungspublikation wird ebenso behandelt, wie Strategien zum Verfassen der einzelnen üblichen Abschnitte. Diese Veranstaltung hat einen diskursiven Charakter, deshalb ist die regelmäßige Anwesenheit der Teilnehmerinnen und Teilnehmer erforderlich.

Literatur

Literatur wird im Seminar ausgegeben

Hinweise

Grundkenntnisse in den Themenbereichen "Mustererkennung"/"Machine Learning" werden vorausgesetzt, insbesondere im Bereich der neuronalen Netze und der Support-Vektor-Maschinen.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Automotive Systems Engineering			
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Electronic Systems Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Oberseminar "Machine Learning"				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Prof. Dr. Tim Fingscheidt		2,0	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Literatur wird im Seminar ausgegeben.				

Titel der Veranstaltung				
Ausarbeitung eines Papers zum Oberseminar "Machine Learning"				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Prof. Dr. Tim Fingscheidt		0,0	Projekt	deutsch
Literaturhinweise				
Literatur wird im Seminar ausgegeben.				

Modulname	Digitale Signalübertragung		
Nummer	2424660	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-NT-66	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	6 / 8,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Eduard Jorswieck
Arbeitsaufwand (h)	240		
Präsenzstudium (h)	84	**Selbststudium (h)**	156
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur 180 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten (nach Teilnehmerzahl)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Teil I:
- Determinierte Signale in LTI-Systemen
- Fourier-Transformation
- Diskrete Signale und Systeme
- Korrelationsfunktionen determinierter Signale
- Systemtheorie der Tiefpass- und Bandpasssysteme

Teil II:
- Statistische Signalverschreibung
- Multiplex-Übertragung
- Binärübertragung mit Tiefpasssignalen
- Binärübertragung mit Bandpasssignalen
- Digitale Modulation

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden die Fähigkeit der Berechnung von Systemen beschrieben durch Übertragungsfunktion oder Impulsantwort und besitzen ein grundlegendes Verständnis von digitalen Übertragungssystemen.

Literatur

- Ohm, Lüke: Signalübertragung, Springer-Verlag, ISBN 3-540-67768-2
- U. Reimers: Digitale Fernsehtechnik, 2. Aufl. 1997, ISBN 3-540-60945-8

Hinweise

Digitale Signalübertragung I wird in der ersten Hälfte, Digitale Signalübertragung II in der zweiten Hälfte des Sommersemesters mit wöchentlich 4+2 SWS angeboten. Empfehlenswerte Vorkenntnisse werden in der Vorlesung Grundlagen der Informationstechnik (VL im Studiengang Elektrotechnik) vermittelt.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Electronic Systems Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Signalübertragung I				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Mark Hoyer Prof. Dr. Eduard Jorswieck Jonas von Beöczy		2,0	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Ohm, Lüke: Signalübertragung, Springer-Verlag, ISBN 3-540-67768-2 Reimers: Digitale Fernsehtechnik, 2. Aufl., ISBN 3-540-60945-8				

Titel der Veranstaltung				
Signalübertragung II				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Mark Hoyer Prof. Dr. Eduard Jorswieck Jonas von Beöczy		2,0	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Ohm, Lüke: Signalübertragung, Springer-Verlag, ISBN 3-540-67768-2 Reimers: Digitale Fernsehtechnik, 2. Aufl., ISBN 3-540-60945-8				

Titel der Veranstaltung				
Signalübertragung II				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Mark Hoyer Prof. Dr. Eduard Jorswieck Jonas von Beöczy		1,0	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
siehe Vorlesung				

Titel der Veranstaltung				
Signalübertragung I				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Mark Hoyer Prof. Dr. Eduard Jorswieck Jonas von Beöczy		1,0	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
siehe Vorlesung				

Modulname	Sprachdialogsysteme		
Nummer	2424680	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-NT-68	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Tim Fingscheidt
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 90 Minuten (nach Teilnehmerzahl)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Grundlagen der Sprachentstehung und Sprachwahrnehmung
- Merkmalsextraktion
- Hidden-Markoff-Modelle
- Akustische Modelle und Sprachmodelle
- Automatische Spracherkennung
- Sprachdialogsysteme

Qualifikationsziel

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Zeitreihen (am Beispiel von Sprachsignalen) mittels Hidden-Markoff-Modellierung zu klassifizieren. Die Studierenden erlangen alle notwendigen Kenntnisse, um Methoden und Algorithmen zur automatischen Spracherkennung für Probleme der Praxis geeignet auszuwählen, zu entwerfen und zu bewerten.

Literatur

- Vorlesungsfolien
- X. Huang, A. Acero, H.-W. Hon: Spoken Language Processing, Prentice Hall, 2001
- B. Pfister, T. Kaufmann: Sprachverarbeitung, Springer, 2008
- A. Wendemuth: Grundlagen der Stochastischen Sprachverarbeitung, Oldenbourg, 2004
- E. G. Schukat-Talamazzini: Automatische Spracherkennung, Vieweg, 1995
- G. A. Fink: Mustererkennung mit Markov-Modellen, Teubner, 2003
- L. Rabiner, B.-H. Juang: Fundamentals of Speech Recognition, Prentice Hall, 1993
- K. Fukunaga: Statistical Pattern Recognition, Academic Press, 1990

Hinweise

Dieses Modul aus dem Masterprogramm ist auch für Bachelor geeignet. Grundkenntnisse der digitalen Signalverarbeitung, wie sie z. B. im Modul Grundlagen der Signalverarbeitung erworben werden, erleichtern das Verständnis der Vorlesung.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Electronic Systems Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Sprachdialogsysteme (Spoken Language Processing)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Prof. Dr. Tim Fingscheidt Timo Lohrenz		2,0	Vorlesung	englisch

Literaturhinweise

- Vorlesungsfolien
- X. Huang, A. Acero, H.-W. Hon: Spoken Language Processing, Prentice Hall, 2001
- B. Pfister, T. Kaufmann: Sprachverarbeitung, Springer, 2008
- A. Wendemuth: Grundlagen der Stochastischen Sprachverarbeitung, Oldenbourg, 2004
- E.G. Schukat-Talamazzini: Automatische Spracherkennung, Vieweg, 1995
- G.A. Fink: Mustererkennung mit Markov-Modellen, Teubner, 2003
- L. Rabiner, B.-H. Juang: Fundamentals of Speech Recognition, Prentice Hall, 1993
- K. Fukunaga: Statistical Pattern Recognition, Academic Press, 1990

Titel der Veranstaltung				
Sprachdialogsysteme (Spoken Language Processing) (2013)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Prof. Dr. Tim Fingscheidt Timo Lohrenz		2,0	Seminar	englisch

Literaturhinweise

- Vorlesungsfolien
- X. Huang, A. Acero, H.-W. Hon: Spoken Language Processing, Prentice Hall, 2001
- B. Pfister, T. Kaufmann: Sprachverarbeitung, Springer, 2008
- A. Wendemuth: Grundlagen der Stochastischen Sprachverarbeitung, Oldenbourg, 2004
- E.G. Schukat-Talamazzini: Automatische Spracherkennung, Vieweg, 1995
- G.A. Fink: Mustererkennung mit Markov-Modellen, Teubner, 2003
- L. Rabiner, B.-H. Juang: Fundamentals of Speech Recognition, Prentice Hall, 1993
- K. Fukunaga: Statistical Pattern Recognition, Academic Press, 1990

Modulname	Mustererkennung		
Nummer	2424690	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-NT-69	**Sprache**	englisch deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Tim Fingscheidt
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 90 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Bayessche Entscheidungsregel
- Qualitätsmaße der Mustererkennung
- Überwachtes Lernen mit parametrischen Verteilungen
- Überwachtes Lernen mit nicht-parametrischen Verteilungen, Klassifikation
- Lineare Trennfunktionen, einschichtiges Perzeptron
- Support-Vektor-Maschinen (SVMs)
- Mehrschichtiges Perzeptron, neuronale Netze (NNs)
- Deep learning
- Nicht-überwachtes Lernen, Clusteringverfahren

Hinweis: Für die Mustererkennung mittels Hidden-Markov-Modellen (HMMs) wird ein separates vertiefendes Modul Sprachdialogsysteme (Spoken Language Processing) (ET-NT-54) im Sommersemester angeboten.

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse über Methoden und Algorithmen zur Klassifikation von Daten und sind befähigt, diese Verfahren für Probleme der Praxis geeignet auszuwählen, zu entwerfen und zu bewerten.

Literatur

- R.O. Duda, P.E. Hart, D.G. Stork: Pattern Classification, Wiley, 2001
- C.M. Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006

Hinweise

Grundkenntnisse der Statistik, wie sie z. B. im Modul "Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik" erworben werden, erleichtern das Verständnis der Vorlesung.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Automotive Systems Engineering			
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Electronic Systems Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Mustererkennung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Prof. Dr. Tim Fingscheidt Björn Möller Ziyi Xu		2,0	Vorlesung	englisch deutsch
Literaturhinweise				
- R. O. Duda, P. E. Hart, D. G. Stork: Pattern Classification, Wiley, 2001 - C. M. Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006				

Titel der Veranstaltung				
Mustererkennung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Prof. Dr. Tim Fingscheidt Björn Möller Ziyi Xu		2,0	Seminar	englisch deutsch
Literaturhinweise				
- Vorlesungsfolien - R. O. Duda, P. E. Hart, D. G. Stork: Pattern Classification, Wiley, 2001 - C. M. Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006				

Modulname	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) in der Fahrzeugtechnik		
Nummer	2497050	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-IFR-50	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Thomas Form
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	mündliche Prüfung oder schriftliche Klausur (90 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Elektromagnetische Umwelt und Schutzziele im Kfz-Bereich
- Störquellen und Koppelmechanismen
- EMV gerechte Spannungsversorgung
- Bordnetzarchitektur und -Leistungsarten
- Maßnahmen zur Sicherstellung der EMV: Messung, Schirmung und Filterung
- EMV-Entwicklungsprozess und Prüfverfahren für Fahrzeuge und Komponenten, für leitungsgeführte und gestrahlte Störungen und ESD
- EMV-Normen im Kfz-Bereich und gesetzliche EMV-Anforderungen
- Produktverantwortung und -haftung

Qualifikationsziel

Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse über typische elektromagnetische Störquellen und -senken in Kraftfahrzeugen und sind mit den Prinzipien der Koppelmechanismen von Störungen im elektrischen Bordnetz eines Kraftfahrzeugs vertraut. Die erlernten Grundlagen ermöglichen es, selbstständig grundlegende EMV-Schutzmaßnahmen auszuwählen, deren Wirksamkeit analysieren und bewerten zu können und gebräuchliche Verfahren zur Überprüfung der EMV auszuwählen und anwenden zu können.

Literatur

- M.I. Montrose; EMC and the printed Circuit Board - Design, Theory, and Layout made simple, IEEE-Press, ISBN: 978-0780347038
- V.P. Kodali; Engineering Electromagnetic Compatibility - Principles, Meassurements, and Technologies, IEEE-Press, ISBN: 978-0780347434

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Automotive Systems Engineering			
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Electronic Systems Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Elektromagnetische Verträglichkeit in der Fahrzeugtechnik

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Bernd Amlang Prof. Thomas Form		2,0	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

- M. I. Montrose, EMC and the printed Circuit Board - Design, Theory, and Layout made simple, IEEE-Press
- V. P. Kodali; Engineering Electromagnetic Compatibility - Principles, Measurements, and Technologies, IEEE-Press

Titel der Veranstaltung

Elektromagnetische Verträglichkeit in der Fahrzeugtechnik

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Prof. Thomas Form		1,0	Übung	deutsch

Literaturhinweise

- M. I. Montrose, EMC and the printed Circuit Board - Design, Theory, and Layout made simple, IEEE-Press
- V. P. Kodali; Engineering Electromagnetic Compatibility - Principles, Measurements, and Technologies, IEEE-Press

Titel der Veranstaltung

Elektromagnetische Verträglichkeit in der Fahrzeugtechnik (Exkursion)

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Prof. Thomas Form		1,0	Exkursion	deutsch

Literaturhinweise

- M.I. Montrose, EMC and the printed Circuit Board - Design, Theory, and Layout made simple, IEEE-Press, ISBN: 978-0780347038
- V.P. Kodali; Engineering Electromagnetic Compatibility - Principles, Measurements, and Technologies, IEEE-Press, ISBN: 978-0780347434

Modulname	Advanced Networking 1		
Nummer	4213360	**Modulversion**	V2
Kurzbezeichnung	INF-KM-36	**Sprache**	
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	0 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Lars Wolf
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 20 Minuten oder Take-Home-Exam		
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung: 2-4 Kurzreferate, je nach Komplexität		
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte
Neue Themen der Computer Networks
Qualifikationsziel
Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden ein tiefgehendes Verständnis von neueren Entwicklungen und Forschungstrends im Bereich Computer-Networking.
Literatur
aktuelle Literatur wird in der Veranstaltung bekanntgegeben

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Electronic Systems Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Advanced Networking 1 Seminar				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Prof. Dr. Lars Wolf		3,0	Seminar	englisch
Literaturhinweise				
aktuelle Literatur wird in der Veranstaltung bekanntgegeben				

Modulname	Advanced Networking 2		
Nummer	4213370	**Modulversion**	V2
Kurzbezeichnung	INF-KM-37	**Sprache**	
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	0 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Lars Wolf
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 20 Minuten oder Take-Home-Exam		
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung: 2-4 Kurzreferate, abhängig von der Komplexität		
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte
Weitergehende neue Themen der Computer Networks
Qualifikationsziel
Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden ein tiefgehendes Verständnis von weiteren neueren Entwicklungen und Forschungstrends im Bereich Computer-Networking.
Literatur
aktuelle Literatur wird in der Veranstaltung bekanntgegeben

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Electronic Systems Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Advanced Networking 2 Seminar				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Prof. Dr. Lars Wolf		2,0	Seminar	englisch
Literaturhinweise				
aktuelle Literatur wird in der Veranstaltung bekanntgegeben				

Titel der Veranstaltung				
Advanced Networking 2 Kolloquium (MPO 2010)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Prof. Dr. Lars Wolf		1,0	Kolloquium	englisch

Modulname	Computernetze 1		
Nummer	4213330	**Modulversion**	V2
Kurzbezeichnung	INF-KM-33	**Sprache**	
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Lars Wolf
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder Take-Home-Exam		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Historische Einordnung
- Überblick zu Netzen & Protokollen
- Schichtenmodelle und Schichten
- Protokollmechanismen
- Kurzeinführung zu Internet-Protokollen

Qualifikationsziel

Nach Abschluss dieses Moduls besitzen Studierende ein grundlegendes Verständnis der Funktionsweise von Rechnernetzen.
- Sie können beschreiben, wie die Abläufe in Rechnernetzen aussehen.
- Des Weiteren haben die Studierenden ein grundsätzliches Verständnis dafür erarbeitet,welche Auswirkungen die Verteilung und Kommunikation durch Netze hat und wie damit umgegangen werden kann.

Literatur

Andrew Tanenbaum, David Wetherall, Nick Feamster, Computer Networks, 6.Ed. 2021, Print-ISBN: 978-1-292-37406-2, E-ISBN: 978-1-292-37401-7
James Kurose, Keith Ross. Computer Networking. A Top-Down Approach, 2021, 8th edition, Print-ISBN: 978-1-292-40546-9, E-ISBN: 978-1-292-40551-3.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Electronic Systems Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Computernetze				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Fynn Schulze Prof. Dr. Lars Wolf		4,0	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
- Andrew S. Tanenbaum; David J. Wetherall: Computer Networks. International Edition. 5th edition. Pearson, 2010. ISBN-10: 0132553171 / ISBN-13: 9780132553179 - James F. Kurose; Keith W. Ross: Computer Networking: A Top-Down Approach. International Edition. 6th edition. Pearson, 2012. ISBN-10: 0273768964 / ISBN-13: 9780273768968				

Modulname	Computernetze 2		
Nummer	4213390	**Modulversion**	V2
Kurzbezeichnung	INF-KM-39	**Sprache**	englisch deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	0 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Lars Wolf
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	INF 2230 (Computernetze) oder äquivalente Kenntnisse		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (20 Minuten) oder Take-Home-Exam		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Internet-Protokolle
- IP
- TCP
- Routing-Verfahren
- neuere Protokoll und Verfahren

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden ihre Kenntnisse aus der Veranstaltung "Computernetze 1" vertiefen können. Sie kennen die eingesetzten Verfahren im Internet sowie die dortigen Abläufe.

Literatur

Andrew Tanenbaum, David Wetherall, Nick Feamster, Computer Networks, 6.Ed. 2021, Print-ISBN: 978-1-292-37406-2, E-ISBN: 978-1-292-37401-7
James Kurose, Keith Ross. Computer Networking. A Top-Down Approach, 2021, 8th edition, Print-ISBN: 978-1-292-40546-9, E-ISBN: 978-1-292-40551-3.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Electronic Systems Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Computernetze 2				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Fynn Schulze Prof. Dr. Lars Wolf		4,0	Vorlesung/Übung	englisch
Literaturhinweise				
- Andrew S. Tanenbaum; David J. Wetherall: Computer Networks. International Edition. 5th edition. Pearson, 2010. ISBN-10: 0132553171 / ISBN-13: 9780132553179 - James F. Kurose; Keith W. Ross: Computer Networking: A Top-Down Approach. International Edition. 6th edition. Pearson, 2012. ISBN-10: 0273768964 / ISBN-13: 9780273768968				

Titel der Veranstaltung				
LV-Informatik (04)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
N.N. Dozent-Informatik		2,0	Übung	englisch

Modulname	Softwarequalität 1		
Nummer	4220390	**Modulversion**	V2
Kurzbezeichnung	INF-SSE-39	**Sprache**	
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer		**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Ina Schaefer
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten, oder mündliche Prüfung, 30 Minuten oder Take-Home-Exam		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

1. Grundlagen (Einführung, Begriffsdefinitionen, Prinzipien des SW-Testens, fundamentaler Testprozess, Psychologie des Testens)

2. Testen im Softwarelebenszyklus (Allgemeines V-Modell, Komponententest, Integrationstest, Systemtest, Abnahmetest, Test neuer Produktversionen, Übersicht Testarten)

3. Statischer Test (Strukturierte Gruppenprüfungen, statische Analysen, Metriken)

4. Dynamischer Test (Black-box Verfahren, White-box Verfahren, erfahrungsbasierte Testfallermittlung)

5. Testmanagement (Testorganisation und ~planung,
Wirtschaftlichkeitsaspekte, Teststrategie, Management der Testarbeiten, Fehlermanagement, Anforderungen an das Konfigurationsmanagement)

6. Testwerkzeuge (Typen, Auswahl, Einführung)

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls kennen die Teilnehmer die Grundprinzipien des Software-Testens. Sie können den Testprozess anwenden und beherrschen die Aktivitäten und Techniken zu seiner Unterstützung. Die Teilnehmer können in allen Phasen des SW- Lebenszyklus Testfälle spezifizieren. Sie kennen Testverfahren und -methoden, mit denen Sie Softwaretests effizient und effektiv vorbereiten und durchführen können. Sie kennen gängige Methoden des Testmangements sowie Testwerkzeuge zur Automatisierung von Testaktivitäten.

Literatur

Basiswissen Softwaretest von A. Spillner und T. Linz

Lehrbuch der Software-Technik (v.a. Bd. 2) von Helmut Balzert

Management und Optimierung des Testprozesses von M.Pol,
Tim Koomen, A. Spillner

Software-Test von Georg Erwin Thaller

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Electronic Systems Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Softwarequalität 1				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Sandro Schulze		2,0	Übung	englisch

Titel der Veranstaltung				
Softwarequalität 1				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Sandro Schulze		4,0	Vorlesung/Übung	englisch deutsch

Literaturhinweise

Basiswissen Softwaretest von A. Spillner und T. Linz

Lehrbuch der Software-Technik (v.a. Bd. 2) von Helmut Balzert

Management und Optimierung des Testprozesses von M.Pol, Tim Koomen, A. Spillner

Software-Test von Georg Erwin Thaller

Modulname	Softwarequalität 2		
Nummer	4220380	**Modulversion**	V2
Kurzbezeichnung	INF-SSE-38	**Sprache**	
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer		**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Ina Schaefer
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Hörer müssen grundsätzliches Verständnis für die Kommunikationsmechanismen verteilter Systeme, die wesentlichen Diagrammtypen der UML und vor allem Verständnis für diskrete Mathematik (Logik, Algebra und Algebraische Spezifikation) mitbringen. Es wird erwartet, sich aktiv in die Vorlesung einzubringen, in dem etwa mittels mitgebrachtem Laptop während der Vorlesungs-/Übungszeit eigene Lösungen für Probleme erarbeitet und umgesetzt werden.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten oder Take-Home-Exam		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Fundamentale Prinzipien der Modellbildung
- Theorie verteilter Systeme
- Simulation asynchroner Kommunikation
- Semantik von Modellen

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden einen vertieften Einblick in fundamentale Techniken und Methoden der Entwicklung von komplexen Softwaresystemen erhalten. Sie erlernen Formalismen und Konzepte, mit denen es möglich ist, einzelne Aspekte komplexer Systeme zu modellieren und zu analysieren in Form geeigneter Theorien und Kalküle. Diese modellieren die Interaktion kommunizierender Systeme, erlauben Komposition und Verfeinerung. Darauf aufbauend wird erlernt, wie Semantiken für Modellierungssprachen definiert werden können und welche Aussagen sich daraus ableiten lassen.

Literatur

Literatur stammt aus eigenen Forschungsarbeiten.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Electronic Systems Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Softwarequalität 2				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Tabea Bordis Prof. Dr. Ina Schaefer		2,0	Online-Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Softwarequalität 2				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Tabea Bordis Prof. Dr. Ina Schaefer		2,0	Online-Übung	deutsch

Modulname	Softwarearchitektur		
Nummer	4220400	**Modulversion**	V2
Kurzbezeichnung	INF-SSE-40	**Sprache**	
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer		**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Ina Schaefer
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten oder Take-Home-Exam		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Architekturmuster
- Entwurfsmuster
- Implementierungsstrategien
- Architektursprachen
- Modellierung von Architekturen
- Evolution von Architekturen
- Zusammenhang Hardware/Software-Architekturen
- Komponenten-Architektur

Qualifikationsziel

Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden ein tiefgehendes Verständnis von Softwarearchitektur. Sie kennen die Probleme beim Architekturentwurf und können Lösungsstratgien anwenden, die zur Entwicklung qualitativ hochwertiger Softwarearchitekturen führen.

Literatur

Frank Buschmann u.a. "A System Of Patterns" sowie spezifische Literatur zu einzelnen Kapiteln

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Electronic Systems Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Softwarearchitektur				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dr. Lukas Linsbauer Kamil Rosiak		2,0	Vorlesung	englisch

Titel der Veranstaltung				
Softwarearchitektur				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dr. Lukas Linsbauer Kamil Rosiak		2,0	Übung	englisch

Modulname	Modellbasierte Softwareentwicklung		
Nummer	4220410	**Modulversion**	V2
Kurzbezeichnung	INF-SSE-41	**Sprache**	
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer		**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Ina Schaefer
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten oder Take-Home-Exam		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Meta-Modellierung
- OCL
- Modell-zu-Model-Transformationen
- Modell-zu-Text-Transformationen
- textuelle und graphische Domänen-spezifische Sprachen
- Variabilitätsmodellierung

Qualifikationsziel

Die Teilnehmer der Veranstaltung kennen die Grundprinzipien der modellbasierten Softwareentwicklung. Sie sind in der Lage selbständig eine textuelle oder graphische domänen-spezifische Modellierungssprache zu entwerfen und zu realisieren. Sie können die Sprache durch Modell-zu-Modell-Transformationen oder Modell-zu-Text-Transformationen in der Softwareentwicklung sinnvoll einsetzen.

Literatur

- Th. Stahl, M. Völter, Model-Driven Software Development, Wiley, 2006.

- M. Völter, DSL Engineering, independent publishing, 2013.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Electronic Systems Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Modellbasierte Softwareentwicklung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Kamil Rosiak Prof. Dr. Ina Schaefer		2,0	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Modellbasierte Softwareentwicklung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Kamil Rosiak Prof. Dr. Ina Schaefer		2,0	Übung	deutsch

Modulname	Software Engineering 1		
Nummer	4220430	**Modulversion**	V3
Kurzbezeichnung	INF-SSE-43	**Sprache**	
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer		**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Wolf-Tilo Balke
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten, oder mündliche Prüfung, 30 Minuten oder Take-Home-Exam		
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung: 50% der Hausaufgaben müssen bestanden sein.		
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Überblick zu Softwaretechniken
- Vorgehensweisen
- Entwurf, Implementierung
- Objektorientierung
- Modellierung, UML
- Software/System-Architekturen
- Muster in der Softwareentwicklung

Qualifikationsziel

Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden ein grundlegendes Verständnis zur Entwicklung komplexer Softwaresysteme. Sie sind prinzipiell in der Lage, die Aufgabenstellung zu erfassen, zu modellieren und in ein Design umzusetzen.

Literatur

- Ian Sommerville: Software Engineering. 7. Aufl. Addison-Wesley, München 2004, ISBN 0-321-21026-3.

- Helmut Balzert: Lehrbuch der Software-Technik, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg 1996, 1998, 2001, ISBN 3-8274-0480-0.

- J. Ludewig, H. Lichter: Software Engineering - Grundlagen, Menschen, Prozesse, Techniken. 1. Auflage. dpunkt-Verlag, Heidelberg 2006, ISBN 3-89864-268-2

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Electronic Systems Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Software Engineering 1				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Prof. Dr. Thomas Thüm		2,0	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Software Engineering 1				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Prof. Dr. Thomas Thüm		1,0	Übung	deutsch

Modulname	Fahrzeuginformatik		
Nummer	4220450	**Modulversion**	V2
Kurzbezeichnung	ET-IFR-35	**Sprache**	
Turnus		**Lehreinheit**	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer		**Einrichtung**	
SWS / ECTS	5 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Portfolio oder Take-Home-Exam		
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung: es müssen alle Praktikumsaufgaben erfolgreich bearbeitet sein		
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Grundlagen und Randbedingungen für die Softwareentwicklung im Automobilbereich
- Modellierungstechniken
- Entwicklungsprozesse und Methodik
- Qualitätssicherung
- Werkzeuge
- Fallstudien

Qualifikationsziel

Nach Abschluss dieses Moduls kennen die Studierenden die wesentlichen Grundlagen sowie geeignete Methoden und Werkzeuge für die Softwareentwicklung im Automobilbereich. Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende Softwareentwicklungsmethoden eingebetteter Systeme sowie die Techniken zum Komplexitäts- und Qualitätsmanagement anzuwenden.

Literatur

- J. Schäuffele, Th. Zurawka: Automotive Software Engineering. Vieweg Verlag 2003.
- O. Kindel, M.Friedrich: Softwareentwicklung mit AUTOSAR. Grundlagen, Engineering, Management für die Praxis. dpunkt-Verlag 2009.
- P. Liggesmeyer, D. Rombach (Hrsg.): Software Engineering eingebetteter Systeme. Elsevier 2005.
- W. Zimmermann, R. Schmidgall: Bussysteme in der Fahrzeugtechnik - Protokolle, Standards und Softwarearchitektur. 4. Auflage. Vieweg 2011.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Electronic Systems Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Fahrzeuginformatik I

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Prof. Dr. Ina Schaefer		2,0	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

- O. Kindel, M. Friedrich: Softwareentwicklung mit AUTOSAR. Grundlagen, Engineering, Management für die Praxis, dpunkt.verlag, 2009

- P. Liggesmeyer, D. Rombach (Hrsg.): Software Engineering eingebetteter Systeme, Elsevier, 2005.

- Werner Zimmermann Ralf Schmidgall, Bussysteme in der Fahrzeugtechnik Protokolle, Standards und Softwarearchitektur, 4. Auflage, Vieweg, 2011.

- Schäuffele, Zurawka: Automotive Software Engineering, Vieweg Verlag 2003.

Titel der Veranstaltung

Fahrzeuginformatik I

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Prof. Dr. Ina Schaefer		2,0	Übung	deutsch

Literaturhinweise

- O. Kindel, M. Friedrich: Softwareentwicklung mit AUTOSAR. Grundlagen, Engineering, Management für die Praxis, dpunkt.verlag, 2009
- P. Liggesmeyer, D. Rombach (Hrsg.): Software Engineering eingebetteter Systeme, Elsevier, 2005.
- Werner Zimmermann Ralf Schmidgall, Bussysteme in der Fahrzeugtechnik Protokolle, Standards und Softwarearchitektur, 4. Auflage, Vieweg, 2011.
- Schäuffele, Zurawka: Automotive Software Engineering, Vieweg Verlag 2003.

Modulname	Quantenkommunikationsnetze		
Nummer	2424000030	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	englisch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Nachrichtentechnik
SWS / ECTS	3 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Dr. Christian Deppe
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	138
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Schriftliche Prüfung von 60 Minuten oder mündliche Prüfung von 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Einführung in die Grundbegriffe der Quantenmechanik und Quantensysteme
- Einführung in die Quanteninformationstheorie
- Protokolle zur Quantenberechnung und Programmierung
- Einführung in Quantenkommunikationsnetzwerke
- Kapazitätsberechnungen zu Verschränkungs-assistierter Kommunikation
- Einführung in die Kommunikation mit Hilfe von Quantenrepeater

Qualifikationsziel

Die Studierenden
- kennen die Grundlagen von Quantenkommunikationsnetzwerken
- verstehen quanten-Informationstheoretische Modelle
- können Ratengrenzen von quanten-informationstheoretsichen Netwerken berechnen
- verstehen einfache Protokolle für Quantenkommunikationsnetzwerke
- können einfache Protokolle für Quantenkommunikationsnetzwerke simulieren
- können eigenständig eigene Protokolle für neue Modelle entwickeln

Literatur

Bassoli, R., Boche, H., Deppe, C., Ferrara, R., Fitzek, F. H., Janssen, G., & Saeedinaeeni, S. (2021). Quantum communication networks (Vol. 23, pp. 1-213). Berlin/Heidelberg, Germany: Springer.
Bassoli, R., Boche, H., Deppe, C., Ferrara, R., Fitzek, F. H., Janssen, G., & Saeedinaeeni, S. (2023). Quantenkommunikationsnetze, Berlin/Heidelberg, Germany: Springer (2023).

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Electronic Systems Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Quantenkommunikationsnetze				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dr. Christian Deppe	Dr. Christian Deppe	2,0	Vorlesung	englisch

Titel der Veranstaltung				
Quantenkommunikationsnetze				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dr. Christian Deppe	Dr. Christian Deppe	1,0	Übung	englisch

Modulname	VLSI-Lab		
Nummer	4211490	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	INF-EIS-49	**Sprache**	
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Guillermo Payá Vayá
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Die Module “Hardware-Software-Systeme” und „Hardware Praktikum“ sind für die Veranstaltung als Vorbereitung empfohlen. Außerdem wird auch die parallele Teilnahme an den Modulen „VLSI Design“ und „Verification, Validation and Testing of ASIC Designs“ empfohlen.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform			
Zu erbringende Studienleistung	1 Studienleistung: erfolgreiche Bearbeitung der Aufgaben; Präsentation von 30 Minuten		
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Das Labor Chip-Design gliedert sich in drei aufeinander aufbauende Phasen. Alle Phasen des Labors bestehen jeweils aus Teilen des interaktiven Selbststudiums und Seminaren. Letztere vermitteln den Studierenden Kenntnisse, die für die Bearbeitung der Aufgaben in den Kleingruppen im Selbststudium notwendig sind. Während der selbstständig organisierten Arbeit in den Gruppen an einer definierten Aufgabe (Selbststudium) überprüft ein wissenschaftlicher Mitarbeiter/-in des Instituts die Fortschritte und gibt im Bedarfsfall Hilfestellungen. Phase 0: Chip-Konzeption und -Spezifikation Die in Phase 1 zu implementierenden Hardware-Module werden in dieser Phase in Kleingruppen konzipiert und spezifiziert. Diese Phase basiert auf der Ziel-Anwendung, die auf der Hardware ausgeführt werden soll. Die Anwendung als auch die Hardware-Module in Form eines Mikrocontrollers, Peripherie-Modulen und Co-Prozessoren werden ausgewählt und alle notwendigen Merkmale werden in dieser Phase zusammengefasst und dokumentiert. Phase 1: Modulimplementierung und Verifikation Zunächst werden in Kleingruppen einzelne der in Phase 0 spezifizierten Hardware-Module, ein Mikrocontroller, Peripherie-Module und Co-Prozessoren von den Studierenden in VHDL implementiert. Die für das Logikdesign aus vorherigen Veranstaltungen notwendigen Kenntnisse zu VHDL-Design und Testbenches (mit System-C) werden im Rahmen von zwei Seminaren aufgefrischt und erweitert. Phase 2: Chip Entwurf und Prototyping Im Anschluss an die Modulentwicklung wird der Mikrocontroller von unterschiedlichen Gruppen • funktional verifiziert und auf einem FPGA Evaluationsboard emuliert (in-circuit emulation), • eine vollständige Synthese und ein Back-End-Flow auf Basis einer Bibliothek von Standardzellen für ASICs durchgeführt, sowie • eine kleine Anwendung auf das System portiert…

Qualifikationsziel

Im Chip-Design-Lab wird die Entwicklung integrierter digitaler Schaltungen als praktisches Labor angeboten. In diesem Labor entwickeln die Studierenden digitale Schaltungen in Form eines RISC-V Mikrocontrollers mit Peripherie-Modulen. In den verschiedenen Phasen des Labors konzipieren, spezifizieren, implementieren und verifizieren die Studierenden digitale Schaltungen mit Hardware-Beschreibungssprachen, industriellen EDA-Standardwerkzeugen, System-C Testbenches und Hardware-Testaufbauten. Die Qualifikationsziele, die in diesem Labor vermittelt werden, sind die erfolgreiche Projektarbeit im Bereich des Entwurfs digitaler Schaltungen von der Erstellung der Spezifikation bis zum In-Circuit-Test der entworfenen Schaltung. Die Studierenden gewinnen Kenntnisse über Projektplanung, die Entwicklungsarbeit und Teamarbeit. Gleichzeitig erlangen die Studierenden Fachkenntnisse in Eigenarbeit mit verwendeten Tools und Hardware-Beschreibungssprachen. Ziel ist der erfolgreiche und selbsterarbeitete Projektabschluss und der Austausch der in der Teamarbeit gewonnenen Erkenntnisse.

Literatur

• Rabaey, J. M., Chandrakasan, A. P., & Nikoli#, B. (2003). Digital integrated circuits: a design perspective (Vol. 7). Upper Saddle River, NJ: Pearson Education. • Weste, N. H., & Harris, D. (2015). CMOS VLSI design: a circuits and systems perspective. Pearson Education India. • Brunvand, E. (2010). Digital VLSI chip design with Cadence and Synopsys CAD tools. Addison-Wesley. • Ashenden, P. J. (2010). The designer's guide to VHDL. Morgan Kaufmann. • Ashenden, P. (2008). Digital Design: An Embedded Systems Approach Using VHDL. Morgan Kaufmann. Weitere Referenzen werden in der Veranstaltung bekanntgegeben.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Electronic Systems Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
VLSI-Lab				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Prof. Dr. Guillermo Payá Vayá		4,0	Praktikum	englisch
Literaturhinweise				
• Rabaey, J. M., Chandrakasan, A. P., & Nikoli#, B. (2003). Digital integrated circuits: a design perspective (Vol. 7). Upper Saddle River, NJ: Pearson Education. • Weste, N. H., & Harris, D. (2015). CMOS VLSI design: a circuits and systems perspective. Pearson Education India. • Brunvand, E. (2010). Digital VLSI chip design with Cadence and Synopsys CAD tools. Addison-Wesley. • Ashenden, P. J. (2010). The designer's guide to VHDL. Morgan Kaufmann. • Ashenden, P. (2008). Digital Design: An Embedded Systems Approach Using VHDL. Morgan Kaufmann. Weitere Referenzen werden in der Veranstaltung bekanntgegeben.				

Modulname	VLSI-Design		
Nummer	4211480	**Modulversion**	V2
Kurzbezeichnung	INF-EIS-48	**Sprache**	
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät
Moduldauer	1 Semester	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Guillermo Payá Vayá
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Die Module “Hardware-Software-Systeme” und „Hardware Praktikum“ werden als Vorbereitung für die Veranstaltung empfohlen.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) oder Take-Home-Exam		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Einführung in VLSI-Design
- Grundlagen der CMOS-Technik
- Herstellung und Layout von integrierten CMOS-Schaltungen
- CMOS-Schaltungen (kombinatorische und sequentielle Logikschaltungen)
- Entwurfsmethoden
- Probleme beim Chipdesign

Qualifikationsziel

Diese Vorlesung behandelt den Entwurf digitaler Schaltungen in CMOS-Technologie. Die Studierenden werden alternative Schaltungstechniken zur Realisierung von Grundschaltungen sowie deren Herstellungs- und Entwurfsablauf kennenlernen. Auf Basis von praktischen Beispielen werden verschiedene Implementierungsformen von integrierten Schaltungen diskutiert und aktuelle Herausforderungen der heutigen Chipentwicklung in modernen Halbleitertechnologien vorgestellt. Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden befähigt, eigenständig VLSI-Chips zu entwerfen.

Literatur

- D. Harris, N. Weste: "CMOS VLSI Design.", Pearson Education, Inc (2010).
- H. Veendrick: "Nanometer CMOS ICs ", Springer, 2007
- Y. Taur, T. Ning: "Fundamentals of Modern VLSI Devices", Cambridge University Press, 1998
- J.M. Rabaey, A. P. Chandrakasan, and B. Nikoli#; “Digital Integrated Circuits: a Design Perspective”. Vol. 7. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education, 2003.
- J. Uyemura: "CMOS Logic Circuit Design", Kluwer Academic Publishers, 1999
- K. Reifschneider: "CAE-gestützte IC-Entwurfsmethoden", Prentice Hall, 1998
- K. Itoh: "VLSI Memory Chip Design", Springer, 2001
- D. Jansen: "Handbuch der Electronic Design Automation", Carl Hanser Verlag, 2002
- R. J. Baker, H. W. Li, D. E. Byce: "CMOS Circuit Design. Layout, and Simulation", IEEE Press 1998
- R. Hunter, T. Johnson: "VHDL", Springer, 2007
- D. Perry: "VHDL", McGraw-Hill, 1998
- P. Ashenden: "The Designers Guide to VHDL", Morgan Kaufmann, 2002

Weitere Referenzen werden in der Veranstaltung bekanntgegeben.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Electronic Systems Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
VLSI-Design				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Prof. Dr. Guillermo Payá Vayá		2,0	Vorlesung	englisch

Literaturhinweise

- D. Harris, N. Weste: "CMOS VLSI Design.", Pearson Education, Inc (2010). - H. Veendrick: "Nanometer CMOS ICs ", Springer, 2007 - Y. Taur, T. Ning: "Fundamentals of Modern VLSI Devices", Cambridge University Press, 1998 - J.M. Rabaey, A. P. Chandrakasan, and B. Nikoli#; “Digital Integrated Circuits: a Design Perspective”. Vol. 7. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education, 2003. - J. Uyemura: "CMOS Logic Circuit Design", Kluwer Academic Publishers, 1999 - K. Reifschneider: "CAE-gestützte IC-Entwurfsmethoden", Prentice Hall, 1998 - K. Itoh: "VLSI Memory Chip Design", Springer, 2001 - D. Jansen: "Handbuch der Electronic Design Automation", Carl Hanser Verlag, 2002 - R. J. Baker, H. W. Li, D. E. Byce: "CMOS Circuit Design. Layout, and Simulation", IEEE Press 1998 - R. Hunter, T. Johnson: "VHDL", Springer, 2007 - D. Perry: "VHDL", McGraw-Hill, 1998 - P. Ashenden: "The Designers Guide to VHDL", Morgan Kaufmann, 2002 Weitere Referenzen werden in der Veranstaltung bekanntgegeben.

Titel der Veranstaltung				
VLSI-Design				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Prof. Dr. Guillermo Payá Vayá		2,0	Übung	englisch

Modulname	Maschinelles Lernen und seine Anwendung in der Nachrichtentechnik		
Nummer	2424000000	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-NT-0000	**Sprache**	
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Nachrichtentechnik
SWS / ECTS	3 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Eduard Jorswieck
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	138
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Schriftliche Prüfung von 60 Minuten oder mündliche Prüfung von 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Einführung in die Grundbegriffe neuronaler Netze
- Einführung von der Grundarchitektur des neuronalen Netzes sowie Loss Funktion, Gradient Descent und Optimizer für das Training neuronaler Netze
- Einrichten einer Entwicklungsumgebung für maschinelles Lernen mit Python und Pytorch
- Praktisches Experiment zur Definition und zum Training eines einfachen tiefen neuronalen Netzes
- Einführung in fortgeschrittene neuronale Netzwerkarchitekturen, darunter Convolutional Neural Network, Recurrent Neural Network, Graph Neural Network und Transformer. Verstehen, warum sie erfunden wurden und wie sie funktionieren
- Einführung einer speziellen Zielfunktion für nichtüberwachtes Lernen in der Nachrichtentechnik
- Einführung spezieller neuronaler Netzarchitekturen für das nichtüberwachte Lernen in der Nachrichtentechnik

Qualifikationsziel

Die Studierenden
- kennen die Grundlagen von neuronalen Netzwerkmodellen
- verstehen den Trainingsprozess mit großen Datenmengen für das überwachte Lernen
- können das überwachten Lernen zum nicht-überwachten Lernen verallgemeinern
- können das neuronale Netzmodell mit Python und Pytorch für einfache Aufgaben implementieren und trainieren
- verstehen, wie man Domänenwissen der Nachrichtentechnik beim Entwurf der Architektur und des Ziels des neuronalen Netzes berücksichtigen kann
- können den Trainingsprozess optimieren, wenn das Ergebnis nicht den Erwartungen entspricht

Literatur

Y. C. Eldar, A. Goldsmith, D. Gündüz, H. V. Poor, Machine Learning and Wireless Communications, Cambridge University Press, 2022.
http://cs231n.stanford.edu/2019/

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Electronic Systems Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Maschinelles Lernen und seine Anwendung in der Nachrichtentechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dr. Bile Peng Ramprasad Raghunath	Prof. Dr. Eduard Jorswieck	2,0	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Y. C. Eldar, A. Goldsmith, D. Gündüz, H. V. Poor, Machine Learning and Wireless Communications, Cambridge University Press, 2022. http://cs231n.stanford.edu/2019/				

Titel der Veranstaltung				
Maschinelles Lernen und seine Anwendung in der Nachrichtentechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dr. Bile Peng Ramprasad Raghunath	Prof. Dr. Eduard Jorswieck	1,0	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Y. C. Eldar, A. Goldsmith, D. Gündüz, H. V. Poor, Machine Learning and Wireless Communications, Cambridge University Press, 2022. http://cs231n.stanford.edu/2019/				

Modulname	Low-Power Embedded Systems		
Nummer	2416000000	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Datentechnik und Kommunikationsnetze
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Andres Gomez
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Ein eingebettetes System ist eine Kombination aus Computer-Hardware und -Software, die entweder in ihren Fähigkeiten festgelegt oder programmierbar ist und für eine bestimmte Funktion oder spezifische Funktionen innerhalb eines größeren Systems entwickelt wurde. Sie sind beispielsweise Teile von Industriemaschinen, landwirtschaftlichen und Prozessindustriegeräten, Autos, medizinischen Geräten, Kameras, Haushaltsgeräten, Flugzeugen, Sensor-Netzwerken, dem Internet der Dinge sowie mobilen Geräten.
- Der Schwerpunkt dieser Vorlesung liegt auf dem Entwurf von stromsparenden eingebetteten Systemen unter Verwendung von formalen Modellen und der Nutzung der neuesten Mikroarchitekturfunktionen für verbesserte Leistung und Energieeffizienz, mit praktischen Beispielen in C/C++.

Qualifikationsziel

Die Studierenden
- erlangen ein Verständnis für spezifische Anforderungen, Probleme und Leistungsbewertungen von Low-Power-Embedded-Systemanwendungen.
- treffen Design-Entscheidungen mit genauem Wissen über die inhärenten Kosten-gegen-Leistung-Abwägungen in ressourcenbeschränkten Low-Power-Systemen.
- können die Prinzipien von Echtzeit-Betriebssystemen und Scheduling-Theorie anwenden, um effiziente Applikationen mit gemeinsam genutzten Ressourcen zu entwerfen.
- Sind in der Lage, verschiedenen Architekturen zu analysieren, deren Hardware-Software-Interface und Speicherarchitektur und verschiedener Optimierungstechniken für Mikrocontroller, wie DSP-Erweiterungen der Befehlssatzarchitektur, zu evaluieren.

Literatur

- Edward A. Lee and Sanjit A. Seshia: Introduction to Embedded Systems, A Cyber-Physical Systems Approach, Second Edition, MIT Press, ISBN 978- 0-262-53381-2, 2017.
- P. Marwedel: Embedded System Design, Springer, ISBN 978- 3-030-60909-2, 2021.
- G. C. Buttazzo: Hard Real-Time Computing Systems. Springer Verlag, ISBN 978- 1-4614-0676-1, 2011.
- M. Wolf: Computers as Components – Principles of Embedded System Design. Morgan Kaufman Publishers, ISBN 978-0-128-05387-4, 2016.

- Avelino J. Gonzalez: Computer Programming in C for Beginners, Springer, ISBN 978-3-030-50752-7, 2020.
- Joseph Yiu. The Definitive Guide to ARM® Cortex®-M3 and Cortex®-M4 Processors. Newnes, 2013.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics - Space Systems Electronics			
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Electronic Systems Engineering			
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics - Avionic Systems			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Low-Power Embedded Systems				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dr. Torsten Fichna Prof. Dr. Andres Gomez		2,0	Vorlesung	englisch

Literaturhinweise

- Edward A. Lee and Sanjit A. Seshia: Introduction to Embedded Systems, A Cyber-Physical Systems Approach, Second Edition, MIT Press, ISBN 978- 0-262-53381-2, 2017.
- P. Marwedel: Embedded System Design, Springer, ISBN 978- 3-030-60909-2, 2021.
- G. C. Buttazzo: Hard Real-Time Computing Systems. Springer Verlag, ISBN 978- 1-4614-0676-1, 2011.
- M. Wolf: Computers as Components – Principles of Embedded System Design. Morgan Kaufman Publishers, ISBN 978-0-128-05387-4, 2016.
- Avelino J. Gonzalez: Computer Programming in C for Beginners, Springer, ISBN 978-3-030-50752-7, 2020.
- Joseph Yiu. The Definitive Guide to ARM® Cortex®-M3 and Cortex®-M4 Processors. Newnes, 2013.

Titel der Veranstaltung				
Low-Power Embedded Systems				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dr. Torsten Fichna Prof. Dr. Andres Gomez		1,0	Übung	englisch

Literaturhinweise

- Edward A. Lee and Sanjit A. Seshia: Introduction to Embedded Systems, A Cyber-Physical Systems Approach, Second Edition, MIT Press, ISBN 978- 0-262-53381-2, 2017.
- P. Marwedel: Embedded System Design, Springer, ISBN 978- 3-030-60909-2, 2021.
- G. C. Buttazzo: Hard Real-Time Computing Systems. Springer Verlag, ISBN 978- 1-4614-0676-1, 2011.
- M. Wolf: Computers as Components – Principles of Embedded System Design. Morgan Kaufman Publishers, ISBN 978-0-128-05387-4, 2016.
- Avelino J. Gonzalez: Computer Programming in C for Beginners, Springer, ISBN 978-3-030-50752-7, 2020.
- Joseph Yiu. The Definitive Guide to ARM® Cortex®-M3 and Cortex®-M4 Processors. Newnes, 2013.

Modulname	Post Shannon Theory		
Nummer	2424000040	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	englisch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Nachrichtentechnik
SWS / ECTS	3 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Dr. Christian Deppe
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	138
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten (je nach Anzahl der Teilnehmer)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Einführung in die Grundbegriffe der Post Shannon Theorie
- Einführung in die Nachrichtenidentifikation
- Beweistechniken für randomisierte und deterministischer Einkodierung
- Protokolle mit Ressourcen (Rückkopplung, Sensing, Common Randomness)
- Methoden zur Berechnung oberer Schranken der Kapazität (Resolvability)
- Kodierungsmethoden der Nachrichtenidentifikation

Qualifikationsziel

Die Studierenden
- kennen die Grundlagen der Post Shannon Theorie
- verstehen randomisierte und deterministische Nachrichtenidentifikation
- können Ratengrenzen von Post Shannon Modellen berechnen
- verstehen einfache Protokolle der Nachrichtenidentifikation
- können einfache Kodierungen für Nachrichtenidentifikation selbst erstellen
- können eigenständig eigene Protokolle für neue Modelle entwickeln

Literatur

Ahlswede, Alexander; Althöfer, Ingo; Deppe, Christian; Tamm, Ulrich (Eds.) Identification and Other Probabilistic Models Rudolf Ahlswede's Lectures on Information Theory 6 Springer-Verlag Series: Foundations in Signal Processing, Communications and Networking, Vol. 16 1st Edition, 2021, ISBN: 978-3-030-65070-4

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Electronic Systems Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Post Shannon Theory				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dr. Christian Deppe		2,0	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
Ahlswede, Alexander; Althöfer, Ingo; Deppe, Christian; Tamm, Ulrich (Eds.) Identification and Other Probabilistic Models Rudolf Ahlswede's Lectures on Information Theory 6 Springer-Verlag Series: Foundations in Signal Processing, Communications and Networking, Vol. 16 1st Edition, 2021, ISBN: 978-3-030-65070-4				

Titel der Veranstaltung				
Post Shannon Theory				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dr. Christian Deppe		1,0	Übung	englisch
Literaturhinweise				
Ahlswede, Alexander; Althöfer, Ingo; Deppe, Christian; Tamm, Ulrich (Eds.) Identification and Other Probabilistic Models Rudolf Ahlswede's Lectures on Information Theory 6 Springer-Verlag Series: Foundations in Signal Processing, Communications and Networking, Vol. 16 1st Edition, 2021, ISBN: 978-3-030-65070-4				

Modulname	Lichttechnik		
Nummer	2413320	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-IHT-32	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Halbleitertechnik
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Andreas Waag
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 90 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Das Modul bietet einen Überblick über die Lichttechnik, von den physikalischen Grundlagen von Licht und Beleuchtung über die Herstellung von Leuchtmitteln bis hin zu Leuchten und entsprechenden DIN-Normen. Besonderer Schwerpunkt: Beleuchtungstechnik und Lichttechnik für den Automobil-Bereich

- Einführung und Überblick
- Die Natur von Licht: physikalische Grundlagen
- Die menschliche Wahrnehmung von Licht
- Herstellung und Aufbau von Lichtquellen
- Modulaufbau
- Energiebilanzen
- Normung
- Anwedungen (Beleuchtungstechnik, Automotive Lighting)

[Lichttechnik (V)] Das Modul bietet einen Überblick über die Lichttechnik, von den physikalischen Grundlagen von Licht und Beleuchtung über die Herstellung von Leuchtmitteln und Leuchten. Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Lichtquellen und Leuchtmittel zu charakterisieren, ihren Wirkungsgrad zu optimieren und mit Hilfe ihrer Kenngrößen einfache Probleme der Lichttechnik zu lösten.

[Lichttechnik (Ü)]

- Einführung und Überblick
- Die Natur von Licht: physikalische Grundlagen
- Die menschliche Wahrnehmung von Licht
- Herstellung und Aufbau von Lichtquellen
- Modulaufbau
- Energiebilanzen
- Normung

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Lichtquellen und Leuchtmittel zu charakterisieren, ihren Wirkungsgrad zu optimieren und mit Hilfe ihrer Kenngrößen einfache Probleme der Lichttechnik zu lösen.

Literatur

Vorlesungsfolien und Kurzskript
Hans-Jürgen Hentschel (Hrsg.): Licht und Beleuchtung; Hüthig 2002, ISBN 3-7785-2817-3
Horst Lange (Hrsg.): Handbuch für Beleuchtung; Landsberg 2007, ISBN 978-3-609-75390-4

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Electronic Systems Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Lichttechnik

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Prof. Dr. Andreas Waag		2,0	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

Vorlesungsfolien und Kurzskript Hans-Jürgen Hentschel: Licht und Beleuchtung Horst Lange: Handbuch für Beleuchtung

Titel der Veranstaltung

Lichttechnik

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Prof. Dr. Andreas Waag		1,0	Übung	deutsch

Modulname	Computer Network Engineering		
Nummer	2416750	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-IDA-75	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Admela Jukan
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Grundlagen des Internets
- Routing im Internet
- Das TCP-Protokoll und seine Leistungsbewertung
- Leistungsbewertung von Kommunikationsnetzen
- Grundlagen der Netzsicherheit Neue Netzarchitekturen und Protokolle (SDN, MPLS, Ethernet und optische Netze)

Qualifikationsziel

Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse über Architekturen, Protokollstandards und theoretischen Aspekten von Telekommunikationsnetzen sowie Rechnernetzen und sind mit den Prinzipien der Signalisierung vertraut. Die erlernten Grundlagen ermöglichen es, selbstständig neue Protokolle und vermittlungstechnische Verfahren zu analysieren und zu bewerten.

Literatur

J. F. Kurose und K. W. Ross, Computer Networking - A Top-Down Approach, 6th ed., Pearson, ISBN-13: 978-0-13-285620-1
L. L. Peterson und B. S. Davie, Computer Networks: A Systems Approach, Morgan Kaufmann Publishers, 2003, ISBN: 1-55860-833-8
W. Stallings, Network Security Essentials, Pearson, ISBN 0-13-238033-1

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Electronic Systems Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Computer Network Engineering

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jasenka Dizdarevic Prof. Dr. Admela Jukan		2,0	Vorlesung	englisch

Literaturhinweise

- Skript
- J. F. Kuruse und K. W. Ross, Computernetze
- W. Stallings, Data and Computer Communications

Titel der Veranstaltung

Computer Network Engineering

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Mounir Bensalem Jasenka Dizdarevic Prof. Dr. Admela Jukan		1,0	Übung	englisch

Literaturhinweise

- Skript
- J. F. Kuruse und K. W. Ross, Computernetze
- W. Stallings, Data and Computer Communications

Modulname	Neue Architekturen und Protokolle in Kommunikationsnetzen		
Nummer	2416760	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-IDA-76	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Datentechnik und Kommunikationsnetze
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Admela Jukan
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Einführung in die Breitbandkommunikation
- Breitbandige Anschlussnetze
- Optische Netze
- Steuerung und Management von Breitbandnetzen
- Drahtlose Breitbandnetze
- Anwendungen von Breitbandnetzen

Qualifikationsziel

Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden tiefgehende Kenntnisse über Architekturen und Signalisierungsprotokolle von breitbandigen Telekommunikationsnetzen, die den gesamten Technologiebereich von den Anschlussnetzen über optische Transportnetze bis zu den drahtlosen Netzen umfassen. Die erlernten Grundlagen ermöglichen es, selbstständig neue Protokolle, Dienste und Netzarchitekturen zu analysieren und zu bewerten.

Literatur

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Electronic Systems Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Neue Architekturen und Protokolle in Kommunikationsnetzen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Prof. Dr. Admela Jukan		2,0	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Include latest research papers, tutorials and industrial standards				

Titel der Veranstaltung				
Neue Architekturen und Protokolle in Kommunikationsnetzen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Prof. Dr. Admela Jukan		1,0	Übung	deutsch

Modulname	Hardware Software Codesign		
Nummer	2416000010	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	englisch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Datentechnik und Kommunikationsnetze
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Selma Saidi
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen	Grundkenntnisse der Computerarchitekturen und der Programmiersprache C		
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1. Klausur max. 180 Minuten oder mündliche Prüfung max. 40 Minuten. 2. Vorlesungsbegleitende Projektarbeit mit schriftlichem Bericht Die Gesamtnote wird aus dem arithmetischen Mittel der Teilnoten von Leistung 1 und 2 gebildet.		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

1. Entwurf unterschiedlicher Hardware/Software-Lösungen für eingebettete Systeme
2. Verständnis der Entwurfskomponenten
3. Verständnis der Entwurfsparadigmen auf Systemebene
4. HW/SW-Partitionierung
5. Optimierungsmethoden
6. Maßnahmen zur Leistungsanalyse
7. Bewertungsmethoden
8. Modellierung und Leistungsanalyse von sicherheitskritischen und eingebetteten Echtzeitsystemen.

Qualifikationsziel

Die Studierenden kennen den grundlegenden Entwurf komplexer elektronischer Systeme auf hoher Abstraktionsebene. Dies beinhaltet die optimierte Partitionierung, Planung und Bewertung von gemischten Hardware- und Software-Design-Lösungen für eingebettete Systeme. Die Studierenden verstehen fortgeschrittene Themen des HW/SW-Codesigns und der Leistungsanalyse für sicherheitskritische und echtzeitfähige eingebettete Systeme. Ausgehend von einer einfachen Systemspezifikation können die Studierenden Werkzeuge zur Partitionierung, Optimierung und Leistungsanalyse einsetzen, um das Hardware/Software-System zu synthetisieren.

Literatur

[1] „Specification and Design of Embedded Systems”, D. Gajski, Prentice Hall 1994,
ISBN 0-13-150731-1
[2] „Digitale Hardware/Software Systeme – Synthese und Optimierung“, J. Teich,
Springer Verlag 1997, ISBN 3-540-62433-3

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Electronic Systems Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Hardware Software Codesign				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Prof. Dr. Selma Saidi		3,0	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
[1] „Specification and Design of Embedded Systems", D. Gajski, Prentice Hall 1994, ISBN 0-13-150731-1 [2] „Digitale Hardware/Software Systeme – Synthese und Optimierung", J. Teich, Springer Verlag 1997, ISBN 3-540-62433-3				

Titel der Veranstaltung				
Hardware Software Codesign				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Prof. Dr. Selma Saidi		1,0	Übung	englisch
Literaturhinweise				
[1] „Specification and Design of Embedded Systems", D. Gajski, Prentice Hall 1994, ISBN 0-13-150731-1 [2] „Digitale Hardware/Software Systeme – Synthese und Optimierung", J. Teich, Springer Verlag 1997, ISBN 3-540-62433-3				

Modulname	Embedded Autonomy		
Nummer	2416000020	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	englisch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Datentechnik und Kommunikationsnetze
SWS / ECTS	4 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Selma Saidi
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	124
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1. Klausur max. 90 Minuten oder mündliche Prüfung max. 30 Minuten. 2. Vorlesungsbegleitende Projektarbeit mit schriftlichem Bericht Die Gesamtnote wird aus dem arithmetischen Mittel der Teilnoten von Leistung 1 und 2 gebildet.		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Anforderungen an die funktionale Sicherheit
- Schaffung und Erhaltung von Vertrauenswürdigkeit in autonomen Systemen
- Systemarchitekturen und Plattformen für autonome Systeme
- Verifikation von autonomen Systemen

Qualifikationsziel

Die Studierenden erlangen grundlegende Kenntnisse über die in autonomen Systemen verwendeten Plattformen sowie über aktuelle Themen, die für den Entwurf sicherer autonomer Systeme unter Berücksichtigung funktionaler und nichtfunktionaler Aspekte (z.B. Sicherheit, Zuverlässigkeit) erforderlich sind. Die Studierenden lernen, einfache Aufgaben für autonome Systeme (Sensorfusion und KI-Berechnungen, die besondere Anforderungen an die Architekturen stellen, um die Perceive-Decide-Act-Schleife zu implementieren) auf eingebetteten Plattformen zu realisieren. Die Studierenden können die Leistungsgrenzen der Plattform gegen die Komplexität der Aufgaben abwägen und so eine optimale Ausnutzung der Ressourcen finden.

Literatur

Christopher Rouff: “Autonomous and Autonomic Systems: With Applications to NASA Intelligent Spacecraft Operations and Exploration Systems” (NASA Monographs in Systems and Software Engineering). SpringerVerlag, Berlin, Heidelberg, 2007.
Samuel Kounev, Jeffrey O. Kephart, Aleksandar Milenkoski, and Xiaoyun Zhu: „Self-Aware Computing Systems”. Springer Publishing Company, Incorporated, 1st edition, 2017.
Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA). Broad Agency Announcement - Assured Autonomy, August 2017
Selma Saidi, Dirk Ziegenbein, Jyotirmoy V. Deshmukh, Rolf Ernst: “Autonomous Systems Design: Charting a New Discipline”, IEEE Design and Test Magazine 2021.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Electronic Systems Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Embedded Autonomy				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Prof. Dr. Selma Saidi		3,0	Vorlesung	englisch

Literaturhinweise

Christopher Rouff: “Autonomous and Autonomic Systems: With Applications to NASA Intelligent Spacecraft Operations and Exploration Systems” (NASA Monographs in Systems and Software Engineering). SpringerVerlag, Berlin, Heidelberg, 2007.
Samuel Kounev, Jeffrey O. Kephart, Aleksandar Milenkoski, and Xiaoyun Zhu: „Self-Aware Computing Systems”. Springer Publishing Company, Incorporated, 1st edition, 2017.
Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA). Broad Agency Announcement - Assured Autonomy, August 2017
Selma Saidi, Dirk Ziegenbein, Jyotirmoy V. Deshmukh, Rolf Ernst: “Autonomous Systems Design: Charting a New Discipline”, IEEE Design and Test Magazine 2021.

Titel der Veranstaltung				
Embedded Autonomy				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Prof. Dr. Selma Saidi		1,0	Übung	englisch

Literaturhinweise

Christopher Rouff: “Autonomous and Autonomic Systems: With Applications to NASA Intelligent Spacecraft Operations and Exploration Systems” (NASA Monographs in Systems and Software Engineering). SpringerVerlag, Berlin, Heidelberg, 2007.
Samuel Kounev, Jeffrey O. Kephart, Aleksandar Milenkoski, and Xiaoyun Zhu: „Self-Aware Computing Systems”. Springer Publishing Company, Incorporated, 1st edition, 2017.
Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA). Broad Agency Announcement - Assured Autonomy, August 2017
Selma Saidi, Dirk Ziegenbein, Jyotirmoy V. Deshmukh, Rolf Ernst: “Autonomous Systems Design: Charting a New Discipline”, IEEE Design and Test Magazine 2021.

Modulname	Digitale Signalübertragung und Rechnerübung		
Nummer	2424670	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-NT-67	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Nachrichtentechnik
SWS / ECTS	8 / 10,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Eduard Jorswieck
Arbeitsaufwand (h)	300		
Präsenzstudium (h)	112	**Selbststudium (h)**	188
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 180 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung	Kolloquium oder Protokoll des Labors als Leistungsnachweis		
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Teil I:
- Determinierte Signale in LTI-Systemen
- Fourier-Transformation
- Diskrete Signale und Systeme
- Korrelationsfunktionen determinierter Signale
- Systemtheorie der Tiefpass- und Bandpasssysteme

Teil II:
- Statistische Signalverschreibung
- Multiplex-Übertragung
- Binärübertragung mit Tiefpasssignalen
- Binärübertragung mit Bandpasssignalen
- Digitale Modulation

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden die Fähigkeit, der Berechnung von Systemen beschrieben durch Übertragungsfunktion oder Impulsantwort und besitzen ein grundlegendes Verständnis von digitalen Übertragungssystemen. Das Labor vertieft die theoretisch erworbenen Kenntnisse an praktischen Beispielen.

Literatur

- Ohm, Lüke: Signalübertragung, Springer-Verlag, ISBN 3-540-67768-2
- U.Reimers: Digitale Fernsehtechnik, 2.Aufl. 1997, ISBN 3-540-60945-8

Hinweise

Signalübertragung I wird in der ersten Hälfte, Signalübertragung II in der zweiten Hälfte des Sommersemesters mit wöchentlich 4+2 SWS angeboten. Empfehlenswerte Vorkenntnisse werden in der Vorlesung Grundlagen der Informationstechnik (VL im Studiengang Elektrotechnik) vermittelt.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Electronic Systems Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Signalübertragung I				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Mark Hoyer Prof. Dr. Eduard Jorswieck Jonas von Beöczy		2,0	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Ohm, Lüke: Signalübertragung, Springer-Verlag, ISBN 3-540-67768-2 Reimers: Digitale Fernsehtechnik, 2. Aufl., ISBN 3-540-60945-8				

Titel der Veranstaltung				
Rechnerübung zur Signalübertragung II				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Prof. Dr. Eduard Jorswieck Lucca Richter Mojan Wegener		2,0	Labor	deutsch
Literaturhinweise				
siehe Vorlesung				

Titel der Veranstaltung				
Signalübertragung II				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Mark Hoyer Prof. Dr. Eduard Jorswieck Jonas von Beöczy		2,0	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Ohm, Lüke: Signalübertragung, Springer-Verlag, ISBN 3-540-67768-2 Reimers: Digitale Fernsehtechnik, 2. Aufl., ISBN 3-540-60945-8				

Titel der Veranstaltung				
Signalübertragung II				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Mark Hoyer Prof. Dr. Eduard Jorswieck Jonas von Beöczy		1,0	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
siehe Vorlesung				

Titel der Veranstaltung				
Signalübertragung I				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Mark Hoyer Prof. Dr. Eduard Jorswieck Jonas von Beöczy		1,0	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
siehe Vorlesung				

Space & Avionics Systems Electronics - Space Systems Electronics	
ECTS	15

Modulname	Raumfahrtmissionen im Sonnensystem		
Nummer	1521050	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	PHY-IGeP-05	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Joachim Block
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	28	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Mündliche Prüfung über 30 Minuten am Ende des Semesters		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Die Vorlesung ist betont interdisziplinär und wendet sich an Studenten verschiedener Fachrichtungen. Sie behandelt die Geschichte der Exploration des Sonnensystems von den historischen Anfängen bis heute. Im Mittelpunkt steht dabei die Erweiterung des naturwissenschaftlichen Weltbildes durch das mit Hilfe von Raumsonden sprunghaft gestiegene Wissen über die Planeten, Monde und kleinen Körper des Sonnensystems. Dabei werden Theorien und Modellvorstellungen, die noch aus dem Vor-Weltraumzeitalter stammen, mit der iterativ gewachsenen Erkenntnis der wirklichen Natur unserer kosmischen Umgebung verglichen. Die Abhängigkeit dieser fortschreitenden Kenntnis von den physikalisch-technischen Voraussetzungen, etwa von der Sensorik auf Raumsonden oder von der erzielbaren Autonomie von Bordsystemen, wird ebenso diskutiert wie die Priorisierung von Missionszielen auf Grund wissenschaftlicher und gesellschaftlicher Paradigmen. Ein wichtiger Aspekt ist die Rückwirkung, welche die Erkenntnisse über unsere Erde als eines habitablen Planeten in diesem Sonnensystem auf das Selbstverständnis der menschlichen Gesellschaft ausüben. Die Vorlesung ist komplementär zu der im Wintersemester angebotenen Lehrveranstaltung Realisierung physikalischer Großprojekte am Beispiel von Raumfahrtmissionen.

Qualifikationsziel

Nach Abschluss dieses Moduls verfügen die Studierenden über Kenntnis von den physikalisch-technischen Voraussetzungen bezüglich der Sensorik auf Raumsonden oder der erzielbaren Autonomie von Bordsystemen in der Raumfahrt. Das erworbene Wissen befähigt sie die Priorisierung von Zielen für Raumfahrtmissionen zu verstehen.

Literatur

Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics - Avionic Systems			
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics - Space Systems Electronics			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Raumfahrtmissionen im Sonnensystem				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Prof. Dr. Joachim Block		3,0	Vorlesung/Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Larson, W. J., J. R. Wertz, Space Mission Analysis and Design, Kluwer, 1996. Ley, W.; Wittmann, K.; Hallmann, W. (Hrsg.): Handbuch der Raumfahrttechnik. 3. völlig neubearb. Aufl., Hanser-Verlag, 2008 Harvey, B.: Europe´s Space Programme. To Ariane and Beyond. Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York, 2003				

Modulname	Elektrische Messaufnehmer für nichtelektrische Größen		
Nummer	2411270	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-EMG-27	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Elektrische Messtechnik und Grundlagen der Elektrotechnik
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Meinhard Schilling
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	mündliche Prüfung 45 Minuten (schriftliche Klausur 120 min nur bei sehr großen Teilnehmerzahlen)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Kenngrößen von Messaufnehmern
- Temperaturmessung
- Magnetfeldmessung
- Optische Sensoren
- Messung geometrischer Größen
- Messung dynamometrischer Größen
- Durchflussmessung

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls "Elektrische Messaufnehmer für nichtelektrische Größen" verfügen die Studierenden über eine Übersicht über den Einsatz und die Dimensionierung elektrischer Sensoren für nichtelektrische Größen. Die vertieften Grundlagen ermöglichen die Auswahl, den Einsatz und die Fehlerbeurteilung moderner Sensoren.

Literatur

- P. Profos und T. Pfeiffer: Handbuch der industriellen Messtechnik (R. Oldenbourg Verlag), ISBN 978-3486225921
- H. Schaumburg: Sensoren (B.G. Teubner Verlag Stuttgart), ISBN 978-3519061250
- J. Hoffmann: Messen nichtelektrischer Größen (VDI Verlag), ISBN 978-3540622314
- J. Hoffmann: Taschenbuch der Messtechnik (Fachbuchverlag Leipzig), ISBN 978-3446219779

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics - Avionic Systems			
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics - Space Systems Electronics			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Elektrische Messaufnehmer für nichtelektrische Größen ("Sensoren")				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Prof. Dr. Frank Ludwig Dr. Thilo Viereck		2,0	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
P. Profos und T. Pfeiffer: Handbuch der industriellen Messtechnik (R. Oldenbourg Verlag) H. Schaumburg: Sensoren (B.G. Teubner Verlag Stuttgart) J. Hoffmann: Messen nichtelektrischer Größen (VDI Verlag) J. Hoffmann: Taschenbuch der Messtechnik (Fachbuchverlag Leipzig)				

Titel der Veranstaltung				
Elektrische Messaufnehmer für nichtelektrische Größen ("Sensoren")				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Prof. Dr. Frank Ludwig Dr. Thilo Viereck		2,0	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
P. Profos und T. Pfeiffer: Handbuch der industriellen Messtechnik (R. Oldenbourg Verlag) H. Schaumburg: Sensoren (B.G. Teubner Verlag Stuttgart) J. Hoffmann: Messen nichtelektrischer Größen (VDI Verlag) J. Hoffmann: Taschenbuch der Messtechnik (Fachbuchverlag Leipzig)				

Modulname	Solarzellen		
Nummer	2413310	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-IHT-31	**Sprache**	deutsch
Turnus	WSem alle 2 Jahre	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Halbleitertechnik
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Stefanie Kroker
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur+		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Das Modul bietet einen Überblick über die photovoltaische Stromerzeugung von den physikalischen Grundlagen über die Herstellung von Solarzellen bis zu ihrem Einsatz in Modulen und Anlagen.

- Politik regenerativer Energien
- physikalischen Grundlagen photovoltaischer Stromerzeugung (Sonne, Strahlungsabsorption in Halbleitern, pn-Übergang, Berechnung der Strom-Spannungs-Kennlinie)
- Herstellung und Aufbau mono- und multikristalliner Solarzellen
- Dünnschichtzellen, organische und farbstoff-sensibilisierte Solarzellen
- Vergleich der vorgestellten Konzepte
- Dimensionierung photovoltaischer Anlagen
- Einsatzgebiete

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage Solarzellen zu charakterisieren, ihren Wirkungsgrad zu optimieren und mit Hilfe ihrer Kenngrößen sowie geographischen Gegebenheiten einfache photovoltaische Anlagen zu dimensionieren.

Literatur

- Vorlesungsfolien und Kurzskript
- H.-G. Wagemann, A. Schmidt: Grundl. d. optoelektron. Halbleiterbauelemente; Teubner Stuttgart 1998 ISBN: 3-519-03240-6
- H.-G. Wagemann, H. Eschrich: Grundl. d. photovoltaischen Energieumwandlung; Teubner Stuttgart 1994 ISBN: 3-519-03218-X

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics - Avionic Systems			
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics - Space Systems Electronics			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Solarzellen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Prof. Dr. Stefanie Kroker		2,0	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Vorlesungsfolien H.-G. Wagemann, H. Eschrich: Grundlagen der photovoltaischen Energiewandlung; Teubner Studienbücher, Stuttgart 1994				

Titel der Veranstaltung				
Solarzellen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Prof. Dr. Stefanie Kroker		1,0	Übung	deutsch

Modulname	Satellitennavigation - Technologien und Anwendungen		
Nummer	2513060	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFF-06	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Peter Hecker
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Das Modul vermittelt einen detaillierten Einblick in Technologie, Verfahren und Anwendungen der Satellitennavigation in der Luftverkehrsführung und Telematik. Nach Aufbereitung notwendiger Grundlagen aus den Bereichen Funknavigation, Flugmesstechnik und Raumfahrttechnik wird das Systemkonzept zur Satellitennavigation eingeführt und auf Methoden zur Bestimmung von Position, Geschwindigkeit und Zeit eingegangen. Besonders detailliert werden dabei Verfahren zur Gewinnung der relevanten Messgrößen sowie potenzielle Fehlerquellen diskutiert. Am Beispiel aktueller Satellitennavigationsempfänger wird anschließend die gerätetechnische Umsetzung dieser Verfahren dargestellt. Dabei werden gleichermaßen reine Satellitennavigationslösungen betrachtet wie auch integrierte Systeme, welche komplementäre Navigationssensoren wie z.B. Inertialnavigationssysteme einbeziehen. Für Anwendungen im Bereich der Telematik sowie der Flugnavigation im Flughafennahbereich (Anflug, Landung, Rollen, Start, Abflug) werden typische Szenarien sowie systemtechnische Lösungen vorgestellt.

Qualifikationsziel

Die Studierenden haben nach erfolgreichem Abschluss des Moduls theoretische sowie anwendungsorientierte Kenntnisse auf dem Gebiet der Satellitennavigation. Die Studierenden sind im Anschluss in der Lage, selbstständig Positionslösungen auf der Basis realer Messdaten durchzuführen sowie spezifische Problemstellungen bei der Verwendung von Satellitennavigation, auch in Kombination mit komplementären Navigationssensoren, in verschiedenen Einsatzbereichen in der Luftfahrt oder der Landanwendung zu analysieren und selbstständig zu lösen. Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls die Technologien von aktuellen und geplanten zukünftigen Flugführungssystemen diskutieren und beurteilen. Sie können die gesellschaftlichen, politischen und ökonomischen Randbedingungen bei der Einführung von neuen Systemen erörtern und untersuchen.

Literatur

- Parkinson, B., Spilker, J., et al., Global Positioning System # Theory and Applications, Volumes I+II, AIAA, 1996
- Mansfeld, W, Satellitenortung und Navigation # Grundlagen und Anwendung globaler Satellitennavigationssysteme Seeber, Günter: Satellitengeodesie, 2. Auflage / Satellite Geodesy 2nd Edition, de Gruyter, 2003
- Hofmann-Wellenhof, B. et al., Navigation # Principles of Positioning and Guidance, Springer, 2003
- Hofmann-Wellenhof, B. et al., GPS # Theory and Practice, 5th Edition, Springer, 2001
- Teunissen, P.J.G., Kleusberg, A. (Hrsg.), GPS for Geodesy, 2nd Edition, Springer, 1998
- Farell, Jay A., Barth, Matthew, The Global Positioning System & Inertial Navigation
- Misra, P., Enge, P., Global Positioning System # Signals, Measurements and Performance
- Schrödter, Frank, GPS Satelliten-Navigation, Franzis#, 1994

- Bauer, Manfred: Vermessung und Ortung mit Satelliten, 5. neu bearbeitete und erweiterte Auflage, Wichmann, 2003
- Prasad, R., Ruggieri, M., Applied Satellite Navigation # Using GPS, GALILEO, and Augmentation Systems

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics - Avionic Systems			
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics - Space Systems Electronics			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Satellitennavigation - Technologien und Anwendungen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dr. Ulf Bestmann		2,0	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Satellitennavigation - Technologien und Anwendungen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dr. Ulf Bestmann		1,0	Übung	deutsch

Modulname	Flugführungssysteme		
Nummer	2513220	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFF-22	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Peter Hecker
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Dieses Modul zeigt die Funktionsweise von Flugführungssystemen und beschreibt Systeme für typische Flugführungsaufgaben wie Streckenflug, Start und Landung. Es wird dargestellt, wie sich das physikalische Messprinzip, die Signalverarbeitung, die Anzeige und die Verfahren gegenseitig beeinflussen. Die in der Vorlesung behandelten Themen werden in Übungen anhand von praktischen Beispielen vertieft.

Grundlagenteil:
- Methoden und Grundsätze zur Flugzeugführung.
- Erforderliche Sensorik, Datenverarbeitung und Filterung (Komplementär-, Schätz- und Beobachtungsfilter).
- Aufbereitung der bekannten physikalischen, strömungsmechanischen und thermodynamischen Grundlagen.

Anwendungsteil: Umsetzung in wirtschaftlich erfolgreiche Geräte und Verfahren unter den Randbedingungen der Produktionstechnik, internationalen Normung und Sicherheit an den Beispielen
- Luftdatensysteme
- Trägheitsnavigation
- Instrumentenlandesysteme (ILS, MLS/GLS)

Qualifikationsziel

Die Studierenden haben nach erfolgreichem Abschluss des Moduls anwendungsorientierte Kenntnisse auf dem Gebiet von Flugführungssystemen, wie Streckenflug, Start und Landung. Sie sind in der Lage, die Kombination von interdisziplinären Grundlagen der Elektrotechnik, Physik und Ingenieurwissenschaft auf die spezifischen Problemstellungen bei der Auslegung und Verwendung von Systemen zur Führung von Flugzeugen zu erkennen und eigene Lösungsvorschläge zu formulieren. Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls die Technologien aktueller und geplanter zukünftiger Flugführungssysteme diskutieren und beurteilen. Sie können die gesellschaftlichen, politischen und ökonomischen Randbedingungen bei der Einführung von neuen Systemen erörtern und untersuchen.

Literatur

Fundamentals of Kalman Filtering: A Practical Approach; Paul Zarchan, Howard Musoff; Progress in Astronautics and Aeronautics, Vol. 208; American Institute of Aeronautics and Astronautics, Inc.; Virginia 2005

Guidance and Control of Aerospace Vehicles; Cornelius T. Leondes; University of California Engeneering and ASciences Extension Series; McCraw-Hill Book Company, Inc.; New York, San Francisco, Toronto, London; 1963

Strapdown Inertial Navigation Technology; D.H. Titterton, J.L. Weston; The Institution of Electrical Engineers; Stevenage 2004

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics - Avionic Systems			
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics - Space Systems Electronics			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Flugführungssysteme (Flugführung 2)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Prof. Dr. Peter Hecker Meiko Steen		2,0	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Flugführungssysteme (Flugführung 2)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Prof. Dr. Peter Hecker Meiko Steen		1,0	Übung	deutsch

Modulname	Grundlagen der Flugführung		
Nummer	2513240	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFF-24	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Peter Hecker
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Es werden keine spezifischen Voraussetzungen empfohlen.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur (120 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Das Modul gibt eine Übersicht über die Anforderungen, Prinzipien und technischen Umsetzungen, die zu der Führung eines Luftfahrzeuges im Luftraum, bzw. zur Koordination des Luftverkehrs erforderlich sind. Dabei werden zunächst die Anforderungen aufgezeigt und hierauf basierend die erforderlichen Messgrößen, bzw. Ersatzmessgrößen dargestellt. Es wird ein Überblick über Systeme zur Führung eines Flugzeuges gegeben. Dies sind im einzelnen Flächennavigationsverfahren, Trägheitsnavigation und Satellitennavigation. Es wird ebenfalls in die Struktur und Organisation des Luftraums eingegangen.

Qualifikationsziel

Die Studierenden sind in der Lage, ihre mathematischen, physikalischen und mechanischen Grundkenntnisse auf die technische Umsetzung von Systemen zur Führung von Flugzeugen anzuwenden. Die Studierenden beherrschen die mathematischen und naturwissenschaftlichen Methoden, um die diversen flugmesstechnischen Mess- und Ersatzgrößen wie z.B. statischen Druck, Staudruck und Temperatur zu analysieren, abstrahieren und die daraus ableitbaren relevanten Anzeigegrößen wie z.B. barometrische Höhe, Fluggeschwindigkeit und Sinkgeschwindigkeit zu berechnen. Die Studierenden verstehen die einzelnen Systeme zur Führung eines Flugzeuges. Die Studierenden erwerben ein Grundwissen um die Organisation des Luftraums und kennen die politischen, ökonomischen und ökologischen Randbedingungen bei der Organisation des europäischen Luftverkehrs.

Literatur

1. Hesse, F., Hesse, W.; Flugnavigation - Grundlagennavigation, Kartenkunde, Koppelnavigation, Trägheitsnavigation; Breidenbach, 1984; ISBN 3-921715-03-2
2. Guidance and Control of Aerospace Vehicles; Cornelius T. Leondes; University of California Engeneering and Sciences Extension Series; McCraw-Hill Book Company, Inc.; New York, San Francisco, Toronto, London; 1963
3. W. Eichenberger, Flugwetterkunde #- Handbuch für die Fliegerei, Motorbuch Verlag Stuttgart, 1995, 355 Seiten, ISBN 3-613-01683-4
4. Collinson, R.P.G.; Introduction to Avionics Systems; Boston, 2003; ISBN 1-4020-7278-3
5. Handbuch der Luftfahrt; H. Mensen; Springer-Verlag; Berlin; 2003
6. European Air Traffic Management - Principles, Practice and Research; A. Cook; University of Westminster, UK; Ashgate Publishing Limited; Aldershot UK; 2007
7. Mansfeld, W, Satellitenortung und Navigation #- Grundlagen und Anwendung globaler Satellitennavigationssysteme

8. Attention and Situation Awareness # - A NATO AGARD Workshop, Christopher D. Wickens, Univ. of Illinois, Inst. Of Aviation, Aviation Research Laboratory

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics - Avionic Systems			
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics - Space Systems Electronics			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Grundlagen der Flugführung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Prof. Dr. Peter Hecker		2,0	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Grundlagen der Flugführung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Prof. Dr. Peter Hecker		1,0	Übung	deutsch

Modulname	Raumfahrtmissionen		
Nummer	2514040	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-ILR-04	**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Simona Silvestri
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Es wird ein grundlegendes Verständnis physikalischer und mathematischer Zusammenhänge empfohlen.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (45 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Grundlagen der Bahnmechanik: Bewegungsgleichung und Kepler-Bahnen, elliptische Bahnen, Bahntransfers.
- Satellitenbahnen im Raum: Startplätze und mögliche Bahnen, Berechnung von Subsatellitenbahnen, Typen von Subsatellitenbahnen.
- Störungstheorien von Satellitenbahnen: Störungen aufgrund der Störkraftkomponenten, Methode der Variation der Bahnelemente als Funktion der Zeit.
- Störungen von Satelliten auf Erdumlaufbahnen: Gravitationspotential der Erde, technisch relevante Gravitationsstörungen, aerodynamische Störungen, Bahnlebensdauer, Störungen auf der geostationären Bahn, solarer Strahlungsdruck.

Qualifikationsziel

Die Studierenden können die Bahnelemente benennen und einfache Umlaufbahnen beschreiben. Sie können die Lage dieser Bahnen im Raum in Abhängigkeit vom Startplatz beschreiben und die möglichen Inklinationen erläutern. Sie können dieses Verständnis auf die Berechnung des erforderlichen Startazimuts unter Berücksichtigung der Eigenrotation der Erde anwenden. Sie sind in der Lage, die Subspur von Satellitenbahnen zu analysieren. Sie können die Auswirkungen von Störbeschleunigungen auf die zeitliche Veränderung der Bahnelemente beurteilen. Sie sind in der Lage, Algorithmen zur Berücksichtigung technisch relevanter Bahnstörungen zu entwickeln. Die Studierenden verfügen über Kenntnisse in den physikalischen Grundlagen erdgebundener Satellitenbahnen unter dem Einfluss der wichtigsten bahnmechanischen Störkräfte. Sie sind in der Lage, den Einfluss von Störkräften und Unsicherheiten in der Vorhersage von Satellitenbahnen zu bestimmen.

Literatur

- D.G. King-Hele, Satellite Orbits in an Atmosphere: Theory and application, Springer, 1 edition (December 31, 1987), ISBN-10: 0216922526.
- Vladimir A. Chobotov, Orbital Mechanics (AIAA Education Series), AIAA (American Institute of Aeronautics & Ast, 3. edition (May 2002), ISBN-10: 1563475375.
- Pedro Ramon Escobal, Methods of Orbit Determination, Krieger Pub Co, 2nd edition (October 1976), ISBN-10: 0882753193.
- David A. Vallado, Fundamentals of Astrondynamics and Applications, Microcosm Press, Hawthorne, CA and Springer, New York, NY, 2007.
- Oliver Montenbruck, Eberhard Gill, Satellite Orbits - Models Methods Applications, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 2000.

- John P. Vinti, Orbital and Celestial Mechanics, in: Progress in Astronautics and Aeronautics, Vol. 177, American Institute of Aeronautics and Astronautics, 1998.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics - Space Systems Electronics			
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics - Avionic Systems			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Raumfahrtmissionen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Lorenz Böttcher Eduard Gamper Prof. Dr. Simona Silvestri		2,0	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Raumfahrtmissionen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Lorenz Böttcher Eduard Gamper Prof. Dr. Simona Silvestri		1,0	Übung	deutsch

Modulname	Low-Power Embedded Systems		
Nummer	2416000000	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Datentechnik und Kommunikationsnetze
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Andres Gomez
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Ein eingebettetes System ist eine Kombination aus Computer-Hardware und -Software, die entweder in ihren Fähigkeiten festgelegt oder programmierbar ist und für eine bestimmte Funktion oder spezifische Funktionen innerhalb eines größeren Systems entwickelt wurde. Sie sind beispielsweise Teile von Industriemaschinen, landwirtschaftlichen und Prozessindustriegeräten, Autos, medizinischen Geräten, Kameras, Haushaltsgeräten, Flugzeugen, Sensor-Netzwerken, dem Internet der Dinge sowie mobilen Geräten.
- Der Schwerpunkt dieser Vorlesung liegt auf dem Entwurf von stromsparenden eingebetteten Systemen unter Verwendung von formalen Modellen und der Nutzung der neuesten Mikroarchitekturfunktionen für verbesserte Leistung und Energieeffizienz, mit praktischen Beispielen in C/C++.

Qualifikationsziel

Die Studierenden
- erlangen ein Verständnis für spezifische Anforderungen, Probleme und Leistungsbewertungen von Low-Power-Embedded-Systemanwendungen.
- treffen Design-Entscheidungen mit genauem Wissen über die inhärenten Kosten-gegen-Leistung-Abwägungen in ressourcenbeschränkten Low-Power-Systemen.
- können die Prinzipien von Echtzeit-Betriebssystemen und Scheduling-Theorie anwenden, um effiziente Applikationen mit gemeinsam genutzten Ressourcen zu entwerfen.
- Sind in der Lage, verschiedenen Architekturen zu analysieren, deren Hardware-Software-Interface und Speicherarchitektur und verschiedener Optimierungstechniken für Mikrocontroller, wie DSP-Erweiterungen der Befehlssatzarchitektur, zu evaluieren.

Literatur

- Edward A. Lee and Sanjit A. Seshia: Introduction to Embedded Systems, A Cyber-Physical Systems Approach, Second Edition, MIT Press, ISBN 978- 0-262-53381-2, 2017.
- P. Marwedel: Embedded System Design, Springer, ISBN 978- 3-030-60909-2, 2021.
- G. C. Buttazzo: Hard Real-Time Computing Systems. Springer Verlag, ISBN 978- 1-4614-0676-1, 2011.
- M. Wolf: Computers as Components – Principles of Embedded System Design. Morgan Kaufman Publishers, ISBN 978-0-128-05387-4, 2016.

- Avelino J. Gonzalez: Computer Programming in C for Beginners, Springer, ISBN 978-3-030-50752-7, 2020.
- Joseph Yiu. The Definitive Guide to ARM® Cortex®-M3 and Cortex®-M4 Processors. Newnes, 2013.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics - Space Systems Electronics			
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Electronic Systems Engineering			
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics - Avionic Systems			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Low-Power Embedded Systems				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dr. Torsten Fichna Prof. Dr. Andres Gomez		2,0	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				

- Edward A. Lee and Sanjit A. Seshia: Introduction to Embedded Systems, A Cyber-Physical Systems Approach, Second Edition, MIT Press, ISBN 978- 0-262-53381-2, 2017.
- P. Marwedel: Embedded System Design, Springer, ISBN 978- 3-030-60909-2, 2021.
- G. C. Buttazzo: Hard Real-Time Computing Systems. Springer Verlag, ISBN 978- 1-4614-0676-1, 2011.
- M. Wolf: Computers as Components – Principles of Embedded System Design. Morgan Kaufman Publishers, ISBN 978-0-128-05387-4, 2016.
- Avelino J. Gonzalez: Computer Programming in C for Beginners, Springer, ISBN 978-3-030-50752-7, 2020.
- Joseph Yiu. The Definitive Guide to ARM® Cortex®-M3 and Cortex®-M4 Processors. Newnes, 2013.

Titel der Veranstaltung				
Low-Power Embedded Systems				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dr. Torsten Fichna Prof. Dr. Andres Gomez		1,0	Übung	englisch

Literaturhinweise

- Edward A. Lee and Sanjit A. Seshia: Introduction to Embedded Systems, A Cyber-Physical Systems Approach, Second Edition, MIT Press, ISBN 978- 0-262-53381-2, 2017.
- P. Marwedel: Embedded System Design, Springer, ISBN 978- 3-030-60909-2, 2021.
- G. C. Buttazzo: Hard Real-Time Computing Systems. Springer Verlag, ISBN 978- 1-4614-0676-1, 2011.
- M. Wolf: Computers as Components – Principles of Embedded System Design. Morgan Kaufman Publishers, ISBN 978-0-128-05387-4, 2016.
- Avelino J. Gonzalez: Computer Programming in C for Beginners, Springer, ISBN 978-3-030-50752-7, 2020.
- Joseph Yiu. The Definitive Guide to ARM® Cortex®-M3 and Cortex®-M4 Processors. Newnes, 2013.

Modulname	Advanced Topics in Network Engineering		
Nummer	2416780	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-IDA-78	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Datentechnik und Kommunikationsnetze
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Admela Jukan
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	mündliche Prüfung (30 Minuten)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

• Cross Layer Design
• All-IP networks
• Integration of IP and Optical
• Inter-domain Routing
• Networks for Data Centers, Storage and Grid Computing
• Economics, Standards and Regulations in Telecommunications
• Applications of Networking in Energy, Automation and Health Care
• Research Literature, Papers and Surveys

Qualifikationsziel

Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden tiefgehende Kenntnisse über aktuelle Forschungsthemen aus dem Gebiet der Architekturen und Protokollstandards von Kommunikationsnetzen. Die erlernten Grundlagen ermöglichen es insbesondere, das Zusammenwirken komplexer vielschichtiger und heterogener Netzarchitekturen zu verstehen und eigene Entwurfsprozesse zu formulieren.

Literatur

G. Camarillo, M. García-Martín, The 3G IP Multimedia Subsystem (IMS): Merging the Internet and the Cellular Worlds, John Wiley & Sons, 2004, ISBN: 978-0-470-87156-0
F. Travostino, J. Membretti, G. Karmous-Edwards (Eds.), Grid Networks: Enabling Grids with Advanced Communication Technology, John Wiley & Sons, 2006, ISBN: 978-0-470-01748-7
K. M. Sivalingam and T. Znati (Eds), Wireless Sensor Networks, Kluwer Academic Publishers, 2005, ISBN: 978-1-4020-7883-5

Hinweise

Kenntnisse über den Inhalt des Moduls Kommunikationsnetze werden vorausgesetzt

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics - Avionic Systems			
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics - Space Systems Electronics			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Advanced Topics in Network Engineering				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Francisco Carpio Prof. Dr. Admela Jukan Cao Vien Phung		1,0	Übung	englisch
Literaturhinweise				
Include latest research papers, tutorials and industrial standards				

Titel der Veranstaltung				
Advanced Topics in Network Engineering				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Francisco Carpio Prof. Dr. Admela Jukan Cao Vien Phung		2,0	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
Include latest research papers, tutorials and industrial standards				

Space & Avionics Systems Electronics - Avionic Systems	
ECTS	15

Modulname	Grundlagen der Flugführung		
Nummer	2513240	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFF-24	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Peter Hecker
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Es werden keine spezifischen Voraussetzungen empfohlen.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur (120 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Das Modul gibt eine Übersicht über die Anforderungen, Prinzipien und technischen Umsetzungen, die zu der Führung eines Luftfahrzeuges im Luftraum, bzw. zur Koordination des Luftverkehrs erforderlich sind. Dabei werden zunächst die Anforderungen aufgezeigt und hierauf basierend die erforderlichen Messgrößen, bzw. Ersatzmessgrößen dargestellt. Es wird ein Überblick über Systeme zur Führung eines Flugzeuges gegeben. Dies sind im einzelnen Flächennavigationsverfahren, Trägheitsnavigation und Satellitennavigation. Es wird ebenfalls in die Struktur und Organisation des Luftraums eingegangen.

Qualifikationsziel

Die Studierenden sind in der Lage, ihre mathematischen, physikalischen und mechanischen Grundkenntnisse auf die technische Umsetzung von Systemen zur Führung von Flugzeugen anzuwenden. Die Studierenden beherrschen die mathematischen und naturwissenschaftlichen Methoden, um die diversen flugmesstechnischen Mess- und Ersatzgrößen wie z.B. statischen Druck, Staudruck und Temperatur zu analysieren, abstrahieren und die daraus ableitbaren relevanten Anzeigegrößen wie z.B. barometrische Höhe, Fluggeschwindigkeit und Sinkgeschwindigkeit zu berechnen. Die Studierenden verstehen die einzelnen Systeme zur Führung eines Flugzeuges. Die Studierenden erwerben ein Grundwissen um die Organisation des Luftraums und kennen die politischen, ökonomischen und ökologischen Randbedingungen bei der Organisation des europäischen Luftverkehrs.

Literatur

1. Hesse, F., Hesse, W.; Flugnavigation - Grundlagennavigation, Kartenkunde, Koppelnavigation, Trägheitsnavigation; Breidenbach, 1984; ISBN 3-921715-03-2
2. Guidance and Control of Aerospace Vehicles; Cornelius T. Leondes; University of California Engeneering and Sciences Extension Series; McCraw-Hill Book Company, Inc.; New York, San Francisco, Toronto, London; 1963
3. W. Eichenberger, Flugwetterkunde #- Handbuch für die Fliegerei, Motorbuch Verlag Stuttgart, 1995, 355 Seiten, ISBN 3-613-01683-4
4. Collinson, R.P.G.; Introduction to Avionics Systems; Boston, 2003; ISBN 1-4020-7278-3
5. Handbuch der Luftfahrt; H. Mensen; Springer-Verlag; Berlin; 2003
6. European Air Traffic Management - Principles, Practice and Research; A. Cook; University of Westminster, UK; Ashgate Publishing Limited; Aldershot UK; 2007
7. Mansfeld, W, Satellitenortung und Navigation #- Grundlagen und Anwendung globaler Satellitennavigationssysteme

8. Attention and Situation Awareness # - A NATO AGARD Workshop, Christopher D. Wickens, Univ. of Illinois, Inst. Of Aviation, Aviation Research Laboratory

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics - Avionic Systems			
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics - Space Systems Electronics			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Grundlagen der Flugführung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Prof. Dr. Peter Hecker		2,0	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Grundlagen der Flugführung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Prof. Dr. Peter Hecker		1,0	Übung	deutsch

Modulname	Flugmesstechnik		
Nummer	2513030	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFF-03	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Peter Hecker
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Aufbauend auf den in der Vorlesung "Grundlagen der Flugführung" behandelten Anforderungen und Systemen zur Unterstützung des Piloten bei der Führung des Flugzeuges wird hier ein breiter Überblick über Messverfahren gegeben, die in wissenschaftlichen Flugmessungen Anwendung finden. Es werden die physikalischen Grundlagen der verwendeten Sensoren (z. B. Messung von Druck, Geschwindigkeit, Position, Lage) behandelt. Die Verarbeitung der Sensorsignale zu anwendbaren Größen und der Einfluss der Sensorfehler auf die Messung wird vorgestellt. Darüber hinaus wird auf einfache Verfahren zur Kombination und Kopplung von Sensoren (beispielsweise Beschleunigungsmessung und Funkpeilung) eingegangen. Die zur Behandlung dieser Problemstellung notwendigen mathematischen Grundlagen sind in der Vorlesung und der Übung enthalten.

Qualifikationsziel

Die Studierenden sind in der Lage, interdisziplinäre Problemstellungen der Elektrotechnik, Physik und der Ingenieurswissenschaften im Bereich der Flugmesstechnik selbstständig zu diskutieren. Anhand verschiedener methodischer und analytischer Ansätze können die Studierenden spezifische Probleme der Flugmesstechnik beurteilen und in Lösungsansätze umsetzen. Sie können die Funktion verschiedener Sensoren sowie die Verarbeitung von Sensorsignalen erläutern und wiedergeben.

Literatur

Kermode, A.C.; Technik des Fliegens; Heyne Verlag, München, 1977; ISBN 3-453-49069-X

Kracheel, K.; Flugführungssysteme - Blindfluginstrumente, Autopiloten, Flugsteuerungen; Bernard % Graefe Verlag, Bonn, 1993; ISBN 3-7637-6105-5

Gracey, W.; Measurement of Aircraft Speed and Altitude; Wiley verlag, New York, 1981; ISBN 0-471-08511-1

Collinson, R.P.G.; Introduction to Avionics Systems; Boston, 2003; ISBN 1-4020-7278-3

Dokter, F., Steinhauer, J.; Digitale Elektronik in der Messtechnik und Datenverarbeitung; Phillips GmbH, Hamburg, 1975; ISBN 3-87145-273-4

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics - Avionic Systems			
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics - Space Systems Electronics			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Flugmesstechnik (Flugführung 1)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Prof. Dr. Peter Hecker Dr. Thomas Rausch		2,0	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Flugmesstechnik (Flugführung 1)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Prof. Dr. Peter Hecker Dr. Thomas Rausch		1,0	Übung	deutsch

Modulname	Avioniksysteme		
Nummer	2513120	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFF-12	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Peter Hecker
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Grundkenntnisse in der Flugmesstechnik		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

In diesem Modul werden der Aufbau und die Funktionsweise moderner Avioniksysteme betrachtet und den Studierenden ein Einblick in die zunehmend komplexeren Avionikstrukturen gegeben. Dazu werden verschiedene Systemarchitekturen und Bussysteme vorgestellt, die in aktuellen und zukünftigen Flugzeuggenerationen zum Einsatz kommen. Des Weiteren werden die Verfahren zur Entwicklung und Zulassung von Avioniksystemen im Rahmen des System Development Prozess erläutert und ein Überblick über die dafür notwendigen Standards und Vorschriften gegeben.

Qualifikationsziel

Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse über die Funktionsweise und den Aufbau von aktuellen und zukünftigen Avioniksystemen in Flugzeugen. Neben den technischen Aspekten erlangen die Studierenden einen Einblick in die notwendigen Prozesse zur Entwicklung und Zulassung von Avioniksystemen unter Berücksichtigung politischer und ökonomischer Randbedingungen innerhalb der Luft- und Raumfahrtindustrie.

Literatur

1. Spitzer, C. R. (Editor): Digital Avionics Handbook # Avionics # Development and Implementation. CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida, 2007
2. Spitzer, C. R. (Editor): Digital Avionics Handbook # Avionics # Elements, Software and Functions. CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida, 2007
3. Newport, J. R.: Avionic Systems Design. CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida, 1994

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics - Avionic Systems			
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics - Space Systems Electronics			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Avioniksysteme				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Stephan Kocks		2,0	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Avioniksysteme				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Stephan Kocks		1,0	Übung	deutsch

Modulname	Flugführungssysteme		
Nummer	2513220	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFF-22	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Peter Hecker
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Dieses Modul zeigt die Funktionsweise von Flugführungssystemen und beschreibt Systeme für typische Flugführungsaufgaben wie Streckenflug, Start und Landung. Es wird dargestellt, wie sich das physikalische Messprinzip, die Signalverarbeitung, die Anzeige und die Verfahren gegenseitig beeinflussen. Die in der Vorlesung behandelten Themen werden in Übungen anhand von praktischen Beispielen vertieft.

Grundlagenteil:
- Methoden und Grundsätze zur Flugzeugführung.
- Erforderliche Sensorik, Datenverarbeitung und Filterung (Komplementär-, Schätz- und Beobachtungsfilter).
- Aufbereitung der bekannten physikalischen, strömungsmechanischen und thermodynamischen Grundlagen.

Anwendungsteil: Umsetzung in wirtschaftlich erfolgreiche Geräte und Verfahren unter den Randbedingungen der Produktionstechnik, internationalen Normung und Sicherheit an den Beispielen
- Luftdatensysteme
- Trägheitsnavigation
- Instrumentenlandesysteme (ILS, MLS/GLS)

Qualifikationsziel

Die Studierenden haben nach erfolgreichem Abschluss des Moduls anwendungsorientierte Kenntnisse auf dem Gebiet von Flugführungssystemen, wie Streckenflug, Start und Landung. Sie sind in der Lage, die Kombination von interdisziplinären Grundlagen der Elektrotechnik, Physik und Ingenieurwissenschaft auf die spezifischen Problemstellungen bei der Auslegung und Verwendung von Systemen zur Führung von Flugzeugen zu erkennen und eigene Lösungsvorschläge zu formulieren. Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls die Technologien aktueller und geplanter zukünftiger Flugführungssysteme diskutieren und beurteilen. Sie können die gesellschaftlichen, politischen und ökonomischen Randbedingungen bei der Einführung von neuen Systemen erörtern und untersuchen.

Literatur

Fundamentals of Kalman Filtering: A Practical Approach; Paul Zarchan, Howard Musoff; Progress in Astronautics and Aeronautics, Vol. 208; American Institute of Aeronautics and Astronautics, Inc.; Virginia 2005

Guidance and Control of Aerospace Vehicles; Cornelius T. Leondes; University of California Engeneering and ASciences Extension Series; McCraw-Hill Book Company, Inc.; New York, San Francisco, Toronto, London; 1963

Strapdown Inertial Navigation Technology; D.H. Titterton, J.L. Weston; The Institution of Electrical Engineers; Stevenage 2004

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics - Avionic Systems			
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics - Space Systems Electronics			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Flugführungssysteme (Flugführung 2)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Prof. Dr. Peter Hecker Meiko Steen		2,0	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Flugführungssysteme (Flugführung 2)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Prof. Dr. Peter Hecker Meiko Steen		1,0	Übung	deutsch

Modulname	Sicherheit und Zertifizierung im Luftverkehr		
Nummer	2513310	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IFF-31	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Peter Hecker
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Grundkenntnisse in der Flugführung		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

In diesem Modul werden die geschichtliche Entwicklung und die Zulassung von Luftfahrtgeräten sowie internationale Zulassungsregeln und #verfahren behandelt. Störungsmeldungen und Unfallauswertung als Grundlage der Aufrechterhaltung der Lufttüchtigkeit zugelassener Luftfahrtgeräte werden betrachtet. Dazu werden die Aufgaben von Behörden und Institutionen des Luftverkehrssystems erläutert, gleichfalls die Anerkennung von Entwicklungsbetrieben, deren Arbeitsweisen und Befugnisse. Daneben wird die Fortschreibung der Zulassungs- und Aufsichtskonzepte zur Verbesserung der Sicherheit beschrieben. Des Weiteren werden Ansätze zur Fehlermodellierung des Gesamtsystems Luftfahrt zur Unfallprävention und ein Ausblick in die Zukunft des Luftverkehrs gegeben.

Qualifikationsziel

Nach Abschluss dieses Moduls können die Studierenden die Verfahren bei der Regulierung und Zertifizierung im Luftverkehr auflisten, wiedergeben und diskutieren. Die Studierenden sind in der Lage, die Nachweisführung zur Erfüllung von Zulassungsvorschriften durch Tests, Analysen oder Simulation zu erörtern. Sie verstehen die Rolle des Luftverkehrs im Spannungsfeld der Politik, Ökonomie und Ökologie und können ihre Einflussfaktoren erläutern.

Literatur

http://www.easa.europa.eu/ ?#61472? http://www.icao.int/Pages/default.aspx
http://www.faa.gov/
http://www.jaa.nl/introduction/introduction.html
http://www.lba.de/DE/Home/home_node.html
Cologne Compendium on Air Law in Europe ISBN13: 9783452275233, ISBN: 345227523X, März 2013, Carl Heymanns Verlag KG (Co-Autor)
http://www.bazl.admin.ch/dokumentation/grundlagen/02643/

Hinweise

Sicherheit und Zertifizierung im Luftverkehr (V): 2 SWS Sicherheit und Zertifizierung im Luftverkehr (Ü): 1 SWS

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics - Space Systems Electronics			
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics - Avionic Systems			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Sicherheit und Zertifizierung im Luftverkehr				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Markus Görnemann Renato Lumia		3,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Modulname	Flugregelung		
Nummer	2514460	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-ILR-46	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Peter Hecker
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Regelungstechnische und flugmechanische Grundlagen		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Grundlagen der Regelungstechnik und der nichtlinearen und linearisierten Flugdynamik
- Flugregelungskonzepte und Funktionsweise von Autopiloten in der zivilen Luftfahrt
- Entwurf klassischer kaskadierter Flugregler, Vorsteuerungen, Führungsgrößenfilter und Zustandsbeobachter
- Stellmotoren, Steuerungssysteme und digitale Regler
- Zustandsregler: Polvorgabe und optimale Regelung (linear-quadratischer Regler)

Qualifikationsziel

Die Studierenden sind in der Lage, Flugregelungskonzepte, ausgehend von den Grundlagen der Flugmechanik und der Regelungstechnik, zu erläutern und zu vergleichen. Anhand der Flugzeuglängsbewegung über Flugeigenschaftskriterien und Güteforderungen erlangen die Studierenden die Grundlagen zur Flugreglerentwicklung. Sie können regelungstechnische Problemstellungen eines Flugzeuges, wie bspw. Stabilität und Führungsgenauigkeit, durch geeignete Reglerauslegung und Anpassung bearbeiten. Die Studierenden erhalten das Grundlagenwissen, um komplexe Flugregelungsaufgaben einer vollständigen Flugzeugdynamik anzuwenden.

Literatur

Brockhaus R.: Flugregelung. Springer Verlag, Berlin, 1994 (1+2 Auflage).

McRuer, Ashkenas, Graham: Aircraft Dynamics and Automatic Control. Princeton University Press, New Jersey, 1973.

Mensen H.: Moderne Flugsicherung. Springer Verlag, Berlin 1989. Wedrow, Taiz: Flugerprobung. VEB Verlag Technik, Berlin 1959.

Johnson, W: Helicopter Theroy. Princeton University Press, Princeton, 1980.

Schlichting, Truckenbrodt: Aerodynamik des Flugzeuges. Zweiter Band, Springer Verlag, Berlin, 1969.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics - Space Systems Electronics			
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics - Avionic Systems			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Alle Lehrveranstaltungen sind zu belegen.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Flugregelung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Yannic Beyer Prof. Dr. Peter Hecker Alexander Kuzolap		2,0	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Flugregelung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Yannic Beyer Prof. Dr. Peter Hecker Alexander Kuzolap		1,0	Übung	deutsch

Modulname	Low-Power Embedded Systems		
Nummer	2416000000	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Datentechnik und Kommunikationsnetze
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Andres Gomez
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Ein eingebettetes System ist eine Kombination aus Computer-Hardware und -Software, die entweder in ihren Fähigkeiten festgelegt oder programmierbar ist und für eine bestimmte Funktion oder spezifische Funktionen innerhalb eines größeren Systems entwickelt wurde. Sie sind beispielsweise Teile von Industriemaschinen, landwirtschaftlichen und Prozessindustriegeräten, Autos, medizinischen Geräten, Kameras, Haushaltsgeräten, Flugzeugen, Sensor-Netzwerken, dem Internet der Dinge sowie mobilen Geräten.
- Der Schwerpunkt dieser Vorlesung liegt auf dem Entwurf von stromsparenden eingebetteten Systemen unter Verwendung von formalen Modellen und der Nutzung der neuesten Mikroarchitekturfunktionen für verbesserte Leistung und Energieeffizienz, mit praktischen Beispielen in C/C++.

Qualifikationsziel

Die Studierenden
- erlangen ein Verständnis für spezifische Anforderungen, Probleme und Leistungsbewertungen von Low-Power-Embedded-Systemanwendungen.
- treffen Design-Entscheidungen mit genauem Wissen über die inhärenten Kosten-gegen-Leistung-Abwägungen in ressourcenbeschränkten Low-Power-Systemen.
- können die Prinzipien von Echtzeit-Betriebssystemen und Scheduling-Theorie anwenden, um effiziente Applikationen mit gemeinsam genutzten Ressourcen zu entwerfen.
- Sind in der Lage, verschiedenen Architekturen zu analysieren, deren Hardware-Software-Interface und Speicherarchitektur und verschiedener Optimierungstechniken für Mikrocontroller, wie DSP-Erweiterungen der Befehlssatzarchitektur, zu evaluieren.

Literatur

- Edward A. Lee and Sanjit A. Seshia: Introduction to Embedded Systems, A Cyber-Physical Systems Approach, Second Edition, MIT Press, ISBN 978- 0-262-53381-2, 2017.
- P. Marwedel: Embedded System Design, Springer, ISBN 978- 3-030-60909-2, 2021.
- G. C. Buttazzo: Hard Real-Time Computing Systems. Springer Verlag, ISBN 978- 1-4614-0676-1, 2011.
- M. Wolf: Computers as Components – Principles of Embedded System Design. Morgan Kaufman Publishers, ISBN 978-0-128-05387-4, 2016.

- Avelino J. Gonzalez: Computer Programming in C for Beginners, Springer, ISBN 978-3-030-50752-7, 2020.
- Joseph Yiu. The Definitive Guide to ARM® Cortex®-M3 and Cortex®-M4 Processors. Newnes, 2013.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics - Space Systems Electronics			
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Electronic Systems Engineering			
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics - Avionic Systems			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Low-Power Embedded Systems				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dr. Torsten Fichna Prof. Dr. Andres Gomez		2,0	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				

- Edward A. Lee and Sanjit A. Seshia: Introduction to Embedded Systems, A Cyber-Physical Systems Approach, Second Edition, MIT Press, ISBN 978- 0-262-53381-2, 2017.
- P. Marwedel: Embedded System Design, Springer, ISBN 978- 3-030-60909-2, 2021.
- G. C. Buttazzo: Hard Real-Time Computing Systems. Springer Verlag, ISBN 978- 1-4614-0676-1, 2011.
- M. Wolf: Computers as Components – Principles of Embedded System Design. Morgan Kaufman Publishers, ISBN 978-0-128-05387-4, 2016.
- Avelino J. Gonzalez: Computer Programming in C for Beginners, Springer, ISBN 978-3-030-50752-7, 2020.
- Joseph Yiu. The Definitive Guide to ARM® Cortex®-M3 and Cortex®-M4 Processors. Newnes, 2013.

Titel der Veranstaltung				
Low-Power Embedded Systems				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Dr. Torsten Fichna Prof. Dr. Andres Gomez		1,0	Übung	englisch

Literaturhinweise

- Edward A. Lee and Sanjit A. Seshia: Introduction to Embedded Systems, A Cyber-Physical Systems Approach, Second Edition, MIT Press, ISBN 978- 0-262-53381-2, 2017.
- P. Marwedel: Embedded System Design, Springer, ISBN 978- 3-030-60909-2, 2021.
- G. C. Buttazzo: Hard Real-Time Computing Systems. Springer Verlag, ISBN 978- 1-4614-0676-1, 2011.
- M. Wolf: Computers as Components – Principles of Embedded System Design. Morgan Kaufman Publishers, ISBN 978-0-128-05387-4, 2016.
- Avelino J. Gonzalez: Computer Programming in C for Beginners, Springer, ISBN 978-3-030-50752-7, 2020.
- Joseph Yiu. The Definitive Guide to ARM® Cortex®-M3 and Cortex®-M4 Processors. Newnes, 2013.

Modulname	Advanced Topics in Network Engineering		
Nummer	2416780	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-IDA-78	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Datentechnik und Kommunikationsnetze
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Admela Jukan
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	mündliche Prüfung (30 Minuten)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

• Cross Layer Design
• All-IP networks
• Integration of IP and Optical
• Inter-domain Routing
• Networks for Data Centers, Storage and Grid Computing
• Economics, Standards and Regulations in Telecommunications
• Applications of Networking in Energy, Automation and Health Care
• Research Literature, Papers and Surveys

Qualifikationsziel

Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden tiefgehende Kenntnisse über aktuelle Forschungsthemen aus dem Gebiet der Architekturen und Protokollstandards von Kommunikationsnetzen. Die erlernten Grundlagen ermöglichen es insbesondere, das Zusammenwirken komplexer vielschichtiger und heterogener Netzarchitekturen zu verstehen und eigene Entwurfsprozesse zu formulieren.

Literatur

G. Camarillo, M. García-Martín, The 3G IP Multimedia Subsystem (IMS): Merging the Internet and the Cellular Worlds, John Wiley & Sons, 2004, ISBN: 978-0-470-87156-0
F. Travostino, J. Membretti, G. Karmous-Edwards (Eds.), Grid Networks: Enabling Grids with Advanced Communication Technology, John Wiley & Sons, 2006, ISBN: 978-0-470-01748-7
K. M. Sivalingam and T. Znati (Eds), Wireless Sensor Networks, Kluwer Academic Publishers, 2005, ISBN: 978-1-4020-7883-5

Hinweise

Kenntnisse über den Inhalt des Moduls Kommunikationsnetze werden vorausgesetzt

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics - Avionic Systems			
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Space & Avionics Systems Electronics - Space Systems Electronics			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Advanced Topics in Network Engineering				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Francisco Carpio Prof. Dr. Admela Jukan Cao Vien Phung		1,0	Übung	englisch
Literaturhinweise				
Include latest research papers, tutorials and industrial standards				

Titel der Veranstaltung				
Advanced Topics in Network Engineering				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Francisco Carpio Prof. Dr. Admela Jukan Cao Vien Phung		2,0	Vorlesung	englisch
Literaturhinweise				
Include latest research papers, tutorials and industrial standards				

Automotive Systems Engineering	
ECTS	15

Modulname	Datenbussysteme		
Nummer	2412400	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-IFR-40	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Markus Maurer
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	mündliche (30 Minuten) oder schriftliche Prüfung (60 Minuten) nach Angabe		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Busarchitekturen und Zugriffsverfahren
- physikalische Ebenen
- Netzwerk- und Transportschicht nach ISO-Schichtenmodell am Beispiel des OSEK-Standards für Netzwerkkommunikation und -management
- LIN, CAN, TTP, FlexRay, MOST und Bluetooth
- Interbus, Profibus, HART, ASI
- Verfahren zur Auswahl eines geeigneten Datenbussystems für eine ausgewählte Anwendung

Im Rahmen der Vorlesung wird die Möglichkeit zu einem freiwilligen Referat angeboten.

Qualifikationsziel

Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse über Architekturen und Protokollstandards von Datenbussystemen in modernen Kraftfahrzeugen sowie industriellen Anlagen. Sie kennen die Funktionsprinzipien und Eigenschaften von dort gebräuchlichen Datenbussen aus verschiedenen Anwendungsbereichen. Die erlernten Grundlagen ermöglichen es, selbstständig vernetzte Systeme zu entwerfen bzw. zu analysieren und zu bewerten.

Literatur

- Zimmermann, Schmidgall, Bussysteme in der Fahrzeugtechnik, Vieweg Verlag 2006, ISBN 3-8348-0166-6
- G. Schnell, B. Wiedemann, Bussysteme in der Automatisierungs- und Prozesstechnik, Vieweg Verlag 2006, ISBN 3-8348-0045-7

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Automotive Systems Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
sowohl Vorlesung als auch Übung müssen besucht werden
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Datenbussysteme				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Marcus Grobe		2,0	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
- Folienssammlung - Literaturempfehlungen in der Vorlesung - Etschberger, Controller-Area-Network, Hanser Verlag - Grzemba: LIN-Bus, Franzis Verlag - Rausch: Flexray, Hanser Verlag - Schäuffele: Automotive Software Engineering, Vieweg Verlag - Zimmermann: Bussysteme in der Fahrzeugtechnik, Vieweg Verlag - Schnell, Wiedemann: Bussysteme in der Automatisierungs- und Prozesstechnik				

Titel der Veranstaltung				
Datenbussysteme				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Marcus Grobe		1,0	Übung	deutsch

Modulname	Elektronische Fahrzeugsysteme		
Nummer	2412480	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-IFR-48	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Markus Maurer
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Produktentwicklungsprozess von Fahrzeugen
- Elektr(on)ik im Fahrzeugeinsatz mit Anforderungen und Standards
- Hardware-Architektur elektronischer Fahrzeugsysteme
- Elektrische Energie im Fahrzeug
- Bordnetz, Auslegungskriterien, Bordnetzarchitektur und -entwicklungsprozess
- Elektronische Systeme im Antriebsstrang
- Alternative Energiequellen und Antriebskonzept
- Fahrwerksregelung

Qualifikationsziel

Nach Abschluß dieses Moduls besitzen die Studierenden einen Überblick über die Komplexität des Fahrzeugentwicklungsprozesses und über Umgebung, Anforderungen und Randbedingungen an elektronische Systeme im Kraftfahrzeug. Sie haben insbesondere ein Verständnis für Architekturen von Steuergeräten und Sensoren erworben und grundlegende Sensorprinzipien am Beispiel ausgewählter Systemfunktionen im Antriebs- und Fahrwerksbereich kennen und anzuwenden gelernt.

Literatur

- Folien zur Vorlesung - Bosch: Autoelektrik Autoelektronik, Vieweg Verlag
- M. Krüger: Grundlagen der Kraftfahrzeugelektronik, Hanser Verlag
- J. Schäuffele, T. Zurawka: Automotive Software Engineering, Vieweg Verlag
- Bosch: Sicherheits- und Komfortsysteme, Vieweg Verlag

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Automotive Systems Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Deutsch
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Elektronische Fahrzeugsysteme				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Bernd Amlang Prof. Thomas Form		1,0	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Elektronische Fahrzeugsysteme				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Bernd Amlang Prof. Thomas Form		2,0	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
- Folien zur Vorlesung - Bosch: Autoelektrik Autoelektronik, Vieweg Verlag - M. Krüger: Grundlagen der Kraftfahrzeugelektronik, Hanser Verlag - J. Schäuffele, T. Zurawka: Automotive Software Engineering, Vieweg Verlag				

Modulname	Oberseminar Elektronische Fahrzeugsysteme		
Nummer	2412510	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-IFR-51	**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Regelungstechnik
SWS / ECTS	2 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Markus Maurer
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	28	**Selbststudium (h)**	122
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	schriftliche Ausarbeitung oder mündliche Prüfung		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte
Wechselnde aktuelle Forschungsthemen aus dem Bereich Elektronische Fahrzeugsysteme
Qualifikationsziel
Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden erweiterte Fähigkeiten im Verfassen von wissenschaftlichen Arbeiten. Im Rahmen des Oberseminars werden wechselnde aktuelle Forschungsthemen aus dem Bereich Elektronische Fahrzeugsysteme erarbeitet, vertieft und wissenschaftlich aufbereitet.
Literatur
Hinweise
Das Modul kann nur einmal belegt werden. Die Teilnehmer werden vom Modulverantwortlichen zur Veranstaltung zugelassen, um zu gewährleisten, dass die Qualifikationsziele des Moduls auch erreicht werden können.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Automotive Systems Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Oberseminar Elektronische Fahrzeugsysteme				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Marvin Loba Prof. Dr. Markus Maurer		2,0	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Ausarbeitung zum Oberseminar Elektronische Fahrzeugsysteme				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Prof. Dr. Markus Maurer Torben Stolte		0,0	Projekt	deutsch

Modulname	Advanced Topics in Automotive Systems Engineering		
Nummer	2412590	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-IFR-35	**Sprache**	englisch
Turnus	in jedem Semester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	Institut für Regelungstechnik
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Markus Maurer
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Presentation (§ 9o APO)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Automotive industry is changing rapidly these days. Both electric drives and autonomous driving change the requirements on vehicles dramatically. These changes include innovative vehicle systems, vehicle concepts and many aspects of systems engineering. In this class, selected topics will be presented and discussed by both scientists and students. These topics include electric vehicles, autonomous driving, safety and security aspects, system architecture, development processes and other related fields.

Qualifikationsziel

The students will study selected scientific topics in automotive systems engineering on an advanced level. They will be trained to present a scientific topic of their choice to a scientific audience. Adjacent to their presentation they have to defend their major theses in an extended discussion.

Literatur

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Automotive Systems Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Advanced Topics in Automotive Systems Engineering				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Prof. Dr. Markus Maurer Tobias Schräder		2,0	Seminar	englisch

Titel der Veranstaltung				
Advanced Topics in Automotive Systems Engineering				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Prof. Dr. Markus Maurer Tobias Schräder		1,0	Training	englisch

Modulname	Automatisierte Straßenfahrzeuge: von der Assistenz zur Autonomie		
Nummer	2412620	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-IFR-62	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Markus Maurer
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur 60 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- probabilistische Wissensrepräsentation für Fahrerassistenz- und Fahrzeugführungssysteme
- Radarbasierte und visuelle maschinelle Wahrnehmung
- Maschinelle Situationserfassung und Verhaltensentscheidung
- Mensch-Maschine-Interaktion
- Entwurf und Test von Fahrerassistenz- und Fahrzeugführungssystemen

Qualifikationsziel

Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden Grundkenntnisse über Fahrerassistenzsysteme und automatisierte Fahrzeuge im Kraftfahrzeug. Sie kennen den aktuellen Stand der Technik bei Fahrerassistenzsystemen und automatisierten Fahrfunktionen und die funktionsbestimmenden Faktoren. Die Studierenden sind in der Lage, selbständig kundenwerte Fahrerassistenzsysteme und Systeme zur Fahrzeugautomatisierung zu entwerfen.

Literatur

- Handbuch Fahrerassistenzsysteme; Grundlagen, Komponenten und Systeme für aktive Sicherheit und Komfort; Herausgeber: Winner, H., Hakuli, S., Lotz, F., Singer, C. (Hrsg.); 3. Auflage 2015 Springer;
für Studierende kostenlos verfügbar über Springer-Link

Hinweise

Die Veranstaltung Fahrzeugsystemtechnik liefert hilfreiches Hintergrundwissen für diese Veranstaltung; sie ist aber nicht zwingende Voraussetzung für die Teilnahme.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Automotive Systems Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Es kann nur eines der drei Module ET-IFR-42, ET-IFR-58 und ET-IFR-62 belegt werden.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Automatisierte Straßenfahrzeuge: von der Assistenz zur Autonomie				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Leon Brettin Felix Grün Marvin Loba Prof. Dr. Markus Maurer Dr. Marcus Nolte		2,0	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
- Hermann Winner (Hrsg.), Stephan Hakuli (Hrsg.), Gabriele Wolf (Hrsg.): Handbuch Fahrerassistenzsysteme Grundlagen, Komponenten und Systeme für aktive Sicherheit und Komfort, Springer, 3. Auflage 2015, ISBN: 978-3658057336 - R. Bishop. Intelligent Vehicle Technology and Trends, Artech House, Boston, 2005, ISBN: 978-1580539111 - M. Maurer, C. Stiller. Fahrerassistenzsysteme mit maschineller Wahrnehmung, Springer, Heidelberg, 2005, ISBN: 978-3540232964 - S. Thrun, W. Burgard, D. Fox. Probabilistic Robotics				

Titel der Veranstaltung				
Automatisierte Straßenfahrzeuge: von der Assistenz zur Autonomie				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Leon Brettin Felix Grün Marvin Loba Prof. Dr. Markus Maurer Dr. Marcus Nolte		2,0	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
- Hermann Winner (Hrsg.), Stephan Hakuli (Hrsg.), Gabriele Wolf (Hrsg.): Handbuch Fahrerassistenzsysteme Grundlagen, Komponenten und Systeme für aktive Sicherheit und Komfort, Springer, 3. Auflage 2015, ISBN: 978-3658057336 - R. Bishop. Intelligent Vehicle Technology and Trends, Artech House, Boston, 2005, ISBN: 978-1580539111 - M. Maurer, C. Stiller. Fahrerassistenzsysteme mit maschineller Wahrnehmung, Springer, Heidelberg, 2005, ISBN: 978-3540232964 - S. Thrun, W. Burgard, D. Fox. Probabilistic Robotics				

Modulname	Hochvoltsicherheit im Kraftfahrzeug		
Nummer	2412650	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-IFR-65	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Markus Maurer
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 60 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung	Laborpraktikum		
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Die Inhalte ergeben sich in erster Linie aus den Qualifizierungsmaßnahmen QM2b + 3a der Deutschen Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV) Information 200-005 für Arbeiten an Fahrzeugen mit Hochvoltsystemen.
Elektrotechnische Arbeiten im spannungsfreien Zustand an nicht HV-eigensicheren Systemen Stufe 2 nach DGUV Information 200-005 und Arbeiten unter Spannung und in der Nähe berühr barer unter Spannung stehender Teile Stufe 3 nach DGUV Information 200-005.

Qualifikationsziel

Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden das Wissen welches sich aus den Qualifizierungsmaßnahmen QM2b + 3a der DGUV Information 200-005 für Arbeiten an Fahrzeugen mit Hochvoltsystemen ergibt. Sie haben insbesondere ein Verständnis für die elektrische Gefährdung beim Einsatz von HV-Systemen in Fahrzeugen entwickelt. Die sich daraus ergebene Organisation von Sicherheit und Gesundheit bei elektrotechnischen Arbeiten haben die Studierende kennen und anzuwenden gelernt. Die Qualifizierung wird mit der erfolgreichen Teilnahme an den praktischen Übungen sowie einem Nachweis der erworbenen Fähigkeiten und Kenntnisse durch eine Prüfung dokumentiert.

Literatur

- Folien zum Seminarinhalt
- Arbeitsblätter
- Gesetzliche Unterlagen wie:
- DGUV Information 200-005 (bisherige Bezeichnung: BGI/GUV-l 8686)
- ECE R 100
- DGUV Regel 103-011 (bisherige Bezeichnung: BGR A3)

Hinweise

Anwesenheitspflicht im Seminar:
Die Teilnahme am Seminar ist erforderlich und wird durch Anwesenheitsliste und Unterschrift protokolliert. Es werden
kurze Tests zu den einzelnen Inhalten in der Veranstaltung durchgeführt.
Die Anwesenheit sowie die Tests im Seminar sind notwendig, damit sich der Dozent im Vorfeld der praktischen Übungen

vom Kenntnis- und Ausbildungsstand der Teilnehmerinnen und Teilnehmer sowie von der persönlichen Eignung überzeugen kann.
Begrenzung der Teilnehmerzahl:
Die Teilnehmerzahl ist auf 20 Personen begrenzt, damit der erforderliche praktische Teil in ausreichendem Umfang vermittelt werden kann.
Ergänzender Hinweis:
Die praktischen Übungen finden an Ausbildungsständen des Instituts statt. Ausbildungsinhalte sind u. a. Messungen der Ausgangsspannungen an einem Frequenzumrichter und das Tauschen von Batteriezellen. Diese Arbeiten finden unter
Spannung statt und sind, wenn sie nicht vorschriftsmäßig und mit den dafür erforderlichen Kenntnissen ausgeführt werden, lebensgefährlich. Es gilt daher das Gefährdungspotential für die Studierenden zu reduzieren. Der Dozent muss sich daher vorab einen Überblick über den Kenntnis- und Ausbildungsstand der Teilnehmenden sowie über deren persönliche Eignung verschaffen. Dieses Ziel wird durch Anwesenheitspflicht und Tests im Seminar erreicht.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Automotive Systems Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Hochvoltsicherheit im Kraftfahrzeug				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Bernd Amlang		2,0	Seminar	deutsch
Literaturhinweise				
Folien zum Seminarinhalt Arbeitsblätter Gesetzliche Unterlagen wie: DGUV Information 200-005 (bisherige Bezeichnung: BGI/GUV-l 8686) ECE R 100 DGUV Regel 103-011 (bisherige Bezeichnung: BGR A3)				

Titel der Veranstaltung				
Hochvoltsicherheit im Kraftfahrzeug				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Bernd Amlang		1,0	Praktikum	deutsch
Literaturhinweise				
Folien zum Seminarinhalt Arbeitsblätter Gesetzliche Unterlagen wie: DGUV Information 200-005 (bisherige Bezeichnung: BGI/GUV-l 8686) ECE R 100 DGUV Regel 103-011 (bisherige Bezeichnung: BGR A3)				

Modulname	Fahrzeugsystemtechnik		
Nummer	2412660	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-IFR-66	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Markus Maurer
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur 60 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Architekturen in der Fahrzeugentwicklung
- Entwicklungsprozesse für komplexe Fahrzeugsysteme
- Simulations-, Test- und Entwicklungsmethoden für komplexe Fahrzeugsysteme
- Sicherheitsanforderungen und -konzepte
- Softwarekomponenten und -architekturen
- Formale Beschreibungsmethoden
- Beispiele aus der Fahrerassistenz und der Elektromobilität

Qualifikationsziel

Das Beherrschen von Komplexität im Entwicklungs- und Produktionsprozess ist heute die Kernkompetenz eines Fahrzeugherstellers. Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über einen Überblick über etablierte und innovative Methoden zur Beherrschung der Komplexität in der Fahrzeugentwicklung. Sie lernen Architekturen, Methoden zum Anforderungsmanagement, Prozesse, Beschreibungsmethoden, Test-, Simulations- und Entwicklungswerkzeuge für die Fahrzeugentwicklung kennen.
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, bestehende Prozesse, Entwicklungs- und Testmethoden in Unternehmen zu analysieren und zu erweitern. Die Studierenden werden befähigt, innovative automotive Systeme zu entwerfen.
Dabei werden die Absolvent*innen beim Entwurf besonders auf die Sicherheit der Systeme achten. Für gegebene Aufgabenstellungen lernen sie, systematisch Anforderungen an die Systeme abzuleiten.

Literatur

- J. Schäuffele, T. Zurawka: Automotive Software Engineering, Vieweg Verlag, ISBN: 978-3834800510
- Maurer, Markus, et al. Autonomous driving: technical, legal and social aspects. Springer Nature, 2016.
- Schräder, Tobias, et al. "Compensating for the Absence of a Required Accompanying Person: A Draft of a Functional System Architecture for an Automated Vehicle." 2021 IEEE International Intelligent Transportation Systems Conference (ITSC). IEEE, 2021.
- Nolte, Marcus, et al. "Supporting Safe Decision Making Through Holistic System-Level Representations & Monitoring--A Summary and Taxonomy of Self-Representation Concepts for Automated Vehicles." arXiv preprint arXiv:2007.13807 (2020).

- Jatzkowski, Inga, et al. "A Knowledge-based Approach for the Automatic Construction of Skill Graphs for Online Monitoring." 2021 IEEE Intelligent Vehicles Symposium (IV). IEEE, 2021.
- Graubohm, Robert, et al. "Towards efficient hazard identification in the concept phase of driverless vehicle development." 2020 IEEE Intelligent Vehicles Symposium (IV). IEEE, 2020.
- Stolte, Torben, et al. "Towards Safety Concepts for Automated Vehicles by the Example of the Project UNICARagil." 29th Aachen Colloquium Sustainable Mobility 2020, 5.–7. Oktober 2020. 2020.
- Menzel, Till, et al. "From functional to logical scenarios: Detailing a keyword-based scenario description for execution in a simulation environment." 2019 IEEE Intelligent Vehicles Symposium (IV). IEEE, 2019.
- Nolte, Marcus, et al. "Representing the Unknown–Impact of Uncertainty on the Interaction between Decision Making and Trajectory Generation." 2018 21st International Conference on Intelligent Transportation Systems (ITSC). IEEE, 2018.
- Bagschik, Gerrit, et al. "A system's perspective towards an architecture framework for safe automated vehicles." 2018 21st International Conference on Intelligent Transportation Systems (ITSC). IEEE, 2018.
- Menzel, Till, Gerrit Bagschik, and Markus Maurer. "Scenarios for development, test and validation of automated vehicles." 2018 IEEE Intelligent Vehicles Symposium (IV). IEEE, 2018.
- Matthaei, Richard, and Markus Maurer. "Functional system architecture for an autonomous on-road motor vehicle." Automotive Systems Engineering II. Springer, Cham, 2018. 93-120.
- Stolte, Torben, et al. "Hazard analysis and risk assessment for an automated unmanned protective vehicle." 2017 IEEE Intelligent Vehicles Symposium (IV). IEEE, 2017.
- Ulbrich, Simon, et al. "Defining and substantiating the terms scene, situation, and scenario for automated driving." 2015 IEEE 18th international conference on intelligent transportation systems. IEEE, 2015.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Automotive Systems Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Fahrzeugsystemtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Inga Jatzkowski Prof. Dr. Markus Maurer		2,0	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Markus Maurer (Hrsg), Hermann Winner (Hrsg): Automotive Systems Engineering, Springer Verlag, 2013 J. Schäuffele, T. Zurawka: Automotive Software Engineering, Vieweg Verlag, ISBN: 978-3834800510				

Titel der Veranstaltung				
Fahrzeugsystemtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Inga Jatzkowski Prof. Dr. Markus Maurer		2,0	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Markus Maurer (Hrsg), Hermann Winner (Hrsg): Automotive Systems Engineering, Springer Verlag, 2013 J. Schäuffele, T. Zurawka: Automotive Software Engineering, Vieweg Verlag, ISBN: 978-3834800510				

Modulname	Elektrische Antriebe		
Nummer	2414180	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-IMAB-18	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Markus Henke
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Drehzahl- und Drehmomentstellung von Gleichstrom- und Drehstromantrieben mit leistungselektronischen Ansteuerschaltungen
- Betriebsverhalten von Permanentmagneterregten und Schenkelpolsynchronmaschinen,
- Modellbildung von Drehfeldmaschinen
- Regelungstechnische Grundlagen
- Ansteuerung und Dimensionierung von Magnetlagern

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls Elektrische Antriebe verfügen die Studierenden über eine Übersicht über die Funktionen der wichtigsten Gleichstrom- und Drehfeldmaschinen. Die vertieften Grundlagen ermöglichen die Beurteilung vorhandender Antriebs- und Generatorkonzepte sowie die Auslegung einfacher Antriebe.

Literatur

Binder, Elektrische Maschinen und Antriebe: Grundlagen, Betriebsverhalten, Springer
Schröder D., Elektrische Antriebe Grundlagen, Springer
Hofmann W., Elektrische Maschinen, Pearson
Hagl, Elektrische Antriebstechnik, Hanser

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Automotive Systems Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Elektrische Antriebe (2013)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Sridhar Balasubramanian Prof. Dr. Markus Henke		2,0	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
Skript				

Titel der Veranstaltung				
Elektrische Antriebe				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Sridhar Balasubramanian Prof. Dr. Markus Henke		2,0	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Skript, H.O. Seinsch, Ausgleichsvorgänge bei elektrischen Antrieben, Teubner Verlag, Stuttgart				

Modulname	Elektrische Antriebe für Straßenfahrzeuge		
Nummer	2414220	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-IMAB-22	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Markus Henke
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Das Modul vermittelt eine systemorientierte Herangehensweise an die Gestaltung von elektrischen Antrieben in Straßenfahrzeuge, indem das Fahrzeug als mechatronisches System betrachtet wird. Ausgehend von den Grundlagen der Antriebsbemessung (Fahrwiderstände, Kraftübertragung) werden übliche Antriebstopologien von Straßenfahrzeugen behandelt. Es wird auf Besonderheiten der verwendeten Motoren bezüglich ihrer Funktion und ihrer Eigenschaften als umrichtergespeiste Antriebe eingegangen. Die hier gewonnenen Erkenntnisse zur Auslegung und Bemessung von Traktionsantrieben werden dann auf Straßenfahrzeuge (Elektro- und Hybridfahrzeuge) angewandt.

Qualifikationsziel

Nach Modulabschluss kennen die Studierenden die wesentlichen Strukturen von herkömmlichen und neuartigen Fahrzeugantrieben und die in diesen Fahrzeugen verwendeten elektrischen Maschinen und Umrichter. Zudem sind sie in der Lage, eine einfache Auslegung vorzunehmen.

Literatur

Babiel, Elektrische Antriebe in der Fahrzeugtechnik, Vieweg
Reif, Noreikat, Bergeest, Kraftfahrzeug-Hybridantriebe, Springer

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Automotive Systems Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Antriebskonzepte für die Elektromobilität				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Prof. Dr. Markus Henke		1,0	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Elektrische Fahrzeugantriebe				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Prof. Dr. Markus Henke		1,0	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Elektrische Antriebe für Straßenfahrzeuge				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Prof. Dr. Markus Henke Florian Lippold		2,0	Übung	deutsch

Modulname	Oberseminar "Machine Learning"		
Nummer	2424600	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-NT-57	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	2 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Tim Fingscheidt
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	28	**Selbststudium (h)**	122
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Schriftliche Ausarbeitung		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Wechselnde aktuelle Forschungsthemen aus dem Bereich "Machine Learning"

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden erweiterte Fähigkeiten im Verfassen eines wissenschaftlichen Papers. Im Rahmen des Oberseminars werden wechselnde aktuelle Forschungsthemen aus dem Bereich "Machine Learning" erarbeitet, vertieft und wissenschaftlich aufbereitet. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer lesen wissenschaftliche Publikationen, präsentieren sie und diskutieren sie gemeinschaftlich. Der Aufbau einer wissenschaftlichen Tagungspublikation wird ebenso behandelt, wie Strategien zum Verfassen der einzelnen üblichen Abschnitte. Diese Veranstaltung hat einen diskursiven Charakter, deshalb ist die regelmäßige Anwesenheit der Teilnehmerinnen und Teilnehmer erforderlich.

Literatur

Literatur wird im Seminar ausgegeben

Hinweise

Grundkenntnisse in den Themenbereichen "Mustererkennung"/"Machine Learning" werden vorausgesetzt, insbesondere im Bereich der neuronalen Netze und der Support-Vektor-Maschinen.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Automotive Systems Engineering			
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Electronic Systems Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Oberseminar "Machine Learning"				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Prof. Dr. Tim Fingscheidt		2,0	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
Literatur wird im Seminar ausgegeben.				

Titel der Veranstaltung				
Ausarbeitung eines Papers zum Oberseminar "Machine Learning"				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Prof. Dr. Tim Fingscheidt		0,0	Projekt	deutsch
Literaturhinweise				
Literatur wird im Seminar ausgegeben.				

Modulname	Mustererkennung		
Nummer	2424690	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-NT-69	**Sprache**	englisch deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Tim Fingscheidt
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 90 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Bayessche Entscheidungsregel
- Qualitätsmaße der Mustererkennung
- Überwachtes Lernen mit parametrischen Verteilungen
- Überwachtes Lernen mit nicht-parametrischen Verteilungen, Klassifikation
- Lineare Trennfunktionen, einschichtiges Perzeptron
- Support-Vektor-Maschinen (SVMs)
- Mehrschichtiges Perzeptron, neuronale Netze (NNs)
- Deep learning
- Nicht-überwachtes Lernen, Clusteringverfahren

Hinweis: Für die Mustererkennung mittels Hidden-Markov-Modellen (HMMs) wird ein separates vertiefendes Modul Sprachdialogsysteme (Spoken Language Processing) (ET-NT-54) im Sommersemester angeboten.

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse über Methoden und Algorithmen zur Klassifikation von Daten und sind befähigt, diese Verfahren für Probleme der Praxis geeignet auszuwählen, zu entwerfen und zu bewerten.

Literatur

- R.O. Duda, P.E. Hart, D.G. Stork: Pattern Classification, Wiley, 2001
- C.M. Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006

Hinweise

Grundkenntnisse der Statistik, wie sie z. B. im Modul "Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik" erworben werden, erleichtern das Verständnis der Vorlesung.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Automotive Systems Engineering			
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Electronic Systems Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Mustererkennung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Prof. Dr. Tim Fingscheidt Björn Möller Ziyi Xu		2,0	Vorlesung	englisch deutsch
Literaturhinweise				
- R. O. Duda, P. E. Hart, D. G. Stork: Pattern Classification, Wiley, 2001 - C. M. Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006				

Titel der Veranstaltung				
Mustererkennung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Prof. Dr. Tim Fingscheidt Björn Möller Ziyi Xu		2,0	Seminar	englisch deutsch
Literaturhinweise				
- Vorlesungsfolien - R. O. Duda, P. E. Hart, D. G. Stork: Pattern Classification, Wiley, 2001 - C. M. Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006				

Modulname	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) in der Fahrzeugtechnik		
Nummer	2497050	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-IFR-50	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Thomas Form
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	mündliche Prüfung oder schriftliche Klausur (90 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Elektromagnetische Umwelt und Schutzziele im Kfz-Bereich
- Störquellen und Koppelmechanismen
- EMV gerechte Spannungsversorgung
- Bordnetzarchitektur und -Leistungsarten
- Maßnahmen zur Sicherstellung der EMV: Messung, Schirmung und Filterung
- EMV-Entwicklungsprozess und Prüfverfahren für Fahrzeuge und Komponenten, für leitungsgeführte und gestrahlte Störungen und ESD
- EMV-Normen im Kfz-Bereich und gesetzliche EMV-Anforderungen
- Produktverantwortung und -haftung

Qualifikationsziel

Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse über typische elektromagnetische Störquellen und -senken in Kraftfahrzeugen und sind mit den Prinzipien der Koppelmechanismen von Störungen im elektrischen Bordnetz eines Kraftfahrzeugs vertraut. Die erlernten Grundlagen ermöglichen es, selbstständig grundlegende EMV-Schutzmaßnahmen auszuwählen, deren Wirksamkeit analysieren und bewerten zu können und gebräuchliche Verfahren zur Überprüfung der EMV auszuwählen und anwenden zu können.

Literatur

- M.I. Montrose; EMC and the printed Circuit Board - Design, Theory, and Layout made simple, IEEE-Press, ISBN: 978-0780347038
- V.P. Kodali; Engineering Electromagnetic Compatibility - Principles, Meassurements, and Technologies, IEEE-Press, ISBN: 978-0780347434

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Automotive Systems Engineering			
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Electronic Systems Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Elektromagnetische Verträglichkeit in der Fahrzeugtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Bernd Amlang Prof. Thomas Form		2,0	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

- M. I. Montrose, EMC and the printed Circuit Board - Design, Theory, and Layout made simple, IEEE-Press
- V. P. Kodali; Engineering Electromagnetic Compatibility - Principles, Measurements, and Technologies, IEEE-Press

Titel der Veranstaltung				
Elektromagnetische Verträglichkeit in der Fahrzeugtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Prof. Thomas Form		1,0	Übung	deutsch

Literaturhinweise

- M. I. Montrose, EMC and the printed Circuit Board - Design, Theory, and Layout made simple, IEEE-Press
- V. P. Kodali; Engineering Electromagnetic Compatibility - Principles, Measurements, and Technologies, IEEE-Press

Titel der Veranstaltung				
Elektromagnetische Verträglichkeit in der Fahrzeugtechnik (Exkursion)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Prof. Thomas Form		1,0	Exkursion	deutsch

Literaturhinweise

- M.I. Montrose, EMC and the printed Circuit Board - Design, Theory, and Layout made simple, IEEE-Press, ISBN: 978-0780347038
- V.P. Kodali; Engineering Electromagnetic Compatibility - Principles, Measurements, and Technologies, IEEE-Press, ISBN: 978-0780347434

Modulname	Einführung in die Karosserieentwicklung		
Nummer	2516190	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IK-19	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Thomas Vietor
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Anforderungen an die Fahrzeug- und die Karosserieentwicklung
- Fahrzeugkonzeption und Package
- Grundlegender struktureller Aufbau einer Karosserie (Bauteile)
- Karosseriebauweisen (Schalen-, Rahmen, Monocoque- und Mischbauweisen)
- Grundlegende Einflüsse auf die Karosserieauslegung
- Crashfälle und (Kraft)Lastverläufe und deren Einfluss auf die Karosserieauslegung und die -Struktur
- Fertigungstechnologien des Karosseriebaus
- Werkstoffe im Karosseriebau
- Einsatzmöglichkeiten von Faserverbund-Bauteilen

Qualifikationsziel

Die Studierenden sind in der Lage,

- ein Fahrzeugkarosseriekonzept entsprechend vorgegebener Anforderungen zu definieren, zu entwickeln und zu bewerten
- verschiedene Karosseriebauweisen anhand charakteristischer Merkmale zu unterscheiden und deren Einsatz zu beurteilen
- den grundlegenden strukturellen Aufbau und das Zusammenwirken der einzelnen Bauteile einer Fahrzeugkarosserie zu benennen und zu erläutern
- Kraftverläufe in einer Karosserie anhand einer gegebenen Karosseriestruktur zu illustrieren und die entsprechende Bauteildimensionierung zu begründen und zu bewerten
- den Einsatz von Fertigungstechnologien und Werkstoffen anhand gegebener Anforderungen an ein Fahrzeug und dessen Produktion abzuleiten und zu bewerten

Literatur

Anselm, Dieter; Die PKW-Karosserie : Konstruktion, Deformationsverhalten, Unfallinstandsetzung; ISBN: 3802317068; Würzburg : Vogel, 1997

Braess, Hans-Hermann (Seiffert, Ulrich.; Braess-Seiffert, ...;); Vieweg Handbuch Kraftfahrzeugtechnik ISBN: 3834802220; Wiesbaden : Vieweg, 2007

Koschorrek, Ralph; Systematisches Konzipieren mittels Ähnlichkeitsmethoden am Beispiel von PKW-Karosserien ISBN: 978-3-8325-1784-7; Berlin : Logos-Verl, 2007

Pippert, Horst; Karosserietechnik : Personenkraftwagen, Lastkraftwagen, Omnibusse ; Leichtbau, Werkstoffe, Fertigungstechniken ; Konstruktion und Berechnung ISBN: 3802317254; Würzburg : Vogel, 1998

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Automotive Systems Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Vorlesung und Übung müssen belegt werden.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Einführung in die Karosserieentwicklung				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Nico Selle Prof. Dr. Thomas Vietor		3,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Modulname	Antriebstechnik		
Nummer	2517140	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-ILF-14	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Ludger Frerichs
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Energiespeicherung und -transport #
- Primärenergiewandler # Kupplungen #
- Getriebesysteme mit einem Leistungspfad #
- Leistungsverzweigte Getriebe #
- Endantriebe für Fahr- und Prozessantriebe #
- Systembetrachtungen komplexer Antriebsstrangstrukturen

Qualifikationsziel

Studierende sind nach erfolgreicher Belegung dieses Moduls in der Lage: # die Aufgaben der Komponenten entlang des Energieflusses im Antriebsstrang einer mobilen Maschine (Prozess- und Fahrantriebe) und eines Fahrzeugs zu erläutern. # die Herkunft bzw. Erzeugung von für die Mobilität geeigneten Energieträgern prinzipiell zu erläutern und für die Anwendung zu bewerten. # die Funktionsweisen mechanischer Getriebe anhand von Schaltplänen zu verstehen und die Leistungsflüsse für gegebene Betriebszustände einzutragen. # mechanische und hydraulische Getriebe unter Berücksichtigung gegebener Randbedingungen (u.a. Leistungsanforderung, Getriebestruktur) zu berechnen und auszulegen. # Getriebebauarten zu bewerten und eine geeignete Bauart anwendungsspezifisch auszuwählen. # leistungsverzweigte Getriebe hinsichtlich ihres Aufbaus zu kategorisieren und Leistungsflusszustände für verschiedene Betriebszustände vorauszusagen und zu berechnen. # ganzheitliche Antriebssysteme hinsichtlich der konzeptionellen Auslegung und des Wirkungsgrades zu vergleichen und zu beurteilen.

Literatur

- Looman, J.: Zahnradgetriebe: Grundlagen, Konstruktionen, Anwendungen in Fahrzeugen. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag 2009, ISBN 9783540894605.
- Matthies, H. J.; Renius, K. T.: Einführung in die Ölhydraulik. Wiesbaden: Springer Vieweg 2014, ISBN 978-3-658-06715-1.
- Pischinger, S.; Seiffert, U. (Hrsg.): Vieweg Handbuch Kraftfahrzeugtechnik. Wiesbaden: Springer Vieweg 2016, ISBN 9783658095277.
- Renius, K. T.: Fundamentals of Tractor Design. Cham: Springer Verlag 2020, ISBN 9783030328047.
- Tschöke, H.: Die Elektrifizierung des Antriebsstrangs: Basiswissen, Wiesbaden: Springer Vieweg 2015, ISBN 9783658046439.
- Will, D.; Gebhardt, N. (Hrsg.): Hydraulik: Grundlagen, Komponenten, Systeme, Berlin [u.a.]: Springer Vieweg 2014, ISBN 9783662444016.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Automotive Systems Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Antriebstechnik (Leistungsübertragung)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Prof. Dr. Ludger Frerichs		2,0	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Antriebstechnik (Leistungsübertragung)				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Prof. Dr. Ludger Frerichs		1,0	Übung	deutsch

Modulname	Fahrzeugantriebe		
Nummer	2534050	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-FZT-05	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Roman Henze
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur (90 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Entwicklungsziele im Automobilbau
- Überblick über die Komponenten des Fahrzeugantriebsstrangs
- Konstruktion der Einscheibenkupplungen, Doppelkupplungen und des hydrodynamischen Wandlers
- Funktionsweise und Auslegung der Fahrzeuggetriebe aller Bauarten
- Vergleich der Allradantriebssysteme
- Ursachen und Auswirkungen der Akustikphänomene im Fahrzeugantriebsstrang
- Schwingungsdämpfung im Antriebsstrang
- aktuelle Konstruktionsbeispiele zu allen Themen

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden einen Überblick über den Antriebsstrangs im Fahrzeug und dessen Komponenten gewonnen und sind dadurch in der Lage, die wichtigsten Konstruktionsweisen, deren Vor- und Nachteile sowie die charakteristischen Einsatzgebiete der einzelnen Konstruktionen des Antriebssystems wiederzugeben und sind befähigt, diese auszulegen. Sie kennen die modernsten Konzepte der Antriebssysteme aus der Automobilindustrie und sind in der Lage, unterschiedliche Systeme zu vergleichen und zu bewerten. Darüber hinaus können die Studierenden technische Verbesserungsvorschläge zu vorhandenen Antriebssystemen und den dazugehörenden Komponenten geben oder selbst neue Antriebssysteme konzipieren.

Literatur

PISCHINGER, S; SEIFFERT, U. (HRSG.): Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, Vieweg Verlag, 2016, ISBN 978-3-8348-8298-1
ROBERT BOSCH GMBH: Kraftfahrzeugtechnisches Handbuch, 29. Auflage, Vieweg & Sohn, 2018, ISBN 3658235837
HAKEN, K.-L.: Grundlagen der Kraftfahrzeugtechnik, 5. Auflage,ISBN 3446454128, Carl Hanser Verlag, 2018
FISCHER, R.; KÜ#ÜKAY, F.; JÜRGENS, G.; NAJORK, R.; POLLAK, B.: Das Getriebebuch, 2. Auflage, Berlin: Springer Verlag, 2016

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Automotive Systems Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Fahrzeugantriebe				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Lin Li		2,0	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Fahrzeugantriebe				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Lin Li		1,0	Übung	deutsch

Modulname	Alternativ-, Elektro- und Hybridantriebe		
Nummer	2534060	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-FZT-06	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Roman Henze
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur (90 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Historischer Überblick über alternative Antriebskonzepte
- Rechtliche und politische Rahmenbedingungen für die Antriebsentwicklung
- Primärenergieträger und Kraftstoffe
- Hybrid- und Elektroantriebe
- Komponenten von Hybrid- und Elektroantrieben
- Brennstoffzellenfahrzeuge
- Vergleich der Antriebskonzepte
- Ausblick auf zukünftige Antriebsentwicklungen

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden dazu in der Lage, alternative Antriebskonzepte sowie deren Auslegung und Konzeptionierung zu bewerten. Die Studierenden können die geschichtlichen, rechtlichen, ökonomischen und ökologischen Rahmenbedingungen für Alternativ-, Elektro- und Hybridantriebe aufgrund umfassender Grundlagen diskutieren. Die Studierenden sind in der Lage, anhand der Bestandteile des Energieverbrauchs sowie der Kenntnis über die Einflüsse von Antriebs- und Fahrzeugparametern, verschiedene Maßnahmen zur Effizienzverbesserung und somit zur Verbrauchsreduzierung zu beurteilen. Die Studierenden können beispielhaft die Feldbedingungen beim Einsatz von Fahrzeugen mit elektrifizierten Antrieben aufzählen sowie die daraus resultierenden Anforderungen an den Antrieb ableiten. Darauf aufbauend sind die Studierenden selbstständig anhand vorgestellter Klassifizierungen in der Lage, Elektro- und Hybridfahrzeuge bzw. deren Komponenten hinsichtlich ihres Aufbaus und ihrer Funktionen einzuordnen, in neue Fahrzeugkonzepte zu integrieren und anhand von Effizienz-, Fahrleistungs-, Kosten-, und Bauraumkriterien zu vergleichen. Des Weiteren können die Studierenden die in Hybrid- und Elektrofahrzeugen integrierten Getriebe, deren Spezifika und Anforderungen sowie die Anforderungen an Fahrwerk und Bremsen bei Fahrzeugen mit elektrifizierten Antrieben anhand von Beispielen bewerten. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, Elektromotoren, Leistungselektronik, Energieträger und Speicher anhand zweckdienlicher Kriterien einzustufen und zu bewerten.

Literatur

- TSCHÖKE, H.: Die Elektrifizierung des Antriebsstrangs -Grundlagen -vom Mikro-Hybrid zum vollelektrischen Antrieb, Springer Verlag, 2019
- NAUNHEIMER, H.: Fahrzeuggetriebe #Grundlagen, Auswahl, Auslegung und Konstruktion, Springer Verlag, 2019

- HOFMANN, P.: Hybridfahrzeuge, Springer Verlag, 2014
- KAMPKER, A.: Elektromobilität, Springer Verlag, 2018
- KREMSER, A.: Elektrische Maschinen und Antriebe #Grundlagen, Motoren und Anwendungen, Springer Verlag, 2017
- KLELL, M.: Wasserstoff in der Fahrzeugtechnik #Erzeugung, Speicherung, Anwendung, Springer Verlag, 2018
- REIF, K.: Basiswissen Hybridantriebe und alternative Kraftstoffe, Springer Verlag, 2018
- AVL: Engine and Environment, Proceedings, AVL, 2018
- ZACH, F.: Leistungselektronik, Springer Verlag Wien, 2010
- GEHRINGER, B.: 39. Internationales Wiener Motorensymposium, Proceedings, VDI Fortschritt-Berichte, 2018
- BINDER, A.: Elektrische Maschinen und Antriebe #Grundlagen, Betriebsverhalten, Springer Verlag, 2017
- NELSON, V.: IntroductiontoRenewableEnergy, CRC Press, 2015
- DENTON, T.: ElectricandHybrid Vehicles, CRC Press, 2016
- STAN, C.: Alternative Antriebe für Automobile: Hybridsysteme, Brennstoffzellen, alternative Energieträger, Springer Verlag, 2012
- VOGEL, M.: Kompendium Li-Ionen Batterien. Grundlagen, Bewertungskriterien, Gesetze und Normen, VDE Verband der Elektrotechnik, 2015
- LIEBL, J.: Energiemanagement im Kraftfahrzeug, Springer Verlag, 2014 ITS
- NIDERSACHSEN: Hybrid and ElectricVehicles, Proceedings, ITS, 2018
- BABIEL, G.: Bordnetze und Powermanagement, Springer Verlag, 2019

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Automotive Systems Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Alternativ-, Elektro- und Hybridantriebe				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christian Sieg		2,0	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Alternativ-, Elektro- und Hybridantriebe				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Christian Sieg		1,0	Übung	deutsch

Modulname	Rennfahrzeuge		
Nummer	2534070	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-FZT-07	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Roman Henze
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur (90 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Historischer Überblick über die Entwicklung von Rennfahrzeugen und Rennserien
- Verbände und Reglements im Motorsport
- Rennreifen und Grundlagen
- Rennfahrzeug-Aerodynamik
- Fahrwerk und Differentialsperren
- Sicherheit im Motorsport

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierende in der Lage, grundlegende Fragestellungen über den Einsatz von Fahrzeugen im Motorsport zu bearbeiten. Sie kennen grundlegende Aspekte des Motorsportreglements und sind in der Lage, deren Einhaltung auf Basis der Analyse konkreter technischer Umsetzungen zu beurteilen. Die Studierenden verstehen, wie Längs- und Seitenkräfte durch Rennreifen übertragen werden und sind der Lage, das Kraftschlusspotential in Abhängigkeit von Luftdruck und Reifensturz zu beurteilen und entsprechende Maßnahmen zur Performanceoptimierung zu evaluieren. Die Studierenden kennen die fahrdynamischen Grundlagen von Rennfahrzeugen und sind in der Lage, den Einfluss von Setupänderungen auf das Fahrverhalten zu analysieren und zu beurteilen. Die Studierenden verstehen den Einfluss der Aerodynamik auf das Fahrleistungsvermögen von Rennfahrzeugen und sind fähig, Aerodynamikkonzepte auf ihren Fahrverhaltenseinfluss zu untersuchen, zu bewerten und gezielt zu modifizieren. Die Studierenden kennen Fahrwerkskonstruktionen und -geometrien und können spezifische Vor- und Nachteile benennen. Weiterhin verstehen Sie den Zusammenhang zwischen Aerodynamik und Fahrwerk und können dabei stets das Fahrverhalten beurteilen. Darüber hinaus kennen die Studierenden wesentliche Aspekte der Motorsportsicherheit sowie der Motorsporthistorie und sind in der Lage, entsprechende Meilensteine zu benennen.

Literatur

- FROEMMIG, L.: Grundkurs Rennwagentechnik. 1. Auflage. Springer, 2019.
- HANEY, P.: The Racing & High Performance Tire, SAE Publications Group, 1. Aufl. 2003
- HUCHO, H (Hrsg.): Aerodynamik des Automobils Vieweg & Sohn, 5. Auflage 2005
- KATZ, J: Race Car Aerodynamics # Designing for Speed, Bentley Publishers, 2. Aufl. 2006
- MILLIKEN, W.F., MILLIKEN D.L.: Race Car Vehicle Dynamics, SAE Publications Group, 1. Aufl. 1995
- McBEATH, S..: Formel 1 Aerodynamik, Motorbuchverlag, 1. Aufl., Stuttgart 2001
- PIOLA, G.: Formula 1 # Technical Analysis (diverse Jahrgänge), Goirgio Nada Editore

- SMITH, C.: Tune to win Aero Publishers Inc., 1. Aufl., 1978 STANIFORTH, A.: Competition Car Suspension Haynes, 4. Aufl., 2006
- TIPLER, J.: Lotus 78 and 79 # The Ground Effect Cars, The Crowood Press Ltd, 1. Aufl., Ramsbury 2003
- TREYMANE, D.: The Science of Formula One Design Haynes, 2. Aufl., 2006 WRIGHT, P.:Formula 1 Technology; SAE Publications Group, 1. Auflage, 2001
- ABBOT, I.H.; v. DOENHOFF, A.E.: Theory of Wing Sections, Dover Publications, 2. korrigierte Aufl. 1959

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Automotive Systems Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Rennfahrzeuge				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Lars Alexander Frömmig Chris Pethe		2,0	Vorlesung	deutsch

Modulname	Fahrdynamik		
Nummer	2534210	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-FZT-21	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Roman Henze
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur (90 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Fahrzeugbewegung, Kräfte und Koordinaten
- Reifeneigenschaften
- Eigenlenkverhalten
- Lineares Einspurmodell
- Zweispurmodell (Einfluss von Radlaständerungen, Wankverhalten, Kinematik und Elastokinematik)
- Fahrverhalten (stationäre Kreisfahrt, kombinierte Längs- & Querdynamik, dynamisches Verhalten)
- Aktive Fahrwerkssysteme

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, komplexe Fragestellungen bezüglich des querdynamischen Fahrverhaltens von PKW eigenständig zu untersuchen. Sie können die wesentlichen Einflüsse von Reifen, Lenkung und Fahrwerk auf die Fahrdynamik benennen und erklären. Mit diesem Wissen können die Studierenden Simulations- und Messdaten aus stationären und dynamischen Fahrmanövern analysieren und beurteilen. Zusätzlich können die Studierenden mit diesem Wissen anforderungsspezifische Fahrzeugmodelle unterschiedlicher Komplexität entwickeln. Darauf aufbauend können Sie die fahrdynamischen Grundlagen und Modelle anwenden, um eine konzeptionelle Auslegung von Reifen-, Lenkungs- und Fahrwerkseigenschaften vorzunehmen. Sie sind auch in der Lage, den Einfluss aktiver Fahrwerkssysteme auf das Fahrverhalten zu beurteilen. Damit sind die Studierenden befähigt, mit Spezialisten aus der Fahrdynamik und Fahrwerkstechnik fachlich zu kommunizieren und zu argumentieren.

Literatur

BRAESS, H.H., SEIFERT, U. (HRSG): Handbuch der Kraftfahrzeugtechnik, Vieweg Verlag, 2011
MITSCHKE, M., WALLENTOWITZ, H.: Dynamik der Kraftfahrzeuge, 4. Auflage, 2004
HEISING, B., ERSOY, M.: Fahrwerkhandbuch # Grundlagen, Fahrdynamik, Komponenten, Systeme, Mechatronik, Perspektiven, ATZ/MTZ-Fachbuch, Vieweg, 2007 REIMPELL, J.: Fahrwerktechnik Grundlagen, 5. Auflage. Vogel Buchverlag, 2005
MATSCHINSKY, W.: Radführung der Straßenfahrzeuge # Kinematik, Elasto-Kinematik und Konstruktion, Springer, 2007
Trzesniowski, M.: Rennwagentechnik # Grundlagen, Konstruktion, Komponenten, Systeme, Praxis | ATZ/MTZ-Fachbuch, Vieweg+Teubner, 2010
ISERMANN, R.: Fahrdynamik-Regelung # Modellbildung, Fahrerassistenzsysteme, Mechatronik, ATZ/MTZ-Fachbuch, Vieweg, 2006 SCHRAMM, D., HILLER, M.,BARDINI,R.: Modellbildung und Simulation der Dynamik von

Kraftfahrzeugen, Springer, 2010 HALFMANN, C., HOLZMANN, H.: Adaptive Modell für die Kraftfahrzeugtechnik, Springer, 2003 GILLESPIE, T.: Fundamentals of Vehicle Dynamics, SAE, 1992
NIERSMANN, A.: Modellbasierte Fahrwerkauslegung und #optimierung, Schriftenreihe des Institut für Fahrzeugtechnik TU Braunschweig, Herausgegeben von Prof. Dr.-Ing. Ferit Küçükay, Shaker Verlag, 2012
HUNEKE, M.: Fahrverhaltensbewertung mit anwendungsspezifischen Fahrdynamik, Schriftenreihe des Institut für Fahrzeugtechnik TU Braunschweig, Herausgegeben von Prof. Dr.-Ing. Ferit Küçükay, Shaker Verlag 2012
FRÖMMIG, L.: Simulation und fahrdynamische Analyse querverteilender Antriebssysteme, Schriftenreihe des Institut für Fahrzeugtechnik TU Braunschweig, Herausgegeben von Prof. Dr.-Ing. Ferit Küçükay, Shaker Verlag, 2012
HENZE, R.: Beurteilung von Fahrzeugen mit Hilfe eines Fahrermodells, Schriftenreihe des Institut für Fahrzeugtechnik TU Braunschweig, Herausgegeben von Prof. Dr.-Ing. Ferit Küçükay, Shaker Verlag, 2004
DIEBOLD, J., SCHINDLER W., et al.: Einspurmodell für die Fahrdynamiksimulation und #analyse,ATZ online, Ausgabe 06/11
PACEJKA, H.B.; BAKKER, E.: The Magic Formula Tyre Model, Taylor&Francis, 1993.
PACEJKA, H.B.: Tyre and Vehilce Dynamics, 3rd edition, Butterworth-Heinemann, 2012
PFEFFER, P., HARRER, M.: Lenkungshandbuch, Vieweg-Teubner, 2011
HUCHO, W.H.: Aerodynamik des Automobils, Vieweg-Teubner, Wiesbaden 2005
WALLENTOWITZ, H., HOLTSCHULZE,J., HOLLE,M.: Fahrer-Fahrzeug-Seitenwind, VDI-Tagung Reifen-Fahrwerk-Fahrbahn, Hannover, 2001
RIEKERT, P., SCHNUCK, T.E.: Zur Fahrdynamik des gummibereiften Kraftfahrzeuges, Ingenieur-Archiv, XI Band, Heft 3, 1940

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Automotive Systems Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Fahrdynamik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jannes Iatropoulos		2,0	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Fahrdynamik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Jannes Iatropoulos		1,0	Übung	deutsch

Modulname	Grundlagen der Fahrzeugtechnik		
Nummer	2534250	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-FZT-25	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Roman Henze
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Es sind keine Voraussetzungen für den Besuch dieses Moduls erforderlich.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur (90 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Fahrwiderstände und Zugkraftgleichung
- Kraftschlussbeanspruchungen
- Kupplung und Getriebe
- Antriebskonzepte
- Energieverbrauch
- Bremsung
- Grundlagen der Fahrzeugquerdynamik
- Kinematik und Kräfte bei Kurvenfahrt
- Eigenlenkverhalten, Parametereinflüsse
- Fahrzeugmodellierung
- Fahrzeugvertikaldynamik
- Schwingungskomfort und Fahrsicherheit

Qualifikationsziel

Die Studierenden sind in der Lage, das längs-, quer- und vertikaldynamische Fahrzeugverhalten selbstständig in unterschiedlichen Fahrsituationen zu analysieren. Anhand unterschiedlicher Berechnungsansätze können Sie das Fahrzeugverhalten untersuchen und bewerten. Die Studierenden können die fahrzeugtechnische Nomenklatur benennen und die enthaltenen Besonderheiten erläutern. Sie sind befähigt, den Einfluss charakteristischer Fahrzeugparameter im Rahmen einer ganzheitlichen Betrachtung des dynamischen Fahrzeugverhalten zu bestimmen und zu untersuchen. Sie können die Grundlagen zur rechnergestützten Modellierung des dynamischen Verhaltens von Kraftfahrzeugen beschreiben sowie die entsprechenden Zusammenhänge erklären und können diese methodischen Kenntnisse zur Optimierung komplexer Produkte anwenden. Anhand verschiedener Fahrzeugmodelle sind die Studierenden in der Lage, selbstständig zu entscheiden sowie zu argumentieren, bei welcher konkreten Problemstellung die entsprechenden Modelle anzuwenden sind. Damit sind die Studierenden befähigt, mit Spezialisten aus der Fahrzeugtechnik fachlich zu kommunizieren und selbstständig auf Basis der erlernten Kenntnisse im Bereich der Längs-, Quer- und Vertikaldynamik zu argumentieren.

Literatur

1. MITSCHKE, M.; WALLENTOWITZ, H.: Dynamik der Kraftfahrzeuge, 4. Auflage, Berlin: Springer Verlag, 2014
2. HAKEN, K.-L.: Grundlagen der Kraftfahrzeugtechnik, 2. Auflage, München: Hanser Verlag, September 2011

3. FISCHER, R., KÜÇÜKAY, F., JÜRGENS, G., POLLAK, B.: Das Getriebebuch (Der Fahrzeugantrieb), 2. Auflage, Berlin, Springer Verlag, 2016
4. ZOMOTOR, A.: Fahrwerktechik: Fahrverhalten, 2. Aktualisierte Auflage, Würzburg: Vogel Business Media, 1991
5. KÜÇÜKAY, F.: Grundlagen der Fahrzeugtechnik, Skriptum zur Vorlesung, Institut für Fahrzeugtechnik
6. HENZE, R.: Handlingabstimmung und Objektivierung, Skriptum zur Vorlesung, Sommersemester 2019

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Automotive Systems Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen.
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Grundlagen der Fahrzeugtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Marcel Sander		2,0	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Grundlagen der Fahrzeugtechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Marcel Sander		1,0	Übung	deutsch

Modulname	Elektronisches Motormanagement		
Nummer	2536080	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IVB-08	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Peter Eilts
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	• Grundlegendes Verständnis physikalischer Zusammenhänge • Grundlagen der Thermodynamik • Modul: "Einführung in die Verbrennungskraftmaschine" (o. ä.)		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur (120 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Elektronik im Fahrzeug: Steuergeräte, Bussysteme
- Ziele der elektronischen Steuerung und Regelung: Abgas, Kraftstoffverbrauch, Fahrverhalten
- Einspritzsteuerung: Allgemeine Zusammenhänge, Sensoren zur Erfassung der Kurbelwellen- und Nockenwellen-Stellung, Sensoren zur Lufterfassung, Allgemeine Zusammenhänge der Gemischbildung, Methoden der Einspritzsteuerung, Funktionen der Einspritzsteuerung, Steuergeräte-Hardware, Einspritzsysteme
- Lambdaregelung: Prinzip der Lambdaregelung, Lambdasonden, Reglerfunktionen
- Adaption
- OBD

Qualifikationsziel

Die Studierenden können den Aufbau, die Funktion, die Berechnung sowie technische Details von Verbrennungskraftmaschinen benennen. Sie sind in der Lage, die Methoden und Komponenten des elektronischen Motormanagements zu verstehen sowie die Zusammenhänge der Steuerung und Regelung motorischer Vorgänge zu erläutern. Die Studierenden können wissenschaftliche Aussagen und Verfahren zum elektronischen Motormanagement auf konkrete, praktische Problemstellungen anwenden. Die Studierenden erhalten einen Einblick in Entwicklungsschwerpunkte der Komponenten und Verfahren des elektronischen Motormanagements und sind in der Lage neue Entwicklungen bezüglich der technischen, wirtschaftlichen und umweltpolitischen Aspekte zu verstehen und zu beurteilen. Sie sind befähigt zur fachlichen Kommunikation mit Spezialisten aus der Motorentechnik.

Literatur

Urlaub, A.: Verbrennungsmotoren; Springer Verlag (1994)
Pischinger, R.: Thermodynamik der Verbrennungskraftmaschine, Die Verbrennungskraftmaschine, Band 5; Springer-Verlag (2002) Küntscher, V.; Kraftfahrzeugmotoren # Auslegung und Konstruktion; Vogel Verlag (2014)

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Automotive Systems Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Modulname	Einführung in die Verbrennungskraftmaschine		
Nummer	2536140	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IVB-14	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Peter Eilts
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	grundlegendes Verständnis physikalischer Zusammenhänge Grundlagen der Thermodynamik		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur (120 min)		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Einleitung
Historische Entwicklung
Wirtschaftliche Bedeutung
Einteilung der Verbrennungskraftmaschinen
- Kreisprozesse
Vergleichsprozesse
Der vollkommene Motor
- Der reale Motor
Der Gütegrad
Der Liefergrad
Der mechanische Wirkungsgrad
Effektive Motorbetriebsdaten
Aufladung
Kennfelder
- Gemischbildung, Zündung, Verbrennung und Emissionen beim Ottomotor
Gemischbildung beim Ottomotor
Zündanlagen
Reaktionsmechanismen
Zündung und Verbrennung im Ottomotor
Emissionen und Abgasnachbehandlung beim Ottomotor
- Gemischbildung, Entflammung, Verbrennung und Emissionen beim Dieselmotor
Gemischbildung beim Dieselmotor
Entflammung und Verbrennung beim Dieselmotor
Emissionen und Abgasnachbehandlung beim Dieselmotor
- Kraftstoffe
Ottokraftstoffe (Benzin)
Dieselkraftstoffe
Alternative Kraftstoffe
- Triebwerksmechanik
Bewegungsverhältnisse am Kurbeltrieb
Massenkräfte

Qualifikationsziel
Die Studierenden können den Aufbau und die technischen Details von Verbrennungskraftmaschinen benennen. Sie sind in der Lage, die Funktion und die Berechnung der Verbrennungskraftmaschine zu verstehen sowie die Zusammenhänge der Energiewandlung in Verbrennungskraftmaschinen zu erläutern. Die Studierenden können wissenschaftliche Aussagen und Verfahren zu Verbrennungskraftmaschinen auf konkrete, praktische Problemstellungen anwenden. Die Studierenden erhalten einen Einblick in Entwicklungsschwerpunkte der Verbrennungskraftmaschinen und sind in der Lage neue Entwicklungen bezüglich der technischen, wirtschaftlichen und umweltpolitischen Aspekte zu verstehen und zu beurteilen. Sie sind befähigt zur fachlichen Kommunikation mit Spezialisten aus der Motorentechnik.
Literatur
Urlaub, A.: Verbrennungsmotoren; Springer Verlag (1994) Merker, G.; et al.: Grundlagen Verbrennungsmotoren, Vieweg+Teubner Verlag (2012) Küntscher, V.: Kraftfahrzeugmotoren; Verlag Technik, Berlin (1995)

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Automotive Systems Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Modulname	Verkehrsleittechnik		
Nummer	2539400	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-VuA-40	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	4 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Karsten Lemmer
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	94
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur (120 min)		
Zu erbringende Studienleistung	schriftlicher Bericht zu den praktische Übungen		
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Verkehrstechnik;
- Terminologie und Kenngrößen der Verkehrselemente;
- Systematik des Verkehrs;
- Verkehrsobjekte, Verkehrsmittel, Verkehrswege, Produktions- und Verteilkonzepte;
- Betriebs- und Netzmanagement, Verkehrsflusssteuerung, Verkehrsorganisation;
- Verkehrsphysik;
- Verteilung von Verkehr, Einzelfahrzeugsteuerung und Informationsmanagement.

Qualifikationsziel

Die Studierenden sind in der Lage, Funktionen, Strukturen und Technologien von Verkehrsleitsystemen sowie die physikalischen, technologischen und betrieblichen Grundlagen der Verkehrsmittel und -infrastruktur des Bodenverkehrs zu analysieren und diese anhand von Fachbeispielen aus dem Straßen- und Eisenbahnverkehrsbetrieb zu bewerten. Dabei wenden sie die Fachterminologie und die Grundlagen der Verkehrstechnik sowie spezifische Begriffs- und Modellkonzepte des Straßen- und Schienenverkehrs an und benutzen diese bei der Bearbeitung von Fachbeispielen. Die Studierenden beherrschen den Transfer der gelernten Konzepte auf praktische betriebliche Gegebenheiten, die sie in den Praxisübungen bei Herstellern von Verkehrsmitteln und Infrastruktureinrichtungen sowie Betreibern des Straßen- und Schienenverkehrs vorfinden, und können die verkehrsleittechnischen Konzepte am praktischen Beispiel erläutern. Sie analysieren die technischen Einflussmöglichkeiten auf die individuelle Fahrzeugbewegung, die Verkehrsflüsse und die Verkehrsströme in mono- und multimodalen Netzen und leiten geeignete Lösungen auf Basis von Fallbeispielen ab. Darauf aufbauend erörtern sie dynamische Modellkonzepte auf der Basis mikroskopischer physikalischer Modelle bis hin zu aggregierten Flussmodellen anhand von praxisnahen Beispielen und sind in der Lage, diese Methoden, Beschreibungsmittel und Werkzeuge anzuwenden, um Verhaltensweisen mit Hilfe von Simulationsmodellen nachzubilden und zu untersuchen.

Literatur

- Schnieder, E.: Verkehrsleittechnik. Springer Verlag, 2007.
- Pischinger, S., Seiffert, U. (Hrsg.): Vieweg Handbuch Kraftfahrzeugtechnik. Springer Verlag, 2021.
- Helbing, D. : Verkehrsdynamik. Springer Verlag, 2012.
- Pachl, J.: Systemtechnik des Schienenverkehrs. Springer Verlag, 2021.
- Schnabel, W., Lohse, D.: Grundlagen der Straßenverkehrstechnik und der Verkehrsplanung. Verlag für Bauwesen, 2011.

Hinweise
Die Vorlesung Verkehrsleittechnik vermittelt einen systematischen Überblick über die Grundlagen zum Verständnis von Verkehrssystemen und ihrer Funktionen und Strukturen sowie deren technische Realisierung aus Bereichen des Bodenverkehrs. Sie wird ergänzt durch Praxisübungen zu Herstellern von Verkehrsmitteln und Infrastruktureinrichtungen sowie Betreibern des Straßen- und Schienenverkehrs.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Automotive Systems Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Verkehrsleittechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Prof. Dr. Karsten Lemmer Prof. Dr. Jürgen Pannek		2,0	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Verkehrsleittechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Prof. Dr. Karsten Lemmer Prof. Dr. Jürgen Pannek		2,0	Übung	deutsch

Modulname	Verbrennungskraftmaschinen und Brennstoffzellen		
Nummer	2536200	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	MB-IVB-20	**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	3 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Peter Eilts
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlegendes Verständnis physikalischer Zusammenhänge - Grundlagen der Thermodynamik.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

- Einleitung Historische Entwicklung Wirtschaftliche Bedeutung Einteilung der Verbrennungskraftmaschinen
- Kreisprozesse Vergleichsprozesse Der vollkommene Motor
- Der reale Motor Der Gütegrad Der Liefergrad Der mechanische Wirkungsgrad Effektive Motorbetriebsdaten Aufladung Kennfelder
- Gemischbildung, Zündung, Verbrennung und Emissionen beim Ottomotor Gemischbildung beim Ottomotor Zündanlagen Reaktionsmechanismen Zündung und Verbrennung im Ottomotor Emissionen und Abgasnachbehandlung beim Ottomotor
- Gemischbildung, Entflammung, Verbrennung und Emissionen beim Dieselmotor Gemischbildung beim Dieselmotor Entflammung und Verbrennung beim Dieselmotor Emissionen und Abgasnachbehandlung beim Dieselmotor
- Kraftstoffe Ottokraftstoffe (Benzin) Dieselkraftstoffe Alternative Kraftstoffe
- Triebwerksmechanik Bewegungsverhältnisse am Kurbeltrieb Massenkräfte

Qualifikationsziel

Die Studierenden können den Aufbau und die technischen Details von Verbrennungskraftmaschinen benennen. Sie sind in der Lage, die Funktion und die Berechnung der Verbrennungskraftmaschine zu verstehen sowie die Zusammenhänge der Energiewandlung in Verbrennungskraftmaschinen zu erläutern. Die Studierenden können wissenschaftliche Aussagen und Verfahren zu Verbrennungskraftmaschinen auf konkrete, praktische Problemstellungen anwenden. Die Studierenden erhalten einen Einblick in Entwicklungsschwerpunkte der Verbrennungskraftmaschinen und sind in der Lage neue Entwicklungen bezüglich der technischen, wirtschaftlichen und umweltpolitischen Aspekte zu verstehen und zu beurteilen. Sie sind befähigt zur fachlichen Kommunikation mit Spezialisten aus der Motorentechnik.

Literatur

Urlaub, A.: Verbrennungsmotoren; Springer Verlag (1994)
Merker, G.; et al.: Grundlagen Verbrennungsmotoren, Vieweg+Teubner Verlag (2012)
Küntscher, V.: Kraftfahrzeugmotoren; Verlag Technik, Berlin (1995)

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Automotive Systems Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Verbrennungskraftmaschinen und Brennstoffzellen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Prof. Dr. Peter Eilts Prof. Dr. Michael Heere		2,0	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Verbrennungskraftmaschinen und Brennstoffzellen				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Prof. Dr. Peter Eilts Prof. Dr. Michael Heere		1,0	Übung	deutsch

Modulname	Straßenverkehrstechnik		
Nummer	4301920	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	BAU-STD2-9	**Sprache**	deutsch
Turnus		**Lehreinheit**	Fakultät Architektur, Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer		**Einrichtung**	
SWS / ECTS	0 / 6,0	**Modulverantwortliche/r**	
Arbeitsaufwand (h)			
Präsenzstudium (h)		**Selbststudium (h)**	
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform			
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			
Inhalte			
Qualifikationsziel			
Literatur			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Automotive Systems Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Straßenverkehrstechnik				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Prof. Dr. Bernhard Friedrich		4,0	Vorlesung/Übung	deutsch

Modulname	elektrotechnisches Laborpraktikum Vertiefung Batterietechnologien		
Nummer	2423000000	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	elenia Institut für Hochspannungstechnik und Energiesysteme
SWS / ECTS	4 / 5,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Michael Kurrat
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	42	**Selbststudium (h)**	108
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Für das Seminar: Zusätzlich zum bestandenen Labor Erarbeitung eines Portfolios		
Zu erbringende Studienleistung	Laborpraktikum: Erfolgreiche Teilnahme an vier praktischen Laborversuchen inkl. schriftlicher Ausarbeitung		
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Praktische Versuche in den Bereichen:
- Formierung und Post-Mortem Analyse
- Elektrochemische Charakterisierungen
- Druckanalysen
- Simulation und Modellierung

Die praktischen Versuche beinhalten Vorbereitung, experimentelle Arbeit, Kolloquium sowie schriftliche Ausarbeitung. In dem Rahmen des Seminars werden diese gewonnen Kenntnisse vertieft.

Qualifikationsziel

Die Studierenden kennen und verstehen vertiefende Methoden der Batterietechnik, unter anderem zur Charakterisierung, Analyse und Simulation von Batterien. Dabei können die Studierenden ihr bereits erlerntes Grundlagenwissen aus anderen Modulen, z.B. Aufbau und Funktion von Speichersystemen, anwenden. Sie besitzen die Fähigkeit, experimentelle Daten von verschiedenen Batterietestzellen zu erheben, zu dokumentieren und auszuwerten sowie mit Mitstudierenden erfolgreich zu kooperieren. Die Studierenden sind in der Lage, wissenschaftlich fundierte Urteile im Rahmen der Batterietechnologien zu fällen. Aus den eigenen Ergebnissen und dem Stand des Wissens aus der Literatur neue Erkenntnisse zu folgern. Diese wissenschaftliche Arbeit ist mündlich und schriftlich widerzugeben.

Literatur

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Automotive Systems Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Seminar - elektrotechnisches Laborpraktikum Vertiefung Batterietechnologien				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Prof. Dr. Michael Kurrat		2,0	Seminar	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Labor - elektrotechnisches Laborpraktikum Vertiefung Batterietechnologien				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Prof. Dr. Michael Kurrat		2,0	Labor	deutsch

Modulname	Automation Engineering with Laboratory		
Nummer	2539000060	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung		**Sprache**	englisch
Turnus	nur im Wintersemester	**Lehreinheit**	Fakultät für Maschinenbau
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	6 / 7,0	**Modulverantwortliche/r**	Prof. Dr. Jürgen Pannek
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	56	**Selbststudium (h)**	154
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen	Regelungstechnik		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	1 Prüfungsleistung: Klausur+ (90 min) oder mündliche Prüfung+ (30 min)		
Zu erbringende Studienleistung	2 Studienleistungen: a) fakultative Studienleistung: Umsetzung und Dokumentation des vorlesungsbegleitenden Projekts (auf Antrag fließt das Ergebnis der Studienleistung im Rahmen der Klausur+ zu 20% in die Bewertung ein) b) verpflichtende Studienleistung: Kolloquium oder Protokoll (in Gruppen organisiert) zu den absolvierten Laborversuchen		
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Vorlesung/Übung:
- Ziele der Automatisierungstechnik
- Grundlegende Begriffe, Aufgaben und Methoden der Automatisierung
- Strukturen der Prozesskopplung und -steuerung (Hierarchien)
- Information und Informationsfluss in Automatisierungssystemen
- Steuerungsmethoden der Automatisierung
- Modularisierung und Standardisierung
- Digitalisierung in Industrial Internet, Industrial Cloud und CPS
- Grundlagen Knowledge Management, Industrial Big Data und Entscheidungsunterstützung

Labor:
- Rechnergestützter Entwurf eines Automatisierungssystems
- Realisierung einer Automatisierungsaufgabe mit einer SPS
- Modellierung und Simulation von Robotern
- Roboterprogrammierung
- NC-Programmierung - Fertigung eines Drehteils
- Regelung eines fahrerlosen Transportfahrzeuges (FTF)

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls Automatisierungstechnik sind die Studierenden in der Lage, umfangreiches Grundlagen- und Methodenwissen über Automatisierungssysteme und deren Bestandteile zu reproduzieren, zu erklären und anzuwenden. Dies umfasst zunächst, dass die Studierenden die Methoden der Modellierung, Klassifikation, Steuerung und Kopplung technischer Prozesse klassifizieren und erläutern können. Zudem sind sie in der Lage, Information in technischen Prozessen und in Signalen zu differenzieren. Ebenso sind sie in der Lage, Organisations-, Verteilungs- und Kommunikationsstrukturen von Automatisierungssystemen zu bestimmen. Daneben können die Studierenden grundlegende Aspekte der Modularisierung, Standardisierung und Automation beschreiben. Die Studierenden können die Digitalisierungsthemen Industrial Internet, Cloud und Cyber-physische Systeme reproduzieren und klassifizieren. Darüber hinaus können die Studierenden die Ansätze des Knowledge Management, Industrial Big Data und Entschei-

dungsunterstützung beurteilen. Das Labor versetzt die Studierenden in die Lage, die erworbenen Kompetenzen selbstständig auf einfache, praktische Aufgabenstellungen in unterschiedlichen Gebieten der Automatisierungstechnik anzuwenden.

Literatur

- Lunze, J.: Automatisierungstechnik. 5. Auflage. DeGruyter (2020);
- Plenk,V.: Grundlagen der Automatisierungstechnik kompakt, Springer (2019);
- Lai, C.: Intelligent Manufacturing, Springer (2022);
- LangmannN, C.; Turi, D.: Robotic process automation – Digitalisierung und Automatisierung von Prozessen, Springer (2020);
- Stjepandic, J.; Sommer, M.; Denkena, B.: DigiTwin: An approach for production process optimization in a built environment, Springer (2022)

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Automotive Systems Engineering			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Laboratory Automation Engineering				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Prof. Dr. Jürgen Pannek		2,0	Labor	englisch

Titel der Veranstaltung				
Automation Engineering				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Prof. Dr. Jürgen Pannek		2,0	Vorlesung	englisch

Titel der Veranstaltung				
Automation Engineering				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Prof. Dr. Jürgen Pannek		2,0	Übung	englisch

Professionalisierung	
ECTS	15

Modulname	Professionalisierung		
Nummer	2499620	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-STDE-62	**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	2	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	6 / 15,0	**Modulverantwortliche/r**	
Arbeitsaufwand (h)	450		
Präsenzstudium (h)	168	**Selbststudium (h)**	282
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform			
Zu erbringende Studienleistung	1. Studienleistung Seminarvortrag: Präsentation gemäß § 4 Abs. 15 2. Studienleistung Sprachkenntnisse: nach Vorgaben der belegten Lehrveranstaltung aus dem Pool 3. Studienleistung Master-Teamprojekt: Das Master-Teamprojekt entspricht in den Prüfungsanforderungen dem Entwurf (§ 9 Abs. 6 APO). Für das Master-Teamprojekt ist zu Beginn eine schriftliche Projektplanung vorzulegen, die im Verlaufe des Projektes aktualisiert werden soll. Der Vergleich zwischen Anfangsplanung und tatsächlichem Verlauf ist im Abschlussbericht darzulegen und zu begründen. Die Ergebnisse des Master-Teamprojekts sind in einem Bericht zusammenzufassen, in dem die individuellen Beiträge der Projektteilnehmer kenntlich zu machen sind. Ferner sind die Ergebnisse in einer Präsentation (§ 4 Abs. 15 BPO) darzustellen. 4. Abschlussreferat gemäß gesonderter Ordnung "Praktikumsrichtlinien der FK Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik" in der jeweils zu Beginn des Studiums gültigen Fassung.		
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

Es gilt jeweils die Einzelbeschreibung der Veranstaltung. Ergänzende Hinweise und Kommentierungen bei den Einzelbeschreibungen der Lehrveranstaltungen sind zu beachten.

Qualifikationsziel

Seminar: Selbstständige Einarbeitung, Aufbereitung und Präsentation eines Themas, Feststellung der Wirkung des eigenen Vortrags auf andere Studierende, Erlernen von Schlüsselqualifikationen, wie etwa der Präsentationstechnik und rhetorischer Fähigkeiten

Vertiefende Sprachkenntnisse zur Anwendung in Forschung und Entwicklung

Im Teamprojekt werden die erworbenen Methoden zur Systemanalyse und zum Entwurf in einem praktischen Beispiel an aktuellen Forschungsthemen umgesetzt. Dabei werden projektorientiertes Vorgehen im Team und interdisziplinäre Herangehensweise vermittelt.

Im Rahmen des Industriefachpraktikums erfolgt eine vertiefende Vorbereitung auf das Berufsleben durch eine Tätigkeit direkt in einem Industrieunternehmen im Umfang von 8 Wochen. Die Studierenden erlangen Einblicke in organi-

satorische und betriebliche Abläufe und Strukturen sowie in die Arbeitsmethoden der Ingenieurtätigkeit in Industriebetrieben. Innerhalb der großen Vielfalt und Breite der strukturellen Bereiche (z. B. Forschung, Entwicklung, Produktion, Vertrieb,...) und Tätigkeitsfelder (z. B. Hard- oder Software-Entwicklung, Produktionsplanung, Qualitätssicherung, Vertrieb, (Projekt-)Management,...) in einem Industrieunternehmen wird hierbei eine exemplarische Auswahl mit einem vertieften Kennenlernen eines oder weniger dieser Bereiche bzw. Felder erwartet. Ziel des Moduls ist die Weiterentwicklung situations- und aufgabengerechter Handlungsmuster und Techniken sowie eine Fortentwicklung und Adaption der im Studium vermittelten Methodenkompetenz in der ingenieurmäßigen Lösung technischer Fragestellungen. Dazu vertiefen die Studierenden ihre überfachlichen Kenntnisse und Fähigkeiten (z. B. Gesprächs- und Verhandlungsführung, Präsentationstechnik, Dokumentation,...) beispielsweise durch Teilnahme an Besprechungen oder durch die Einbeziehung in konzeptionelle, planerische oder Management-Aufgaben. Außerdem führen sie eigene Ingenieurstätigkeiten (z.B. in der konzeptuellen Planung, Entwicklung oder Qualitätssicherung) selbstständig aus und vertreten diese. Dabei wenden Sie die im Studium vermittelten fachlichen Kenntnisse und Fähigkeiten auf praktische Aufgabenstellungen im industriellen Umfeld an. Die im Rahmen des Industriefachpraktikums geleisteten Tätigkeiten des Praktikums sind in einem unbenoteten Vortrag darzulegen.

Literatur

Hinweise

Das Master-Teamprojekt wird in Gruppen von mindestens 3 Studierenden durchgeführt, die an einer übergeordneten Themenstellung den Entwurf eines elektronischen Systems in der Fahrzeug-, Luft- und Raumfahrttechnik gemäß seiner Komponenten beispielhaft durchführen. Das Teamprojekt soll semesterbegleitend durchgeführt werden und ist zeitlich auf ein Semester begrenzt.
Sprache: Deutsch oder Englisch

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Professionalisierung			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Es müssen folgende Komponenten (LV) belegt werden:

1. Seminar: Seminarvortrag an einem der am Studiengang beteiligten Institute. Es ist eine eigenständige Auseinandersetzung mit einem Thema unter Einbeziehung und Auswertung einschlägiger Literatur sowie die Darstellung und die Vermittlung der Ergebnisse im mündlichen Vortrag sowie in einer anschließenden Diskussion zu leisten.

2. LV zu vertiefenden Sprachkenntnissen (Achtung: ab Sprachniveau B2, Englisch)

3. Master-Teamprojekt oder Industriefachpraktikum

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung				
Studienseminar New Trends in Computer Engineering				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Bettina Boettger Prof. Dr. Rolf Ernst Dr. Björn Fiethe Sabine Klöpper Peter Rüffer		3,0	Seminar	deutsch

Titel der Veranstaltung				
Studienseminar Internet der Dinge				
Dozent/in	**Mitwirkende**	**SWS**	**Art LVA**	**Sprache**
Prof. Dr. Andres Gomez		3,0	Seminar	englisch deutsch
Literaturhinweise				
Wissenschaftliche Literatur wird im Seminar ausgegeben.				

Masterarbeit	
ECTS	30

Modulname	Masterarbeit		
Nummer	2499510	**Modulversion**	
Kurzbezeichnung	ET-STDE-51	**Sprache**	deutsch
Turnus	in jedem Semester	**Lehreinheit**	Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik
Moduldauer	1	**Einrichtung**	
SWS / ECTS	0 / 30,0	**Modulverantwortliche/r**	Studiendekan Elektrotechnik
Arbeitsaufwand (h)	900		
Präsenzstudium (h)		**Selbststudium (h)**	
Zwingende Voraussetzungen			
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	• Anfertigen der Masterarbeit (28 LP) • Präsentation (gemäß § 4 Abs. 14 BPO) (2 LP) Die Bewertung der Präsentation geht mit doppelter Gewichtung in die Gesamtnote des Abschlussmoduls ein.		
Zu erbringende Studienleistung			
Zusammensetzung der Modulnote			

Inhalte

individuell

Qualifikationsziel

Mit dem erfolgreichen Absolvieren der Abschlussarbeit (§ 14 APO) und der Präsentation demonstriert der/die Studierende, dass er/sie in der Lage ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem aus der gewählten Fachrichtung selbstständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Die Qualifikationsziele des Studiengangs (Anlage 1, § 2 APO) spiegeln sich in der Durchführung und in den Ergebnissen der Abschlussarbeit hinsichtlich der folgenden Bestandteile:

- Selbstständige Einarbeitung und wissenschaftlich methodische Bearbeitung eines grundlegend für die Weiterentwicklung und Forschung auf dem Gebiet der Elektrotechnik relevanten Themas
- Literaturrecherche und Darstellung des Stands der Technik
- Erarbeitung von neuen Lösungsansätzen für ein wissenschaftliches Problem
- Darstellung der Vorgehensweise und der Ergebnisse in Form einer Ausarbeitung
- Präsentation der wesentlichen Ergebnisse in verständlicher Form
- Vertiefung und Verfeinerung von Schlüsselqualifikationen: Management eines eigenen Projekts, Präsentationstechniken und rhetorischer Fähigkeiten

Literatur

Hinweise

Die Masterarbeit wird mit 28 LP und die Präsentation mit 2 LP angerechnet. Die Bewertung der Präsentation geht mit doppelter Gewichtung in die Gesamtnote des Abschlussmoduls ein.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	**Bereich**	**Pflichtform**	**Sem. Auswahl**	**ECTS**
Master Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt PO 2	Masterarbeit			

↑

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen
Anwesenheitspflicht